



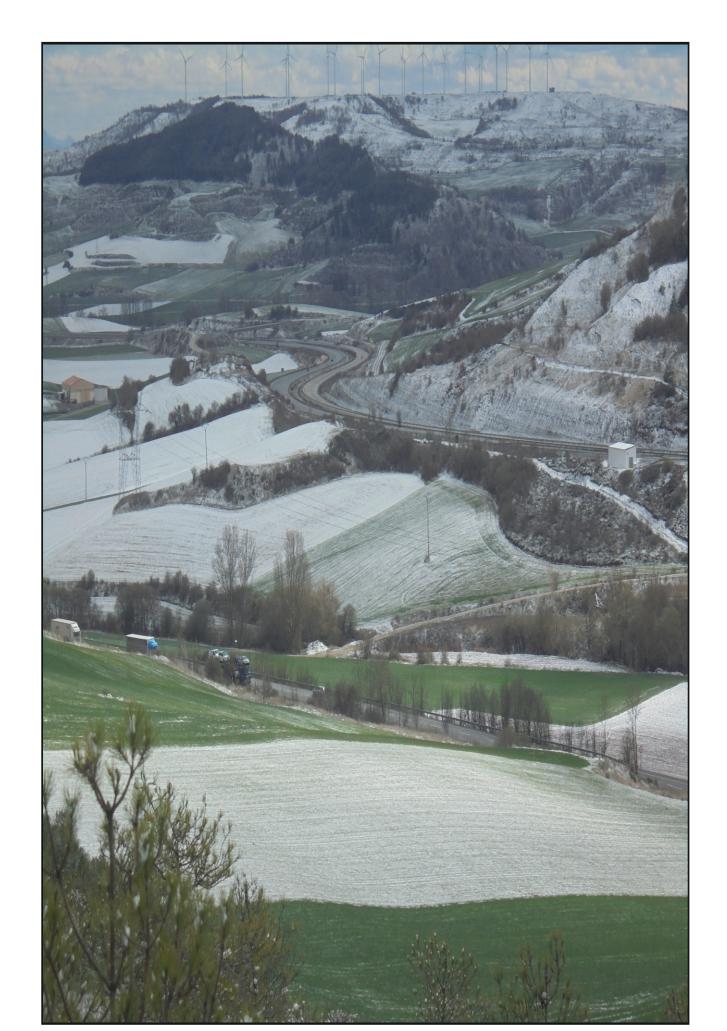
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD BURGOS - VITORIA.



2017





SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD BURGOS - VITORIA.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS



2017

DOCUMENTO

MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y OBJETO	1	5.2.2.	CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS	16
2.	ANTECEDENTES	2 6. i	ESTUDIO IN	NFORMATIVO. FASE B 1:5.000	19
3.	MARCO GENERAL FERROVIARIO DE PARTIDA	3	5.1. CARAC	TERÍSTICAS PRINCIPALES	19
	3.1. RED ACTUAL	.3	5.2. CONFI	GURACIÓN FUNCIONAL LAV	21
	3.2. ESTACIÓN DE MIRANDA DE EBRO	.5	6.2.1.	ESQUEMA FUNCIONAL LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD BURGOS-VITORIA	21
	3.3. TRÁFICOS ACTUALES	.5	6.2.2.	ESQUEMA EN MIRANDA DE EBRO	24
	3.4. VELOCIDADES MÁXIMAS	. 6 7. E	ESTUDIOS T	TEMÁTICOS	24
	3.5. TIEMPOS DE VIAJE	.6	7.1. CARTO	OGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	24
	3.6. ORIGEN DEL ESTUDIO	.6	7.2. GEOLO	OGÍA Y GEOTECNIA	25
	3.7. FINAL DEL ESTUDIO	.6	7.2.1.	GEOLOGÍA DE TÚNELES	25
4.	PRINCIPALES ELEMENTOS DEL MEDIO	6	7.2.2.	HIDROGEOLOGÍA	26
	4.1. AMBITO GEOGRÁFICO	.6	7.2.3.	RIESGOS GEOLÓGICOS	28
	4.2. CLIMATOLOGÍA	.6	7.2.4.	GEOTECNIA	29
	4.3. HIDROLOGÍA	.6	7.3. ESTUD	IO DE MATERIALES	34
	4.4. GEOLOGÍA-GEOTECNIA	.7	7.3.1.	BALANCE DE MATERIALES	34
	4.4.1. GEOLOGÍA REGIONAL	.7	7.3.2.	MATERIALES PROCEDENTES DEL TRAZADO	35
	4.4.2. TECTÓNICA Y ESTRUCTURA	.7	7.3.3.	COEFICIENTE DE PASO Y FACTOR DE ESPONJAMIENTO	35
	4.4.3. GEOMORFOLOGÍA	8	7.3.4.	CANTERAS, GRAVERAS Y PLANTAS DE SUMINISTRO	36
	4.4.4. LITOLOGÍA	.9	7.3.5.	PRÉSTAMOS	36
	4.4.5. HIDROGEOLOGÍA	.9	7.3.6.	PLANTAS DE SUMINISTRO	36
	4.5. CONDICIONANTES AMBIENTALES	10	7.3.7.	VERTEDEROS	37
	4.6. CONCESIONES MINERAS	11 7	7.4. HIDRO	LOGÍA Y DRENAJE	39
	4.7. OTROS CONDICIONANTES TERRITORIALES	12	7.4.1.	DEFINICIÓN DE CUENCAS	39
	4.7.1. TERMINAL LOGÍSTICA FERROPORTUARIA DEL PUERTO DE BILBAO (TELOF) 1	12	7.4.2.	CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO	39
	4.7.2. PLATAFORMA LOGÍSTICA ARASUR1	12	7.4.3.	DRENAJE	40
	4.7.3. POLÍGONO DE SUBILLABIDE	13 7	7.5. TRAZA	DO	39
5.	RESUMEN FASE A 1:25.000	14	7.5.1.	TRAMO BURGOS-PANCORBO	44
	5.1. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS	14	7.5.2.	TRAMO PANCORBO-VITORIA	48
	5.2. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS	15	7.5.3.	CONEXIONES CON MIRANDA DE EBRO	51
	5.2.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN	15 7	7.6. MOVIN	MIENTO DE TIERRAS	54

7.7. ESTRU	CTURAS	56		
7.7.1.	INTRODUCCIÓN	56		
7.7.2.	TRAMO BURGOS-PANCORBO (T01)	56		
7.7.3.	TRAMO PANCORBO-VITORIA (T02)	60		
7.7.4.	CONEXIONES	66		
7.8. TUNEL	ES	67		
7.8.1.	CONFIGURACIÓN	68		
7.8.2.	SECCION TIPO	68		
7.8.3.	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	70		
7.8.4.	RIESGOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS	70		
7.8.5.	TÚNEL ESTANCO	72		
7.8.6.	AUSCULTACIÓN Y SEGURIDAD	72		
7.9. INSTA	LACIONES DE SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIONES	74		
7.10.ELECT	RIFICACIÓN	74		
7.10.1.	SISTEMA DE ELECTRIFICACIÓN	74		
	SUBESTACIÓN DE TRACCIÓN Y CENTROS ASOCIADOS			
	SUBESTACIÓN DE TRACCIÓN 106.SE			
	EAMIENTO URBANÍSTICO			
7.11.1.	OBJETO	75		
7.11.2.	BANDA DE RESERVA DE LA PREVISIBLE OCUPACIÓN	75		
7.11.3.	TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS			
7.12.REPOS	SICIÓN DE VIALES	77		
7.12.1.	ÁMBITO BURGOS - PANCORBO	77		
7.12.2.	ÁMBITO PANCORBO - VITORIA	79		
7.12.3.	ALTERNATIVA VARIANTE EXTERIOR DE MIRANDA 4	80		
7.13.SERVI	CIOS EXISTENTES	82		
7.13.1.	LÍNEAS ELÉCTRICAS	82		
7.13.2.	GASODUCTOS	82		
7.13.3.	OLEODUCTOS	83		
7.13.4.	AEROGENERADORES	83		
7.13.5.	RESTO DE SERVICIOS	83		
7.14.EXPROPIACIONES84				
7.15.TIEMPOS DE VIAJE84				

	7.16.ESTUL	DIO DE RENTABILIDAD	84
8.	ESTUDIO D	E IMPACTO AMBIENTAL	84
	8.1. JUSTIF	ICACIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	85
	8.2. EXPOS	SICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS	86
	8.3. INVEN	TARIO AMBIENTAL	86
	8.4. IDENT	IFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	87
	8.4.1.	RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS	87
	8.4.2.	EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	89
	8.5. MEDIE	DAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	90
	8.5.1.	MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL	90
	8.5.2.	MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO FÍSICO Y BIÓTICO	90
	8.5.3.	MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO HUMANO Y TERRITORIAL	90
	8.6. PROGI	RAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	90
9.	VALORACIO	ÓN ECONÓMICA	90
	9.1. CUADI	RO DE PRECIOS	90
	9.2. VALOF	RACIÓN TRAMOS	90
10.	ANÁLISIS N	MULTICRITERIO	93
	10.1.DESCF	RIPCIÓN GENERAL DE LA METODOLOGÍA DE ANÁLISIS	93
	10.2.RESUL	TADO ANÁLISIS MULTICRITERIO	94
11.	RESUMEN	Y CONCLUSIONES	95

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El nuevo tramo ferroviario de Alta Velocidad Burgos - Vitoria se enmarca dentro de la Línea de Alta velocidad Madrid — País Vasco — Frontera Francesa. A escala europea forma parte del Proyecto Prioritario nº 3 del Eje Atlántico Ferroviario Europeo, dando continuidad en el territorio español a la línea Madrid — Valladolid — Vitoria - Frontera francesa.

En junio de 2017 se aprueba la redacción del Estudio Informativo del tramo Burgos-Vitoria conforme a la Lay 38/2015 y la redacción del Estudio de Impacto Ambiental del tramo conforme a la Ley 21/2013 siendo encomendado a INECO.

Su contenido debe ser el necesario para servir de base a los procesos de Información Pública y Audiencia establecidos por un lado en la Ley del Sector Ferroviario y su normativa complementaria, y por otro por la normativa estatal vigente en materia de evaluación ambiental, Ley 21/2013, de 9 de diciembre.

Tras el análisis de los anexos I y II de la Ley 21/2013, se llega a la conclusión de que la línea de alta velocidad Burgos-Vitoria objeto de este estudio, se encuentra contemplada en el anexo I, grupo 6. Proyectos de infraestructuras, apartado a) Ferrocarriles, sección 1º Construcción de líneas de ferrocarril para tráfico de largo recorrido, por lo que está sometida a evaluación de impacto ambiental ordinaria.

La evaluación de impacto ambiental ordinaria se desarrollará en los siguientes trámites:

- a) Solicitud de inicio.
- b) Análisis técnico del expediente de impacto ambiental.
- c) Declaración de impacto ambiental.

Asimismo, de forma previa al inicio del procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinario, y con carácter obligatorio, el órgano sustantivo, dentro del procedimiento sustantivo de autorización del proyecto, realizará los trámites de información pública y de consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas.

Para ello, tal como recoge la Ley 21/2013, en su artículo 35:

- 1. El promotor elaborará el estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, la siguiente información en los términos desarrollados en el anexo VI:
- a) Descripción general del proyecto y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y emisiones de materia o energía resultantes.

- b) Exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
- c) Evaluación y, si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.

Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000 se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.

- d) Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente.
- e) Programa de vigilancia ambiental.
- f) Resumen del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

El Estudio de Impacto Ambiental servirá de base a los trámites de información pública y de consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas.

En el año 2017 se desarrolló la primera de las fases del Estudio Informativo, Fase A 1:25.000, en la que se realizó una primera identificación de alternativas, la caracterización temática de las mismas, el análisis de Integración Ambiental previo y la selección y propuesta de trazados para etapas posteriores de estudio. En el Anejo 2 del presente documento, Fase A 1:25.000, se incluye la citada Fase A en el que se definen las citadas alternativas a desarrollar en esta Fase B 1:5.000.

La presente Memoria describe los trabajos efectuados en la segunda de las dos fases del Estudio Informativo citadas anteriormente, Fase B. 1:5.000, en la que se aborda la optimización y definición con un mayor grado de detalle de las alternativas seleccionadas en la fase anterior y la redacción del Estudio de Impacto Ambiental.

2. ANTECEDENTES

El "Estudio Informativo del proyecto de la línea de Alta Velocidad Burgos - Vitoria" se desarrolla como resultado de los antecedentes que se enumeran a continuación.

El estudio inicial se corresponde con al acondicionamiento a 220km/h de la línea Madrid – Hendaya de septiembre de 1999. No obstante, como antecedente inicial se encuentra el Estudio Informativo Complementario del Proyecto de línea Madrid - Hendaya. Tramo Burgos - Vitoria. Acondicionamiento a alta velocidad, redactado en octubre de 2002.

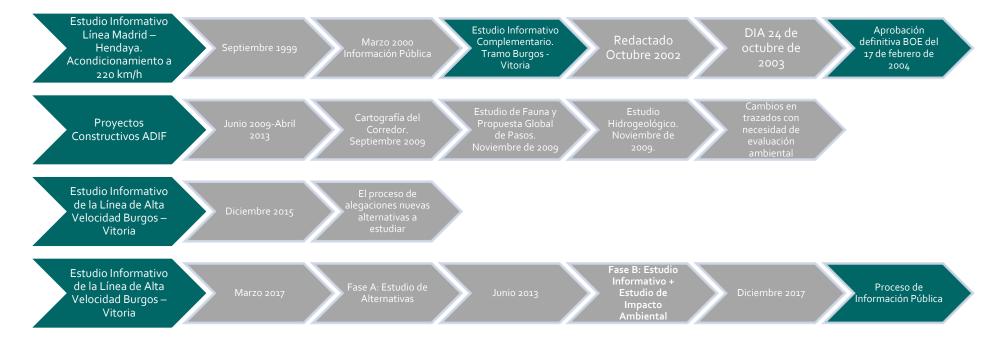
Con fecha 11 de diciembre de 2003, la Secretaría de Estado de Infraestructuras del Ministerio de Fomento emitió la Resolución de aprobación del expediente de Información Pública y aprobación definitiva del Estudio Informativo que se publicó en el BOE del 17 de febrero de 2004.

La Secretaría de Estado de Infraestructuras y Planificación, mediante su Resolución de 28 de diciembre de 2006, encomendó al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) la redacción de los proyectos básicos y constructivos que desarrollarían el citado Estudio Informativo.

Para el desarrollo de las diferentes alternativas se han tenido en cuenta los diferentes estudios y proyectos realizados hasta la fecha entre ellos se pueden destacar:

- Proyectos constructivos realizados por el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias
 (ADIF) para el tramo Burgos-Vitoria.
- Estudio Informativo de la Línea de Alta Velocidad Burgos Vitoria (2015).
- Estudio Informativo del "Proyecto de línea Madrid-Hendaya, tramo: Burgos-Vitoria. Acondicionamiento a 220 km/h".

Como antecedente técnico principal se encuentra la fase A escala 1:25.000 de este estudio informativo realizada en 2017 y que ha permitido seleccionar los corredores adecuados para el diseño de la infraestructura.



En junio de 2009 comenzó la redacción de los Proyectos de Construcción de plataforma de la línea de alta velocidad entre Burgos y Vitoria. Durante la redacción de los proyectos básicos y constructivos se derivan cambios, que en algún caso han precisado de un proceso de consulta a los organismos ambientales mediante la remisión de un Documento Ambiental. Debido a ello se estimó necesaria la redacción de un Estudio Informativo que recogiera el trazado optimizado durante la redacción de los diferentes proyectos, comprobara su optimización ambiental respecto de la alternativa inicial y fuera sometido a un nuevo proceso de audiencia y consulta.

En diciembre de 2015 (BOE de 16 de diciembre), la Secretaría General de Infraestructuras aprobó provisionalmente el "Estudio Informativo de la Línea de Alta Velocidad Burgos - Vitoria" y se inició con ello el proceso de información pública y audiencia de administraciones del mismo.

El proceso de alegaciones del estudio informativo de 2015 puso de manifiesto la existencia de posibles alternativas a los trazados de los proyectos constructivos que pudieran ser ventajosas, lo que aconseja no solo el estudio de estas alternativas sino de otras posibles que mejoren los trazados hasta ahora estudiados.

Por ello se encomienda a Ineco la redacción de un nuevo Estudio Informativo del Proyecto de la Línea de Alta Velocidad Burgos – Vitoria.

3. MARCO GENERAL FERROVIARIO DE PARTIDA

En la actualidad existe una línea férrea, Madrid – Hendaya, que une las ciudades de Burgos y Vitoria y entre ambas ciudades se encuentra el nudo ferroviario de Miranda de Ebro, punto de unión de las líneas Madrid – Hendaya y Castejón de Ebro – Bilbao.

Esta línea actual se mantendrá en explotación como red convencional en ancho ibérico para el tráfico de mercancías.

3.1. RED ACTUAL

Los Reglamentos UE 1315/2013 y 1316/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2013, desarrollan la Red Transeuropea de Transporte, y establecen los corredores prioritarios de la Red Básica con el objeto de facilitar su realización coordinada. Entre estos corredores prioritarios se encuentra el Corredor Atlántico, que está configurado por las secciones:

- Algeciras—Bobadilla—Madrid
- Sines/Lisboa-Madrid–Valladolid
- Lisboa–Aveiro–Leixões/Porto
- Aveiro-Valladolid-Vitoria-Bergara-Bilbao/Bordeaux-Paris-LeHavre/Metz-Mannheim/Strasbourg

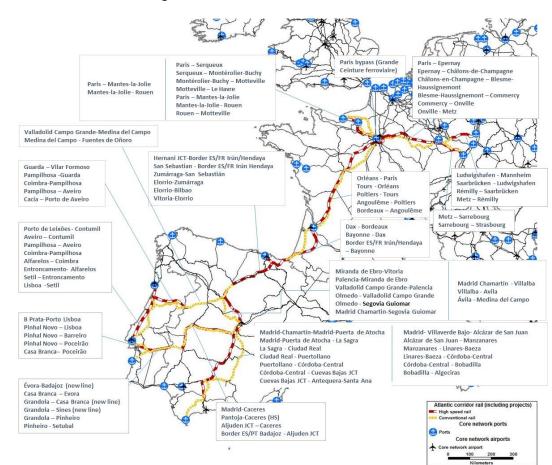


ILUSTRACIÓN 1 ATLANTIC CORRIDOR RAIL SECTIONS WITH TEN-T CORE PORTS

Es preciso tener en cuenta que la implantación del ancho estándar en el corredor, sólo es una obligación para los tramos de nueva construcción, y que tampoco es obligatoria, hasta el momento, la adaptación del corredor para la circulación de trenes de mercancías en ancho estándar, si bien, el coordinador europeo ha solicitado el análisis de dicha posibilidad a los estados español y portugués.

El tramo Burgos – Vitoria en ancho convencional pertenece la línea Madrid/Chamartín – Irún/Hendaya en la Subdirección de Operaciones Norte encuadrada en la Subred B2: "Resto viajeros interciudades", con preponderancia de tráfico de viajeros entre ciudades. Este tramo presenta conexiones con Castejón en vía única y con la línea hacia Bilbao Abando en vía única hasta Orduña.

Desde el punto de vista de la infraestructura la línea Madrid Chamartín – Irún/Hendaya es una doble vía de ancho ibérico banalizada y electrificada, con ASFA y Tren Tierra. La circulación es a izquierdas (al contrario que la mayoría de la red ferroviaria de ADIF).

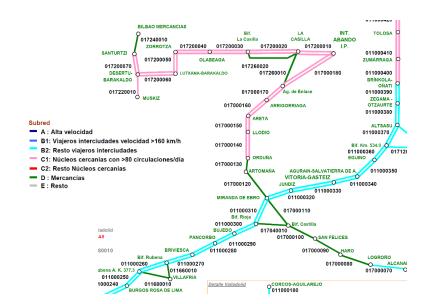


ILUSTRACIÓN 2 LÍNEA MADRID - HENDAYA

El esquema inferior muestra la situación actual del tramo Burgos – Vitoria, si bien la situación de referencia cambiará con la llegada de la línea de alta velocidad a Burgos.

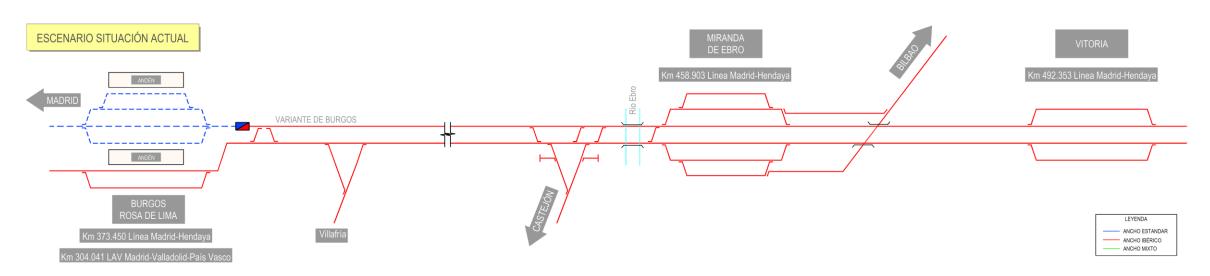


ILUSTRACIÓN 3 ESQUEMA DE VÍAS ACTUALES EN EL TRAMO

3.2. ESTACIÓN DE MIRANDA DE EBRO

La estación de Miranda de Ebro se sitúa en el PK 458,9 de la línea Hendaya a Madrid Chamartín de la red convencional, y en el PK 145,0 de la Línea Abando a Casetas.

Miranda de Ebro constituye en la actualidad un importante nudo ferroviario donde confluyen las líneas de ancho ibérico (1.668 mm) Madrid – Hendaya y Castejón de Ebro-Bilbao, que canalizan el tráfico ferroviario hacia o desde el Norte con el Centro, Este y Oeste de la Península Ibérica.

La estación de Miranda de Ebro dispone de 7 vías con andenes:

- al Norte del edificio de la estación, las vías I,II y 4
- al Sur del edificio las vías 6,8,10 y 12

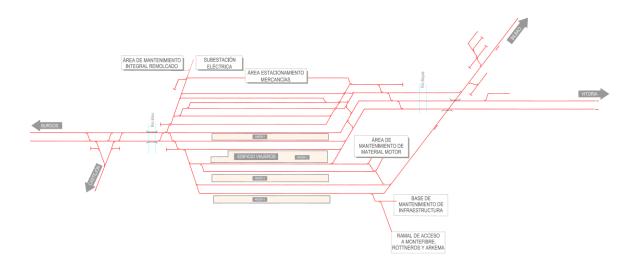


ILUSTRACIÓN 4 ESQUEMA ACTUAL DE VÍAS EN LA ESTACIÓN DE MIRANDA DE EBRO

3.3. TRÁFICOS ACTUALES

Como antecedente se dispone de la información procedente de "ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA ACTUAL Y FUTURA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID – BURGOS - PAÍS VASCO" en redacción por parte de ADIF. La caracterización se ha realizado con año base 2015.

La oferta de transporte por ferrocarril está constituida por los servicios de Renfe Operadora a fecha octubre 2015.

Tipo de relación	Relación int	erprovincial	Vehículo privado	Autobús	FFCC	Avión	Total
	Madrid	Burgos	1 733 477	294 699	75 664	0	2 103 840
Larga	Madrid	Álava	731 968	117 726	98 102	16 090	963 886
Distancia con	Madrid	Bizkaia	2 122 338	446 635	85 616	565 210	3 219 800
Madrid	Madrid	Gipuzkoa	1 179 135	168 397	182 773	212 388	1 742 693
		Subtotal	5 766 918	1 027 457	442 155	793 688	8 030 219
	Álava	Gipuzkoa	8 020 022	1 144 692	83 069	0	9 247 783
Internas País	Álava	Bizkaia	15 497 567	2 595 710	0	0	18 093 277
Vasco	Gipuzkoa	Bizkaia	13 343 181	3 281 893	0	0	16 625 074
		Subtotal	36 860 770	7 022 295	83 069	0	43 966 134
Media	Burgos	Palencia	1 625 579	46 825	26 102	0	1 698 506
Distancia	Burgos	Valladolid	1 090 408	0	84 141	0	1 174 549
Castilla y	Burgos	Segovia	483 069	0	2 223	0	485 292
León -		Subtotal	3 199 056	46 825	112 466	0	3 358 347
	Álava	Burgos	2 456 758	78 718	78 660	0	2 614 136
	Álava	Palencia	73 150	5 685	11 919	0	90 754
	Álava	Valladolid	176 524	0	25 665	0	202 189
	Álava	Segovia	33 872	0	1 445	0	35 317
	Gipuzkoa	Burgos	440 973	45 852	13 959	0	500 784
Castilla y	Gipuzkoa	Palencia	97 677	0	10 754	0	108 431
León-País	Gipuzkoa	Valladolid	169 663	5 421	31 966	0	207 050
Vasco	Gipuzkoa	Segovia	66 433	0	2 822	0	69 255
	Bizkaia	Burgos	1 271 120	254 208	19 950	0	1 545 278
-	Bizkaia	Palencia	128 573	0	6 540	0	135 113
	Bizkaia	Valladolid	319 293	0	26 965	0	346 258
-	Bizkaia	Segovia	66 018	0	3 298	0	69 316
-		Subtotal	5 300 054	389 884	233 943	0	5 923 881
	La	rga Distancia ⁽¹⁾	6 898 121	1 038 563	563 529	793 688	9 293 902
		% LD	74.2%	11.2%	6.1%	8.5%	100.0%
TOTAL internas	Me	dia Distancia ⁽²⁾	44 228 677	7 447 898	308 104	0	51 984 679
internas		% MD	85.1%	14.3%	0.6%	0.0%	100.0%
		LD+MD	51 126 798	8 486 461	871 633	793 688	61 278 581

⁽¹⁾ Incluye las relaciones de Segovia, Valladolid y Palencia con el País Vasco

ILUSTRACIÓN 5 DEMANDA EN SITUACIÓN ACTUAL . AÑO 2015. FUENTE: ADIF

Fuente: ADIF

⁽²⁾ Incluye las relaciones de Burgos con el País Vasco

3.4. VELOCIDADES MÁXIMAS

La red actual entre Burgos y Miranda presenta velocidades máximas entre 105 km/h, en el tramo Pancorbo – Bugedo, y 160 km/h, en la zona de Briviesca.

La red actual entre Miranda de Ebro y Vitoria tiene velocidades máximas de entre 115 km/h y 155 km/h.

3.5. TIEMPOS DE VIAJE

El trayecto actual entre la estación Burgos Rosa de Lima y la estación de Vitoria-Gasteiz tiene un tiempo de viaje entre 1h y 17 m y 1h y 21 m en el caso del Alvia, subiendo a 1h y 23 m en el caso del Regional Express. Algunas circulaciones precisan realizar un trasbordo en Miranda de Ebro siendo penalizadas con un mayor tiempo de viaje.

3.6. ORIGEN DEL ESTUDIO

La futura Línea de Alta Velocidad se define conectando con la **Variante Ferroviaria de Burgos**, la cual actualmente presta servicio para tráfico mixto mediante dos vías de ancho convencional, estando prevista, en un futuro, la conversión de una de ellas (montada actualmente sobre traviesa polivalente) como vía de ancho internacional, y la adición de una tercera vía, también de ancho estándar (sobre plataforma existente anexa). De este modo se segregaría el tráfico de viajeros (ancho estándar) y de mercancías (ancho convencional). El nuevo trazado conectará con estas dos vías de ancho UIC. En los kilómetros siguientes, la línea Ferroviaria Burgos-Vitoria presta servicio en la actualidad a través de una doble vía de ancho convencional. En el escenario futuro se contempla la creación del nuevo corredor de vía doble de ancho internacional indicado anteriormente, (al cual pertenece el presente tramo), para tráfico exclusivo de viajeros, manteniéndose el trayecto actual Burgos – Vitoria, de ancho convencional, para la explotación de mercancías.

El origen del estudio se ha situado en el término municipal de Burgos en las proximidades del cruce de la Variante de Burgos con la carretera de Cótar.

La mencionada conexión se realizará de modo que la vía derecha conecte con la actual vía izquierda (montada sobre traviesa polivalente), y la nueva vía izquierda se situará sobre la plataforma existente anexa a las vías actualmente en servicio en la Variante Ferroviaria de Burgos. En este tramo inicial, la entrevía será de 4,5 m. El final del proyecto conectará en su día con la entrada de la LAV a Vitoria.

3.7. FINAL DEL ESTUDIO

En el final del tramo está prevista la conexión con el Proyecto de Nueva Red Ferroviaria en el País Vasco, con una alineación recta en la que se pueda articular la conexión necesaria, condición que se ha respetado en todas las alternativas propuestas.

4. PRINCIPALES ELEMENTOS DEL MEDIO

4.1. AMBITO GEOGRÁFICO

Los trazados propuestos discurren por un total de **30 términos municipales** pertenecientes a la provincia de **Burgos** y **5 términos municipales** pertenecientes a la provincia de **Álava**.

PROVINCIA DE BURGOS

Alcocero de Mola, Ameyugo, Berzosa de Bureba, Briviesca, Carcedo de Bureba, Castil de Peones, Cubo de Bureba, Fuentebureba, Grisaleña, La Puebla de Arganzón, La Vid de Bureba, Los Barrios de Bureba, Miranda de Ebro, Monasterio de Rodilla, Pancorbo, Piérnigas, Prádanos de Bureba, Quintanapalla, Quintanavides, Rojas, Rubena, Rublacedo de Abajo, Santa Gadea del Cid, Santa María Ribarredonda, Santa Olalla de Bureba, Valle de las Navas, Vileña, Villanueva de Teba y Zuñeda.

PROVINCIA DE ÁLAVA

Lantarón, Ribera Baja, Ribera Alta, Iruña de Oca y Vitoria-Gasteiz.

4.2. CLIMATOLOGÍA

Las alternativas de trazado establecen un corredor que discurre entre las ciudades de Burgos (900 m.s.n.m.) y Vitoria (500 m.s.n.m.) donde, como se verá a más adelante, hay dos zonas climáticas claramente diferenciadas correspondientes a los extremos y una zona de transición entre ellas.

La pluviosidad varía entre los 500mm anuales de Burgos y los 1.000mm de Vitoria. El número de días de lluvia está entre 4 y 10 al mes en la provincia de Burgos y entre 9 y 16 en Álava.

Temperaturas medias se mueven a lo largo del año entre 0°C y 20°C en Burgos y entre 5°C y 20°C en Álava, siendo la media mensual de 10° y 12°C respectivamente. La oscilación máxima de temperaturas, como diferencia entre la máxima y mínima absoluta en cada mes, arroja una media anual de entre 35°C y 37°C. El período cálido está en el entorno de un mes en ambas ciudades mientras que el período frío oscila entre los 6-7 meses en Álava y los 8-9 en Burgos.

Como conclusión a esta descripción general de las variables climáticas, se observa que presentan una fuerte continentalidad con una rigurosa y dilatada duración del invierno y una destacada brevedad y moderación de los veranos.

4.3. HIDROLOGÍA

La zona objeto de estudio comprende la parte norte de la Cuenca del Duero y parte de la Cuenca del Ebro, abarcando la zona Noreste de la Provincia de Burgos y la sur de la provincia de Álava. La red hidrográfica existente en el área de actuación se encuentra formada por los cursos de agua permanentes del Río Ebro y sus afluentes, el río Bayas, el río Zadorra, el río Oca, el río Cerratón, el río Oroncillo y el río Vena.

4.4. GEOLOGÍA-GEOTECNIA

4.4.1. Geología Regional

La zona de estudio se sitúa principalmente en terrenos del Neógeno del sector Nord-oriental de la Cuenca del Duero y en la Cuenca o Corredor de La Bureba, que sirve de enlace entre la primera y la Depresión de del Miranda-Treviño, que pertenece a la Cuenca del Ebro.

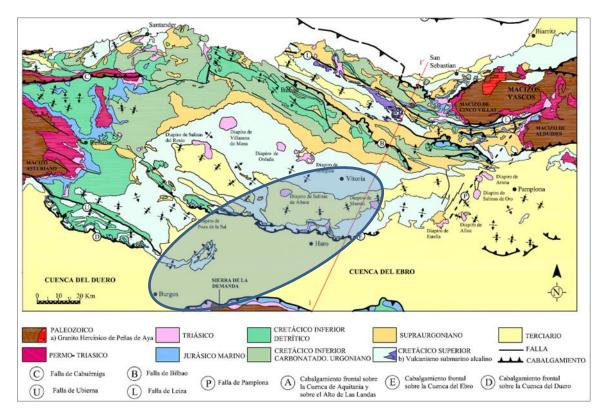


ILUSTRACIÓN 6 ESQUEMA GEOLÓGICO GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO.

4.4.2. Tectónica y estructura

En la zona de estudio, la estructura geológica corresponde exclusivamente a la Orogenia Alpina. En particular, las áreas montañosas mesozoicas se encuadran en la denominada *Cuenca Vasco-Cantábrica*, que sirve de enlace entre la Cordillera Cantábrica y el Pirineo, por lo que también se la denomina *Pirineo Occidental*. Además de las cuencas terciarias, se atraviesan las grandes estructuras de plegamiento-cabalgamiento denominadas: *Franja Plegada de Rojas-Santa Casilda; Montes Obarenses; y Montes de Vitoria y Llanura Alavesa*. Las estructuras diapíricas generadas por migración hacia superficie de los materiales plásticos salinos del Keuper son muy numerosas. Durante el Eoceno y Oligoceno, fue provocada por el peso creciente del apilamiento sedimentario

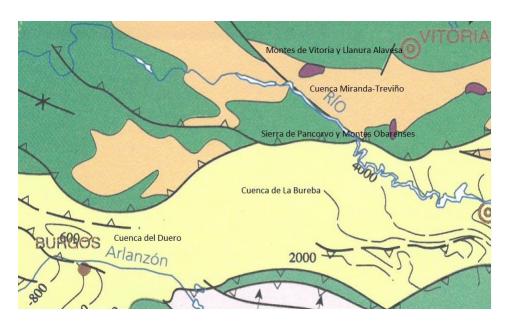


ILUSTRACIÓN 7 ENCUADRE TECTÓNICO DE LA ZONA DE ESTUDIO. FUENTE: MAPA TECTÓNICO DE ESPAÑA

La *Franja Plegada de Rojas-Sta. Casilda* está compuesta por dos anticlinales separados por un sinclinal, relleno de materiales del Terciario y varios cabalgamientos. Los pliegues tienen dirección NE-SO y buzamiento suave de los flancos, con ligera vergencia al E. Son frecuentes los cabeceos de los ejes de los pliegues, con inmersiones que llegan a los 15º. En esta zona hay alguna estructura diapírica en la que el Keuper llega a aflorar. Por ejemplo, el diapiro de Salinillas de Bureba, o el que afecta al emboquille de salida del túnel de Hoyas de la Alternativa Central.



ILUSTRACIÓN 8 FRANJA DE ROJAS-SANTA CASILDA. CALIZA CRETÁCICA PLEGADA POR UN CABALGAMIENTO SITUADO POR DETRÁS.

La *Franja Móvil de la Sierra de Cantabria y Montes Obarenses*, como se denomina en la cartografía geológica oficial, se caracteriza por una fuerte tectonización del Mesozoico y el Paleoceno. La estructura consiste en una serie de anticlinales alineados E-W ó ESE-WNW Los sinclinales son muy apretados o inexistentes, por cabalgamiento de unos anticlinales sobre otros.

Los cabalgamientos son, pues, numerosos. En la zona de estudio hay tres importantes, que a su vez delimitan tres dominios estructurales: Lámina de Los Terreros, Lámina de Ameyugo y Lámina de Pancorbo. En cada uno de ellos la serie sedimentaria mesozoica es ligeramente diferente, lo que da idea de que el desplazamiento ha sido al menos de decenas de kilómetros. Hay también fallas de desgarre que complican aún más la estructura. Las estructuras diapíricas del Keuper son también numerosas. Una de ellas afecta al Túnel de Pancorbo.

En los *Montes de Vitoria y Llanura Alavesa* hay una alineación de calizas y margas del Cretácico dispuestas en un monoclinal que buza suavemente hacia el Sur. En realidad, se trata del flanco meridional de un gran anticlinal, el Anticlinal de Zuazo.

Respecto de la estructura del Terciario, los materiales de las cuencas del Duero y La Bureba están en general en disposición subhorizontal, excepto los más antiguos, que se presentan adosados a los relieves mesozoicos y que pueden presentar buzamiento, incluso elevado. En Miranda-Treviño, la estructura del Oligoceno y el Mioceno Inferior es la de un sinclinorio orientado E-O de casi 60 km de largo por 20 de ancho. Presenta una fuerte asimetría sedimentaria, siendo las series terciarias mucho más potentes en el flanco Sur que en el flanco Norte.

4.4.3. Geomorfología

Los materiales geológicos del Terciario son poco competentes y fácilmente erosionables en general. Los ríos se encajan en amplias llanuras fluviales. Su relieve es mesetario, con una llanura superior formada por una capa dura resistente (Caliza de Páramo el Duero, conglomerado en Miranda-Treviño) y laderas suaves que bajan desde ella hacia los cursos fluviales, poniendo al descubierto las formaciones blandas infrayacentes. La Cuenca del Duero pasa insensiblemente hacia el N y NE a la Cuenca del Ebro a través de la Cuenca de La Bureba. La Cuenca de Miranda-Treviño es una depresión intramontana cerrada, abierta únicamente hacia el E a la del Ebro, y hacia el S a la del Duero a través del angosto cañón de Pancorbo. Esta cuenca está casi totalmente rodeada por un cinturón montañoso, los Montes de Vitoria por el N y el E, y la Sierra de Pancorbo y Montes Obarenses por el E y el S. El Ebro ha labrado el valle de San Felices por donde se adentra en La Rioja. Desde el Norte, el río Zadorra recoge las aguas de la Llanura Alavesa y, atravesando los Montes de Vitoria, las conduce al Ebro. La estructura plegada en un suave sinclinal de la Cuenca de Miranda-Treviño hace que en contraste con otras cuencas terciarias, el relieve sea algo más accidentado.

En toda la zona estudiada, los relieves más altos están formados por rocas del Mesozoico, calizas, margas y dolomías principalmente, intensamente plegadas y fracturadas. Son rocas competentes, que dan relieve abrupto. Allí los ríos se encajan en cañones profundos, como el de Pancorbo. Aunque sus cotas más elevadas no tienen demasiada altitud, se elevan varios cientos de metros sobre el relieve circundante.

La zona montañosa de Rojas-Santa Casilda separa por el N la Cuenca del Duero de la de La Bureba, aunque existe conexión entre ambas hacia el NE, a través del valle del Río Oca. Tiene relieve de lomas alineadas del NW al SW, coincidiendo con la dirección de los ejes de plegamiento de las calizas cretácicas, que son la litología que aflora más extensamente. Se trata de dos alineaciones montañosas que dejan entre ambas la pequeña cuenca terciaria o Cubeta de San Pedro de La Hoz.

Alberga la caliza un acuífero importante, que es aprovechado como agua mineral natural en una planta embotelladora de la localidad de Quintana-Urria.

La alienación montañosa de la Sierra de Pancorbo y los Montes Obarenses constituye el mayor obstáculo natural que ha de salvar la futura LAV Burgos-Vitoria. Está constituida por materiales mesozoicos competentes, calizas y dolomías, y otros menos competentes, como margas y la formación Arenas de Utrillas. La diferencia en la resistencia a la erosión de los materiales mesozoicos da como resultado relieves invertidos, cuestas y crestas.

La última alineación montañosa que atraviesa el trazado está formada por los Montes de Vitoria occidentales, que desciende suavemente hacia el N hacia la Llanura Alavesa. Los Montes de Vitoria cierran la Llanura Alavesa destacando los potentes paquetes conglomeráticos, muy resistentes a la erosión que se ve cortado en sentido totalmente ortogonal por el río Zadorra, dejando un pequeño desfiladero a su paso. El modelado fluvial de la zona de llanura está condicionado por el Zadorra, de curso meandriforme antes de superar los Montes. El río ha dejado una amplia llanura de inundación con una anchura máxima de 1,5 km, donde se encuentran meandros abandonados,

4.4.4. Litología

La tabla que sigue informa sobre las unidades litológicas implicadas en el Estudio. En el Anejo 05 se describen con más detalle y se muestran fotografías de campo y de testigo de sondeo de las mismas.

	EDAD	LITOLOGÍA O DENOMINACIÓN	SIGLA
		Zonas urbanas	
		Excavaciones, canteras, graveras	
	Cuaternario Antrópico	Relleno de infraestructura ferroviaria	
		Relleno de otras infraestructuras	R2
ARIC		Rellenos, vertidos	Rv
CUATERNARIO		Coluvial	Qco
UAT		Aluvial	QAL
3	Customania	Fondo de vaguada	QFV
	Cuaternario	Terrazas indiferenciadas	QT
		Conos de deyección, abanicos aluviales	Qd
		Glacis	Qg
	T	Calizas calcarenitas y margas	T21
	Tortoniense-Plioceno	Conglomerados polígénicos, limolitas y arcillas rojas	T20
		F.Tierra de Campos: arcillas y limos	T19
	Serravaliense	Areniscas calcáreas, margas y arcillas limolíticas	T18
	Aquitaniense-Langhiense Areniscas con niveles de conglomerados y de limolita y/o lutitas ocres y grises		T17
	Langhiense	Facies Cuestas: Calizas y margas	T16
	Burdigaliense-Tortoniense	F. Gris-Blanca: calizas y margas blancas y grises lacustres	T15
		F. Dueñas: Calizas	T14C
		F. Dueñas: Margas y arcillas	T14
		F. Villatoro: Margas, yesos y arcillas	T13
0		F. Cerezo: Yesos y margas yesíferas	T12
TERCIARIO		F. Cameno: Areniscas y arcillas con intercalaciones de yesos en capas alternantes métricas	T11
F	Burdigaliense-Langhiense	F. Grisaleña: Margas grises y areniscas yesíferas	T10
		F. Altable: Margas grises y arenas	Т9
		F. La Bureba: Areniscas, arcillas y conglomerados	T8
		Conglomerados calcáreos con niveles de areniscas, rojizos	T7
		Margas y arcillas rojas, conglomerados	Т6
		Areniscas en paleocanales y arcillas	T5
	Oligoceno-Langhiense	F. Lacustre: Margas y lutitas blancas, ocre-gris, con areniscas y conglomerados	T4
	Oligoceno-Burdigaliense	F. Pancorbo: Arcillas rojas y grises, arenas, calizas lacustres	Т3
	Oligoceno-Aquitaniense	Serie Terrígena Roja: Arcillas rojas y conglomerados	T2
	Maastrichtiense - Daniense	F. Garumn. Dolomías, margas y calizas	T1

	EDAD	LITOLOGÍA O DENOMINACIÓN	SIGLA
	Campaniense	F. Garumn. Margas y arenas blancas y rojas con lignito	C11
	Campaniense I-M	Margas nodulosas y margocalizas	C10
	Santonienes M-S	Margocalizas, margas y calizas tableadas / calizas y calcarenitas	C9
	Santoniense I-M	Margas amarillentas, margas grises	C8
	Coniaciense S - Santonienes I	Calizas arcillosas y margas	C7
8	Santoniense S	Calizas arenosas	C6
lozo	Turonienes M - Santoniense M	Dolomías y calizas	C5
MESOZOICO	Turonienes IVI - Santoniense IVI	Calizas marmóreas	C4
_	Turonienes I	Calizas nodulosas y margas	C3
	Cenomanienese	Calizas bioclásticas	C2
	Albiense-Cenomaniense	F. Utrillas: Arenas, arenas conglomeráticas y arcilla	C1
	Liásico	Calizas arcillosas y margas	J2
	Rethiense - Hettangiense	Carniolas, dolomías y calizas	J1
	Keuper	F. Keuper. Diabasa, Dolerita (Ofitas)	K2
	κευρει	F. Keuper. Arcillas yesíferas	K1

4.4.5. Hidrogeología

El ámbito del presente estudio comprende un total de dos *Unidades Hidrogeológicas* (en adelante *UUHH*) pertenecientes a la Cuenca del Duero y cinco correspondientes a la Cuenca del Ebro.

En virtud de la aplicación de la *Directiva Marco del Agua*, actualmente las unidades administrativas de gestión de las aguas subterráneas son las *Masas de Agua Subterránea* (en adelante, *MASb*), definidas por los organismos de cuenca (demarcación) correspondientes. De forma general, puede considerarse que la definición de las *MASb* ha tomado como punto de partida las citadas *UUHH*, cuya identificación y delimitación corrió a cargo del IGME.

En el siguiente cuadro se muestra la correspondencia aproximada entre *UUHH* y *MASb* en la zona, resaltándose en negrita las *MASb* que previsiblemente interactuarán en la zona de estudio de alternativas. Por su parte, en el Anejo nº05 se ofrece una detallada descripción de cada una de las masas de agua.

Correspondencia entre Unidades Hidrogeológicas y Masas de Agua Subterránea

CUENCA HIDROGRÁFICA	UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA	
	02.09 BURGOS-ARLANZA	020.007 BURGOS	
DUERO	02.02 QUINTANILLA-PEÑAHORADADA- ATAPUERCA	020.005 QUINTANILLA-PEÑAHORADADA	
	09.01.24 BUREBA	091.024 BUREBA	
	09.04.01 ALUVIAL DEL OCA	091.043 ALUVIAL DEL OCA	
	09.01.04 MONTES OBARENES	091.005 MONTES OBARENES	
	U9.U1.U4 WIONTES OBARENES	091.006 PANCORBO-CONCHAS DE HARO	
EBRO	09.01.08 SIERRA DE CANTABRÍA	091.022 SIERRA DE CANTABRÍA	
EBRO	09.01.05 SINCLINAL DE TREVIÑO	091.009 ALUVIAL DE MIRANDA DE EBRO	
	09.01.05 SINCLINAL DE TREVINO	091.008 SINCLINAL DE TREVIÑO	
	Sin UH definida	091.013 CUARTANGO-SALVATIERRA	
	09.01.06 CALIZAS DE SUBIJANA	091.011 CALIZAS DE SUBIJANA	
	09.01.07 ALUVIAL DE VITORIA	091.012 ALUVIAL DE VITORIA	

4.5. CONDICIONANTES AMBIENTALES

Hidrología

Desde el punto de vista hidrológico, el territorio analizado se encuadra entre las Cuencas del Duero y del Ebro, y los principales cauces atravesados son los de los ríos Ebro, Oca, Oroncillo, Bayas, Zadorra, Rioseras, Santa Casilda, Vallarta, Cerratón y Vena. Geológicamente, la zona de estudio se sitúa principalmente en terrenos del Neógeno del sector Nororiental de la Cuenca del Duero y en la Cuenca o Corredor de La Bureba.

El territorio incluido en el ámbito de estudio se encuentra profundamente transformado por las actividades humanas, predominando, en cuanto a extensión territorial, los cultivos herbáceos, fundamentalmente en régimen de secano. En esta zona existe una amplia red de infraestructuras.

Sin embargo, en la zona de estudio aparecen numerosos elementos con gran valor de conservación, que van desde lugares pertenecientes a la Red Natura 2000, o áreas de interés faunístico, hasta Bienes de Interés Cultural.

Se procede a resumir los principales condicionantes ambientales existentes en la zona de actuación.

Vegetación

La vegetación actual en el ámbito de estudio se encuentra profundamente alterada respecto a las etapas maduras de las series de vegetación potencial climatófila. Prácticamente la totalidad del

territorio se encuentra en la actualidad dominado por la presencia de campos de cultivo, tanto de secano como de regadío.

Como vegetación destacable, aparecen áreas ocupadas por las faciaciones arbustivas de la coscoja (*Quercus coccifera*); bosques de coníferas, cuya especie principal es el *Pinus pinaster* subsp *mesogeensis*; bosques de frondosas, principalmente de encinas (*Quercus ilex*); bosques ribereños en los márgenes de los ríos principales, como el Ebro, el Bayas, el Oca y el Rioseras, con especies como chopos (*Populus nigra*), sauces (*Salix spp.*), espino albar (*Crataegus monogyna*), rosal silvestre (*Rosa canina*), endrino (*Prunus spinosa*) y zarzas (*Rubus spp.*); matorrales, en su mayoría salviares (*Salvia sp.*), tomillares (*Thymus sp.*), cardos (*Eryngium campestre*) y aulagas (*Genista sp.*); mosaicos arbolados de pinos (*Pinus pinaster*), encinas (*Quercus ilex rotundifolia*) y quejigos (*Quercus faginea*); plantaciones forestales de *Eucalyptus sp., Populus sp. Pinus radiata* y *Pinus pinaster*; y prados y pastizales.

Fauna

El territorio atravesado presenta un elevado valor faunístico. Parte del ámbito de estudio se engloba dentro de la IBA 31 Montes Obarenes.

Asimismo, en el área de estudio se intercepta el ámbito de aplicación del águila azor perdicera en el entorno de los montes Obarenes. También se enmarca todo el ámbito de estudio en la denominada Zona I del Plan de Gestión del lobo en Castilla y León.

Por último, los corredores en estudio atraviesan varias áreas de interés especial de especies de fauna con plan de gestión aprobado Euskadi, correspondientes al visón europeo.

Espacios naturales de interés

En el ámbito de estudio los espacios Red Natura existentes son los siguientes:

- ZEC ES4120073 Riberas del Río Oca y afluentes
- ZEPA ZEC ES4120030 Montes Obarenes
- ZEPA ES0000187 ZEC ES4120095 Montes de Miranda de Ebro y Ameyugo
- ZEC LIC ES4120059 Riberas del Río Ebro y afluentes
- ZEC LIC ES2110008 Ebro Ibaia/Rio Ebro
- ZEC LIC ES2110006 Baia Ibaia/Río Baia
- ZEC LIC ES4120051 Riberas del Zadorra
- ZEC LIC ES2110010 Zadorra Ibaia/Rio Zadorra

Asimismo, tanto en el tramo Burgos – Pancorbo como en el tramo Pancorbo – Vitoria existen zonas clasificadas como de "De uso compatible Tipo B" y "De uso general" del Parque Natural Montes Obarenes-San Zadornil, declarado mediante Ley 10/2006, de 14 de octubre.

Existen en la zona numerosos hábitats de interés comunitario, que se concentran al final del tramo. De todos los presentes, únicamente el HIC 6220: Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*, el HIC 1520: Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*), el HIC 9560: Bosques endémicos de *Juniperus* spp., y el HIC 91E0: Bosques aluviales de *Alnus*

glutinosa y Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) están considerados como de interés prioritario. Los HIC no prioritarios que aparecen en el ámbito de las alternativas de trazado son el 4090: Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga, 6170: Prados alpinos y subalpinos calcáreos, 6420: Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion, 6210: Prados secos seminaturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (Festuco-Brometalia), 8210. Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica, 9240: Robledales ibéricos de Quercus faginea y Quercus canariensis, 92A0 Bosques galería de Salix alba y Populus alba, 9340 Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia.

Por otro lado, en la zona se ubican los Montes de Utilidad Pública nº 200 "Montemayor" y nº 668 "Mancubo y otros" a su paso por el término municipal de Pancorbo (Burgos), el Monte de Utilidad Pública nº 567 en el municipio de Iruña de Oca (Álava), y los Montes de Utilidad Pública nº 603 y nº 717 (Álava).

En el ámbito de estudio existen tres espacios pertenecientes al Catálogo Abierto de Espacios Naturales Relevantes de Euskadi: Montes de Vitoria Occidentales y Sierra de Tuyo y Monte San Formerio, situados todos ellos en el tramo Pancorbo-Vitoria.

Por último, en el tramo Pancorbo-Vitoria existen dos áreas de interés geológico del inventario de Gobierno Vasco: 1055 Sistemas de terrazas del Ebro y principales afluentes, y 1057 Meandros del río Zadorra.

Patrimonio cultural

El ámbito de estudio se caracteriza por la presencia de numerosos yacimientos arqueológicos y elementos inventariados, algunos de ellos se encuentran en la banda de afección directa de los trazados objeto de este estudio.

En la banda de afección de 250 m a cada lado de las alternativas analizadas se encuentran los siguientes Bienes de Interés Cultural de Castilla y León, y Bienes Calificados o Calificables de Euskadi: TORRE DE ARGANZON, DESPOBLADO DE CABRIANA, LA CIUDAD, CASTILLO DE STA. MARTA, PUENTE DE LECIÑENA EN LA CARRETERA A LA PUEBLA DE ARGANZÓN, PUENTE DE RIBABELLOSA.

Vías pecuarias

En el ámbito del estudio existen numerosas vías pecuarias, algunas de las cuales presentan además valor patrimonial por su carácter histórico.

4.6. CONCESIONES MINERAS

Efectuadas las consultas pertinentes a las secciones de Minas de Burgos y Álava, se ha elaborado con las respuestas recibidas la tabla que sigue, en la cual se detallan los Derechos Mineros existentes en los corredores de trazado considerados, el tipo de Sección según la Ley de Minas y su estado actual.

De acuerdo con lo dispuesto en la vigente Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas, los recursos mineros se pueden clasificar en las siguientes secciones:

- A) Pertenecen a esta sección los yacimientos minerales y demás recursos geológicos, de escaso valor económico y comercialización geográficamente restringida, así como aquellos cuyo aprovechamiento único sea el de obtener fragmentos de tamaño y forma apropiados para su utilización directa en obras de infraestructura, construcción y otros usos que no exijan más operaciones que las de arranque, quebrantado y calibrado.
- B) Incluye las aguas minerales, las termales, las estructuras subterráneas y los yacimientos de origen no natural, formados como consecuencia de operaciones reguladas por la Ley de Minas.
- C) Incluye los yacimientos minerales y recursos geológicos no incluidos en las anteriores secciones, salvo los incluidos en la sección D.
- D) Incluye los carbones, minerales radiactivos, recursos geotérmicos y las rocas bituminosas.

Dentro de las aguas minerales se pueden distinguir:

- aguas minero-medicinales, para uso terapéutico
- aguas minerales naturales para envasado
- aguas de manantial para envasado
- aguas minero-industriales para el aprovechamiento racional de las sustancias que contengan

NÚMERO	NOMBRE	TIPO	SECCIÓN DE LA LEY DE MINAS	ESTADO
4470/20/BU	SALINILLAS	Concesión Derivada	Sección C	VIGENTE
1109/10/BU	EL LLANO	Autorización de Explotación	Sección A	VIGENTE
1230/00/BU	PANCORBO	Autorización de Explotación	Sección A	VIGENTE
4313/00/BU	LLANOS II	Concesión Derivada	Sección C	VIGENTE
4341/10/BU	CAMPO ESPINO I	Concesión Derivada	Sección C	VIGENTE
4528/00/BU	MARIA ANGELES	Permiso de Investigación	Sección C	VIGENTE
4683/00/BU	LA PORTEÑA	Concesión Directa	Sección C	VIGENTE
1228/00/BU	AMEYUGO	Autorización de Explotación	Sección A	VIGENTE
1003/00/BU	BUGEDO	Autorización de Explotación	Sección A	VIGENTE
4574/00/BU	LAS PEÑAS	Permiso de Investigación	Sección C	CADUCADO
1070/10/BU	SANTA ANA	Autorización de Explotación	Sección A	VIGENTE
1089/00/BU	LA LLANA	Autorización de Explotación	Sección A	VIGENTE
1129/00/BU	CABRIONA	Autorización de Explotación	Sección A	SOLICITADO

NÚMERO	NOMBRE	TIPO	SECCIÓN DE LA LEY DE MINAS	ESTADO
4498/00/BU	SAN MARTIN	Concesión Directa	Sección C	VIGENTE
4491/00/BU	SOLACUESTA	Concesión Directa	Sección C	VIGENTE
1053/00/BU	CASARES	Autorización de Explotación	Sección A	VIGENTE
1100/00/BU	CAMPERON	Autorización de Explotación	Sección A	VIGENTE
4563/10/BU	JIMENA I FRACCIÓN 1ª	Concesión Derivada	Sección C	VIGENTE
4865/00/BU	ROSLAURA II	Permiso de Investigación	Sección C	VIGENTE
4478/00/BU	SANTOLIN	Autorización de Aprovechamiento	Sección B (agua mineral natural)	VIGENTE
4484/00/BU	SANTOLIN II	Autorización de Aprovechamiento	Sección B (agua mineral natural)	VIGENTE
4788/00/BU	ZORITA	Declaración de Aguas	Sección B (agua mineral natural)	VIGENTE
4865/00/BU	ROSLAURA II	Permiso de Investigación	Sección C	VIGENTE
4898/00/BU	PIEDRA DE CABORREDONDO	Permiso de Investigación	Sección C	SOLICITADO
4814/00/BU	DIVERDI I	Permiso de Investigación	Sección C	VIGENTE
4869/00/BU	DIVERDI II	Permiso de Investigación	Sección C	VIGENTE
1109/10/BU	EL LLANO	Autorización de Explotación	Sección A	VIGENTE
1181/50/BU	QUINTANILLABON II	Autorización de Explotación	Sección A	VIGENTE
1181/60/BU	QUINTANILLABON II	Autorización de Explotación	Sección A	VIGENTE
1181/70/BU	QUINTANILLABON II	Autorización de Explotación	Sección A	VIGENTE
4862/00/BU	PLACO I	Permiso de Investigación	Sección C	VIGENTE
4358/10/BU	CUEVA CARDIEL	Concesión Derivada	Sección C	VIGENTE
4470/20/BU	SALINILLAS	Concesión Derivada	Sección C	VIGENTE
1030/00/BU	LAS VESGAS	Autorización de Explotación	Sección A	VIGENTE
1977/VI	NAVARRA PEQUEÑA	Concesión de explotación	Sección C	VIGENTE

El perímetro de los Derechos Mineros vigentes que están en los corredores de trazado se ha georreferenciado y representado en los planos de Planta General del Documento nº2 Planos.

4.7. OTROS CONDICIONANTES TERRITORIALES

4.7.1. Terminal Logística Ferroportuaria del puerto de Bilbao (TELOF)

La Autoridad Portuaria de Bilbao adquirió la totalidad de las parcelas privativas y patrimoniales pertenecientes al Polígono Industrial-Logístico "El Prado" con objeto de implantar allí una Terminal Logístico- Ferroportuaria al servicio del puerto de Bilbao (en lo sucesivo, también referido como "TELOF").

A tal efecto, la implantación de la TELOF al servicio del Puerto de Bilbao fue declarada fin de interés social por la Diputación Provincial de Burgos y el Ayuntamiento de Pancorbo, en virtud del artículo 125 de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León (LUCyL) y artículo 374 del Decreto 22/2004, de 29 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León (RUCyL).

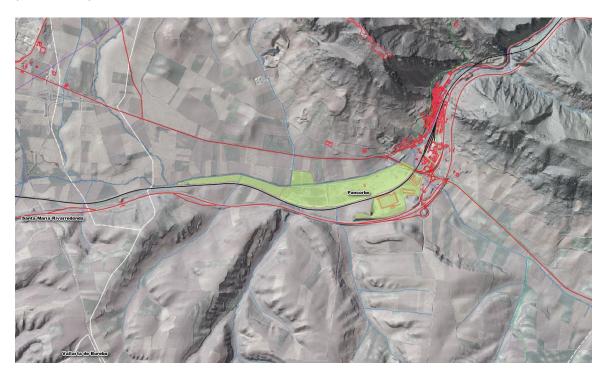


ILUSTRACIÓN 9 ZONA TELOF

El área limita al norte con el río Oroncillo y al sur con el Ferrocarril Madrid-Irún, si bien hay una parte del desarrollo que también se realiza al sur de esta línea.

4.7.2. Plataforma Logística Arasur

La plataforma logística ARASUR se sitúa en los términos municipales de Ribera Baja y Armiñón; se trata de un área destinada a Centro Logístico y de Transformación. El Gobierno Vasco, la Diputación Foral de Álava y la Autoridad Portuaria de Bilbao han suscrito un convenio para la implantación de un apartadero de mercancías con conexión ferroviaria al polígono. Se hallaba contemplado en el Plan Territorial Parcial de Álava Central como la Operación Estratégica 9.



ILUSTRACIÓN 10 ZONA ARASUR

4.7.3. Polígono de Subillabide

En el término municipal de Iruña de Oca y en Vitoria/Gasteiz se encuentra el Polígono de Subillabide y el ZEC río Zadorra que constituyen dos puntos a tener en cuenta por parte de las alternativas a plantear en este tramo. El polígono dispone de una reserva de suelo de afección ferroviaria resultante del Estudio Informativo del Proyecto de la línea Madrid-Hendaya. Tramo: Burgos-Vitoria. Acondicionamiento a 220 km/h.



ILUSTRACIÓN 11 POLÍGONO SUBILLABIDE



ILUSTRACIÓN 12 VISTA DE LA RESERVA DE SUELO DE AFECCIÓN FERROVIARIA HACIA VITORIA EN EL POLÍGONO DE SUBILLABIDE



ILUSTRACIÓN 13 VISTA DE LA RESERVA DE SUELO DE AFECCIÓN FERROVIARIA HACIA VITORIA EN EL POLÍGONO DE SUBILLABIDE

5. **RESUMEN FASE A 1:25.000**

El principal antecedente técnico del presente documento es la Fase A 1:25.000 del Estudio Informativo, redactado también 2017. En el presente apartado se expone la identificación de las alternativas que se incluyeron en dicho documento, la adecuación de algunas de ellas a las soluciones desarrolladas con anterioridad y la justificación de las alternativas seleccionadas para su análisis a mayor grado de detalle en la presente Fase B 1:5.000 del Estudio Informativo.

5.1. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

En la fase A: 1:25.000 se realizó una recopilación de la información relevante planteándose diferentes alternativas con base a esta información y a los antecedentes de partida. El estudio de alternativas en dicha fase A se ha estructurado en dos tramos:

Tramo T01: Burgos – Pancorbo
 Tramo T02: Pancorbo – Vitoria

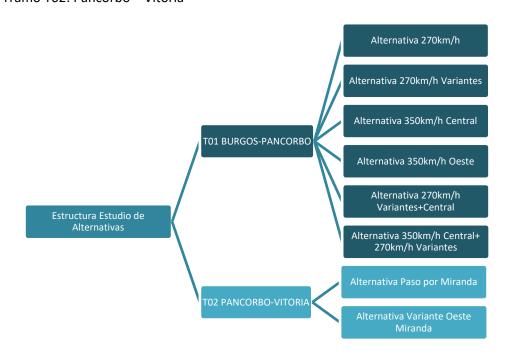


ILUSTRACIÓN 14 ESTRUCTURA ESTUDIO FASE A 1:25.000

Esta tramificación del corredor en las alternativas estudiadas para la Solución de Alta Velocidad obedece a la intención de simplificar la composición de alternativas identificando en cada uno de estos tramos diferentes soluciones de trazado.

Tramo Burgos-Pancorbo

Teniendo como referencia la alternativa del Estudio Informativo de 2015 se estudiaron diversas variantes a dichos trazados dando como resultado un total de SEIS (6) alternativas en el tramo Burgos-Pancorbo:

 Alternativa 270 km/h. Se trata de la alternativa del estudio informativo de 2015 con base en los proyectos constructivos.

- Alternativa 270 km/h Variantes. Con base en la alternativa anterior se hacen dos variantes (Fresno de Rodilla y Grisaleña).
- Alternativa 350 km/h Central. Se estudia una alternativa a 350 km/h siguiendo el corredor de infraestructuras actual.
- Alternativa 350 km/h Oeste. Se plantea una nueva alternativa en variante a 350 km/h abandonando el corredor actual de las infraestructuras.
- Alternativa 270 km/h Variantes+ 350km/h Central. Con base en la alternativa 270km/h Variantes, se conecta a la altura de Briviesca con la alternativa 350km/h Central.
- Alternativa 350 km/h Central + 270km/h Variante. Con base en la alternativa 350km/h Central se conecta a la altura de Briviesca con la alternativa 270km/h Variantes.

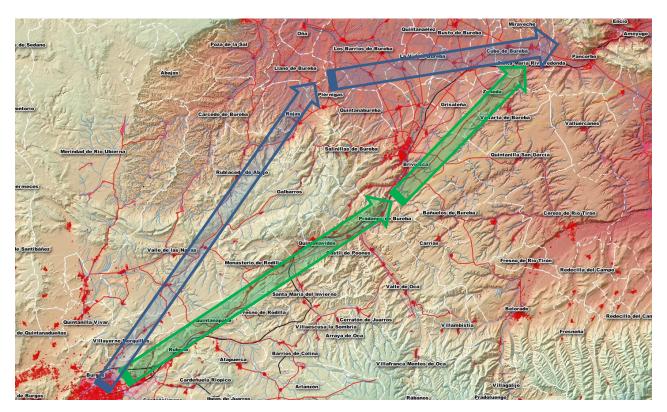


ILUSTRACIÓN 15 FASE A 1:25.000: TRAMO BURGOS – PANCORBO

Tramo Pancorbo-Vitoria

En el tramo entre Pancorbo y Vitoria se han estudiado dos alternativas en Fase A:

- Alternativa Paso por Miranda de Ebro. Se trata de la alternativa del estudio informativo de 2015 con base en los proyectos constructivos.
- Alternativa Variante Oeste de Miranda de Ebro. Se trata de una alternativa que discurre en variante exterior a Miranda de Ebro apta para velocidades de 350 km/h.

Todas estas soluciones tienen un punto inicial y un punto final común. El punto final es coincidente con el inicio del tramo TO2 Pancorbo – Vitoria.

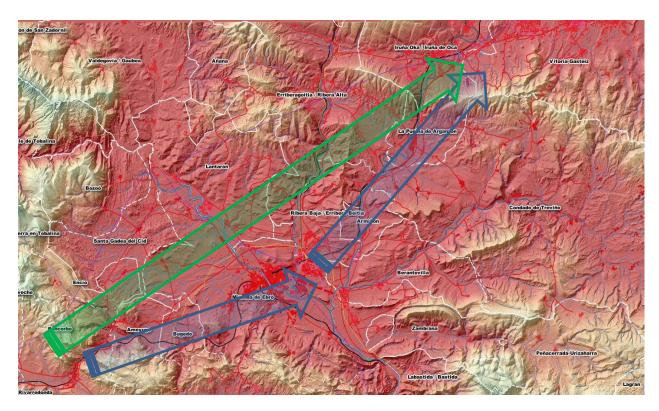


ILUSTRACIÓN 16 FASE A 1:25.000: TRAMO PANCORBO – VITORIA



ILUSTRACIÓN 17 FASE A 1:25.000 ALTERNATIVAS COMBINADAS

La combinación de estas soluciones dió lugar a un total de DOCE (12) alternativas que fueron analizadas en el análisis multicriterio para seleccionar las alternativas óptimas a desarrollar en la segunda fase del Estudio Informativo con mayor nivel de detalle.

5.2. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Las alternativas estudiadas en la Fase A, a escala 1:25.000, fueron sometidas a un análisis multicriterio ponderado, determinándose las mejores soluciones para ser desarrolladas en la presente fase B, a escala 1:5.000.

5.2.1. Criterios de evaluación

Atendiendo a los objetivos fijados para la actuación y a las características del medio social y ambiental en el que ésta se desarrolla, en el Multicriterio se valoraron las alternativas considerando los siguientes criterios:

CRITERIO	PESOS
Medio Ambiente	0.20
Vertebración Territorial	0.25
Funcionalidad	0.30
Inversión	0.25

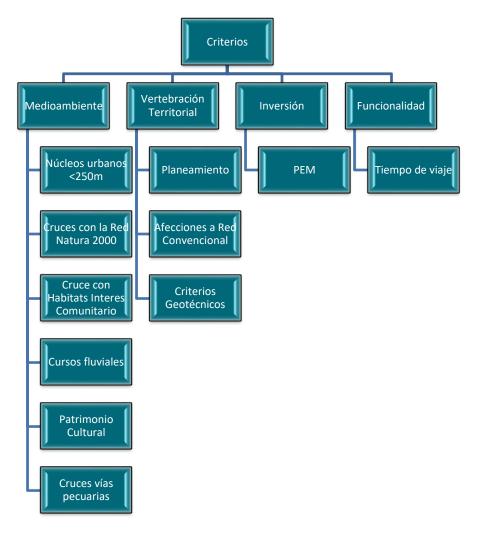


ILUSTRACIÓN 18 FASE A 1:25.000 CRITERIOS Y FACTORES EN EL MULTICRITERIO

5.2.2. Conclusiones del análisis

Las alternativas estudiadas en la Fase A del Estudio, fueron analizadas desde el punto de vista técnico, (considerando aspectos relativos al trazado, planeamiento y geología), medioambiental, de explotación y económico, de manera que después de realizar el análisis multicriterio ponderando los diferentes pesos de cada una de las disciplinas, se propusieron las mejores soluciones para ser desarrolladas en el siguiente nivel de diseño.

A continuación, se incluye un cuadro resumen de las alternativas estudiadas en el multicriterio y las principales características de las mismas, siendo las alternativas a estudiar en la **siguiente fase del Estudio Informativo únicamente las alternativas 6 y 8**.

Estas alternativas se corresponden con las diseñadas para 350 km/h que discurren por los corredores Oeste y el Centro en la zona sur de Pancorbo y por la variante exterior de Miranda de Ebro al norte de Pancorbo.

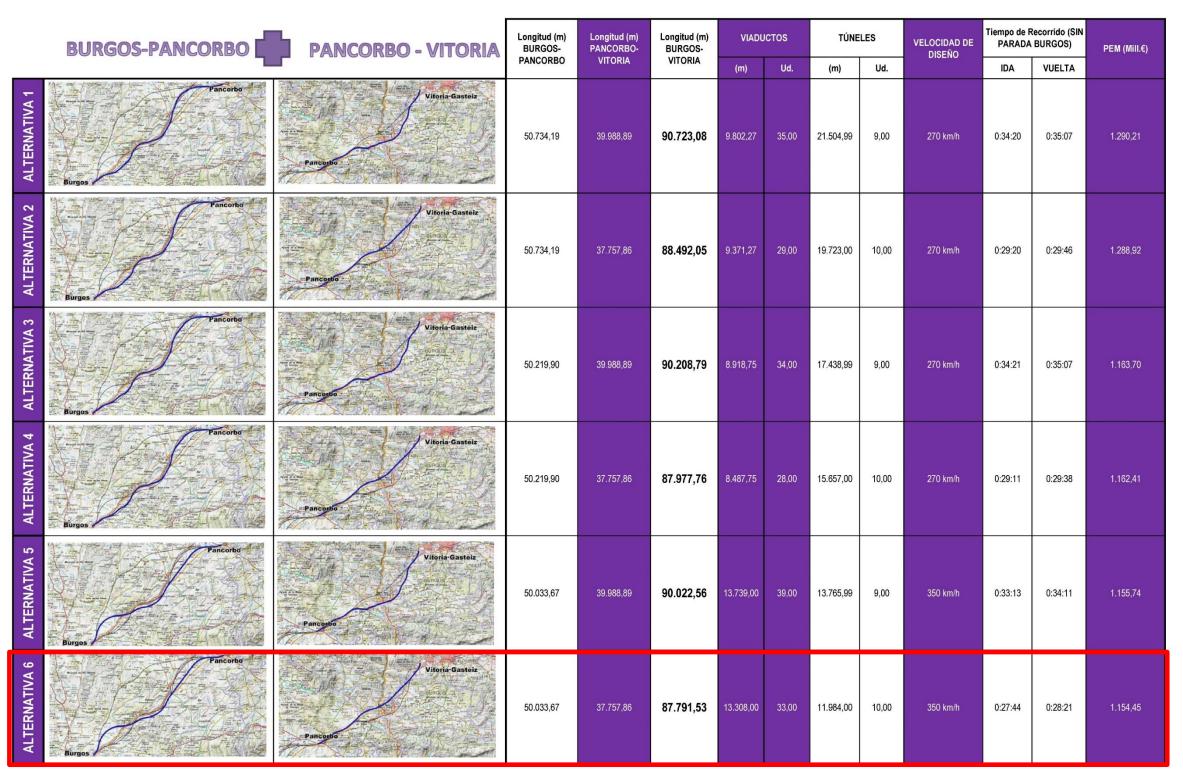


ILUSTRACIÓN 19 FASE A 1:25.000 RESUMEN Y SELECCIÓN ALTERNATIVAS

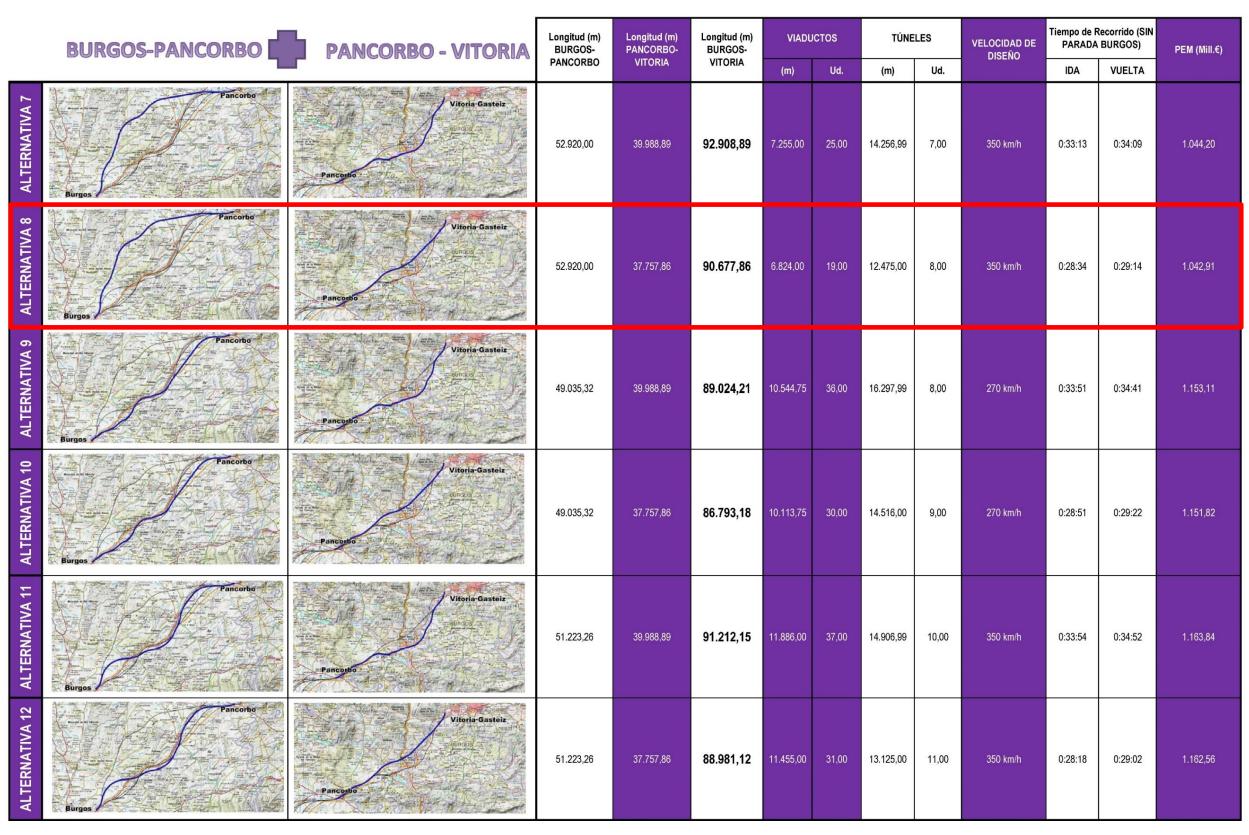


ILUSTRACIÓN 20 FASE A 1:25.000 RESUMEN Y SELECCIÓN ALTERNATIVAS

6. ESTUDIO INFORMATIVO. FASE B 1:5.000

A partir de las conclusiones de la Fase A comienza el estudio informativo a escala 1:5.000 incorporando de manera sucesiva las conclusiones de los diferentes estudios temáticos. Para la ejecución de esta se realiza cartografía específica y una campaña geotécnica que permite caracterizar el ámbito de estudio de una manera adecuada a la escala de trabajo.

La fase previa también permite definir las características principales de la infraestructura a diseñar.

6.1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Las características generales de partida de las alternativas a estudiar entre Burgos y Vitoria son los siguientes:

Generales

- Nueva vía de Alta Velocidad entre Burgos y Vitoria tráfico exclusivo de viajeros
- Velocidad de diseño de 350 km/h
- Ancho UIC
- Alimentación a 25 kV c.a.
- No se consideran paradas intermedias
- Ausencia de cruces a nivel con otras infraestructuras
- Alejarse de las poblaciones en las que no está prevista parada

En el anejo nº8 de Trazado se incluyen los parámetros geométricos de diseño tanto de planta como de alzado utilizados en la definición de las alternativas, así como la comprobación de cumplimiento de estos parámetros.

Infraestructura y vía

Atendiendo a los condicionantes de partida, la IGP-2011 v2 establece una serie de parámetros geométricos para la ejecución de una nueva línea de Alta Velocidad para velocidades de 350km/h.

- Radios mínimos de 7.250 metros en trayecto, los cuales se podrán reducir excepcionalmente a 6.450 metros.
- Pendiente máxima normal de 25% y excepcional de 30 %.

<u>Drenaje</u>

De forma general, siempre y cuando sea posible, para la definición del drenaje y cálculo de caudales se ha empleado la metodología incluida en la nueva Norma 5.2-IC de drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras (Orden FOM/298/2016). En el caso de cuencas de superficie mayor a 50 km² se ha empleado el caudal obtenido mediante la aplicación Caumax, recomendada por los Organismos de Cuenca.

 Las tipologías de obras de drenaje transversal según los caudales para un periodo de retorno de 500 años son las siguientes: Las tipologías de obras de drenaje transversal y los caudales máximos soportados por las mismas con el condicionante de cumplir He/H<1.2 son las siguientes:

- o Marco 2,00 x 2,00: hasta 10.3 m³/s.
- o Marco 3,00 x 2,00: hasta 15.5 m³/s
- Marco 3,00 x 3,00: hasta 28.5 m³/s
- o Marco 4,00 x 3,00: hasta 38.0 m³/s
- o Marco 5,00 x 3,00: hasta 47.6 m³/s
- o Marco 7,00 x 3,50: hasta 83.9 m³/s
- Viaducto: >50 m³/s

En el caso de los viaductos, los estribos deben ubicarse fuera de la vía de intenso desagüe, por lo que se han considerado las superficies inundables de Flujo Preferente de la Confederación Hidrográfica del Duero y del Ebro y del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI). En los casos en los que no se dispone de la misma, se han considerado la lámina de Q_{100} y en su falta se deberá determinar en los proyectos constructivos por ser una labor de detalle fuera del ámbito de este estudio

Se ha contado con la información suministrada por la Confederación Hidrográfica del Duero y Ebro. En el diseño de los viaductos, se ha considerado la lámina de Flujo Preferente, que no debe alcanzar los estribos, tal y como se refleja en los planos de Planta del Apéndice 1.

Las láminas o superficies de inundación se han obtenido de las siguientes fuentes:

- Láminas obtenidas del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA). En cumplimiento de la Directiva Marco del Agua, se está elaborando el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, dependiente del MAPAMA, de donde proceden estas capas. Se pueden visualizar en http://sig.magrama.es/snczi/
- Láminas de inundación del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) y de otros estudios anteriores obtenidos en el Geoportal SITEBro: http://iber.chebro.es/geoportal/

<u>Túneles</u>

Para la definición geométrica de la sección tipo de vía única se han tomado los siguientes valores:

- Túnel de vía única en ancho UIC (1.435 mm)
- Gálibo uniforme GC
- Cota de centro de círculo a 2,8 m sobre la cabeza de carril.
- Acera a un lado del túnel, con ancho de acera total de 1,95 m, y a 55 cm sobre la cota de carril del hilo bajo. Se ha dispuesto una acera pavimentada en el lado opuesto, a cota de carril, con un ancho de acera total de 1,75 m.
- El sistema de drenaje previsto es un sistema unitario de conducción de las aguas de infiltración, escorrentía y vertidos, formado por arquetas sifónicas laterales y dos drenajes, uno central y otro lateral. Las aguas de escorrentía y vertidos se evacúan a un colector central de 40 cm de diámetro, con arquetas de limpieza cada 50 m. Las aguas de infiltración,

se conducen a un colector lateral de 30 cm de diámetro, con sumideros sifónicos cada 50 m conectados al colector.

Para la definición geométrica de la sección tipo de vía doble se han tomado los siguientes valores:

- Túnel de vía doble en ancho UIC (1.435 mm).
- Gálibo uniforme GC.
- Distancia entre ejes de 4,7 m.
- Cota de centro de círculo a 2,8 m sobre la cabeza de carril.
- Nivel de paseo a 55 cm sobre la cota de carril del hilo bajo.
- Acera a ambos lados del túnel, con ancho variable en función de la sección (85 m² o 120 m²)
- El sistema de drenaje previsto es un sistema unitario de conducción de las aguas de infiltración, escorrentía y vertidos, formado por arquetas sifónicas laterales y dos drenajes, uno central y otro lateral. Las aguas de escorrentía y vertidos se evacúan a un colector central de 40 cm de diámetro, con arquetas de limpieza cada 50 m. Las aguas de infiltración, se conducen a un colector lateral de 30 cm de diámetro, con sumideros sifónicos cada 50 m conectados al colector.

Para el diseño de los túneles se ha seguido la siguiente normativa:

- Reglamento (UE) nº 1303/2014 de la Comisión del 18 de noviembre de 2014, Especificación Técnica de Interoperabilidad relativa a la "Seguridad en los túneles ferroviarios" del sistema ferroviario de la Unión Europea. En base a dicha especificación se han incluido las salidas de emergencia intermedias en función de la longitud de los túneles.
- Norma ADIF **Plataforma Túneles**, NAP 2-3-1.0. Edición Julio 2015.
- Ficha UIC 779-11 "Determinación del área de la sección transversal en túneles ferroviarios en base a consideraciones aerodinámicas". En los túneles de vía doble se ha considerado monotubo.

Estructuras

Los criterios seguidos en el diseño de las estructuras serán los marcados por la normativa en vigor e IGP 2011 de ADIF (3 y 5). Los requerimientos de luces a salvar serán coordinados con el resto de necesidades de proyecto, ya sean hidráulicas, medioambientales, etc, junto a las limitaciones técnicas de cada caso.

Existen diversas tipologías estructurales a emplear para cada uno de los grupos, estas tipologías serán función de:

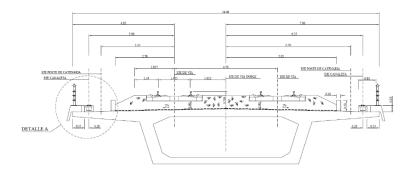
- Geometría (luz a salvar)
- Afecciones
- Plazo de ejecución
- Geotecnia (cimentación)

Al nivel desarrollado el estudio se centra en viaductos y pérgolas fundamentalmente. Como norma general se consideran tipologías estructurales habituales en hormigón estructural

ejecutables **in situ**: losas pretensadas aligeradas, cajones pretensados o vigas prefabricadas tipo artesa o doble T.

- En el caso particular de estructuras en las que se requiera un período más breve de ejecución, se descartan estructuras in situ, y se eligen soluciones prefabricadas total o parcialmente.
- La tipología habitual de tablero, será vigas artesa, con mejor comportamiento en ferrocarril
 que las doble T. Esta tipología se podría emplear hasta unas luces máximas de 40 m
 isostática y hasta 60 utilizando pilas en voladizo.
- Viaductos con luces inferiores a 35,0 m: se optará por tableros ejecutados con losas postesadas (aligeradas),
- Viaductos de luces superiores de 35,0 m: se emplearían secciones de tablero en cajón postesado, pero en el caso de sobrepasar los 70 m se recurrirá a una sección de canto variable con la misma tipología de tablero.
- Se ha diferenciado una tipología denominada singular en la que se engloban los viaductos que presentan alguna singularidad con elevada repercusión en el presupuesto como son por ejemplo los cruces del río Ebro.
- Viaductos/pérgolas: En el caso de viaductos de considerable longitud entre los que se intercala un cruce muy esviado, se utilizará una solución que combine tipología in situ con prefabricada formando una pérgola en este último caso.

La sección empleada para el tablero será la de vía doble, que permitirá disponer un paseo lateral.



La tipología general de pilas será tabique, recurriendo a cimentación directa siempre que sea posible. En el caso de los estribos se emplearán, muros frontales con muros en vuelta terminados en aletas belgas.

En el caso de las pérgolas, será la solución empleada para solventar el cruce con esviaje elevado. Las posibles tipologías a emplear serán:

- Estructura in situ.
- Estructura de tablero prefabricado, ejecutado con vigas sobre las que se ejecuta una losa in situ.

Lo normal es disponer tablero prefabricado, los cuales puede ser ejecutado con vigas en doble T o con artesas, aunque lo normal es recurrir al primero de los tipos (doble T). La cimentación de los estribos dependerá de la geotecnia particular de la ubicación de la pérgola.

Medioambientales

- Se debe evitar/minimizar la afección a los espacios pertenecientes a la Red Natura.
- Se debe evitar/minimizar la afección a Bienes de Interés Cultural. Los cruces con el Camino de Santiago se deben realizar teniendo en cuenta las condiciones que indique el órgano competente.
- En los cruces de la infraestructura con los cauces principales, las pilas y estribos de los viaductos se colocarán fuera de los cauces y de la vegetación de ribera, siempre que sea posible.
- En los cruces de la infraestructura con cauces que están catalogados como ZEC, además de las restricciones aplicables a los cursos de agua principales, la distancia de las pilas y estribos a la vegetación de ribera será como mínimo de 5 m.

Electrificación y Acometidas Eléctricas

El sistema de electrificación recomendado para esta línea de alta velocidad es el 2x25 kV c.a., con catenaria CA-350, por permitir más distancia entre subestaciones y reducir la contaminación eléctrica, especialmente sobre la línea Madrid Chamartín – Irún/Hendaya, en aquellos tramos que discurra en paralelo.

Bajo el punto de vista eléctrico, conviene analizar el tramo en estudio de línea Burgos - Vitoria como parte de la Línea de Alta velocidad Madrid – País Vasco – Frontera Francesa. Ello significa que debería diseñarse en conjunto. Teniendo en cuenta que entre Burgos y Vitoria hay unos 90 km, y que se prevén dos subestaciones en los extremos, será necesaria la disposición de una única subestación en el tramo.

Adicionalmente, aproximadamente cada 15 km hay que ubicar un centro de autotransformación (CAT), que es asimilable a una pequeña subestación sin acometida, pero que ocupa una pequeña parcela.

Estas características son aplicadas también al resto de alternativas.

6.2. CONFIGURACIÓN FUNCIONAL LAV

La nueva línea de alta velocidad entre Burgos y Vitoria tiene una longitud aproximada de 90 km con dos estaciones en sus extremos (Vitoria y Burgos). El punto de conexión con la Variante de Burgos se encuentra a 3.836 m de distancia de la Estación Burgos Rosa de Lima. Se diseña con parámetros exclusivos de viajeros en doble vía de ancho estándar. El punto final del Estudio Informativo se encuentra a 10 km de la Estación de Vitoria, si bien esta distancia variará en función de la solución del Estudio de Integración del ferrocarril en Vitoria.

Para líneas con tráfico intenso los PAET se localizan cada 40- 60 km, máxime cuando la línea es diseñada para tráfico exclusivo de viajeros, con funcionalidad exclusiva para incidencias. La ausencia de tráficos de mercancías en la nueva línea simplifica la explotación de la misma.

De este modo se ubicaría un PAET a una distancia de entre 40 y 50 km desde la estación Burgos Rosa de Lima, previéndose en todo caso en las alternativas del tramo **Burgos - Pancorbo**. La distancia hasta la estación de Vitoria variará como se ha dicho anteriormente, pero situará en torno a los 60 km del citado PAET.

		PAET (*)	Distancia a Burgos	
	PK i	PK f	Longitud	Rosa de Lima (m)
Alternativa Centro 1	41+757	43+957	2.200,00	42.856,66
Alternativa Centro 2	42+042	44+242	2.200,00	43.141,88
Alternativa Oeste 1	44+957	47+157	2.200,00	46.056,66
Alternativa Oeste 2	45+239	47+439	2.200,00	46.339,19

(*) Pk relativos desde la Estación Burgos Rosa de Lima

En los siguientes apartados se analizan las distintas soluciones, el paso por Miranda se garantiza mediante conexiones con la línea Madrid-Hendaya y la disposición de un tercer hilo para dar acceso a la estación actual de Miranda de Ebro.

Al norte de Pancorbo se dispone una zona adecuada para un puesto de banalización junto a las conexiones de Miranda en dirección Burgos.

6.2.1. Esquema funcional Línea de Alta Velocidad Burgos-Vitoria

El esquema funcional de las alternativas es equivalente, planteando un trazado directo hacia Vitoria en doble vía de ancho estándar, aunque cambia el desarrollo de las diferentes alternativas. Esta solución permite desarrollar velocidades acordes con una línea de alta velocidad sin penalizar las relaciones directas de larga distancia.

Se diseñan conexiones de la línea de alta velocidad con la línea Madrid-Chamartín- Irún/Hendaya y con la línea Miranda de Ebro – Bilbao Abando con parámetros aptos para el tráfico de viajeros que permiten la parada de circulaciones de alta velocidad en la actual estación de Miranda de Ebro disponiendo para ello un tercer hilo en la línea actual Madrid – Hendaya.

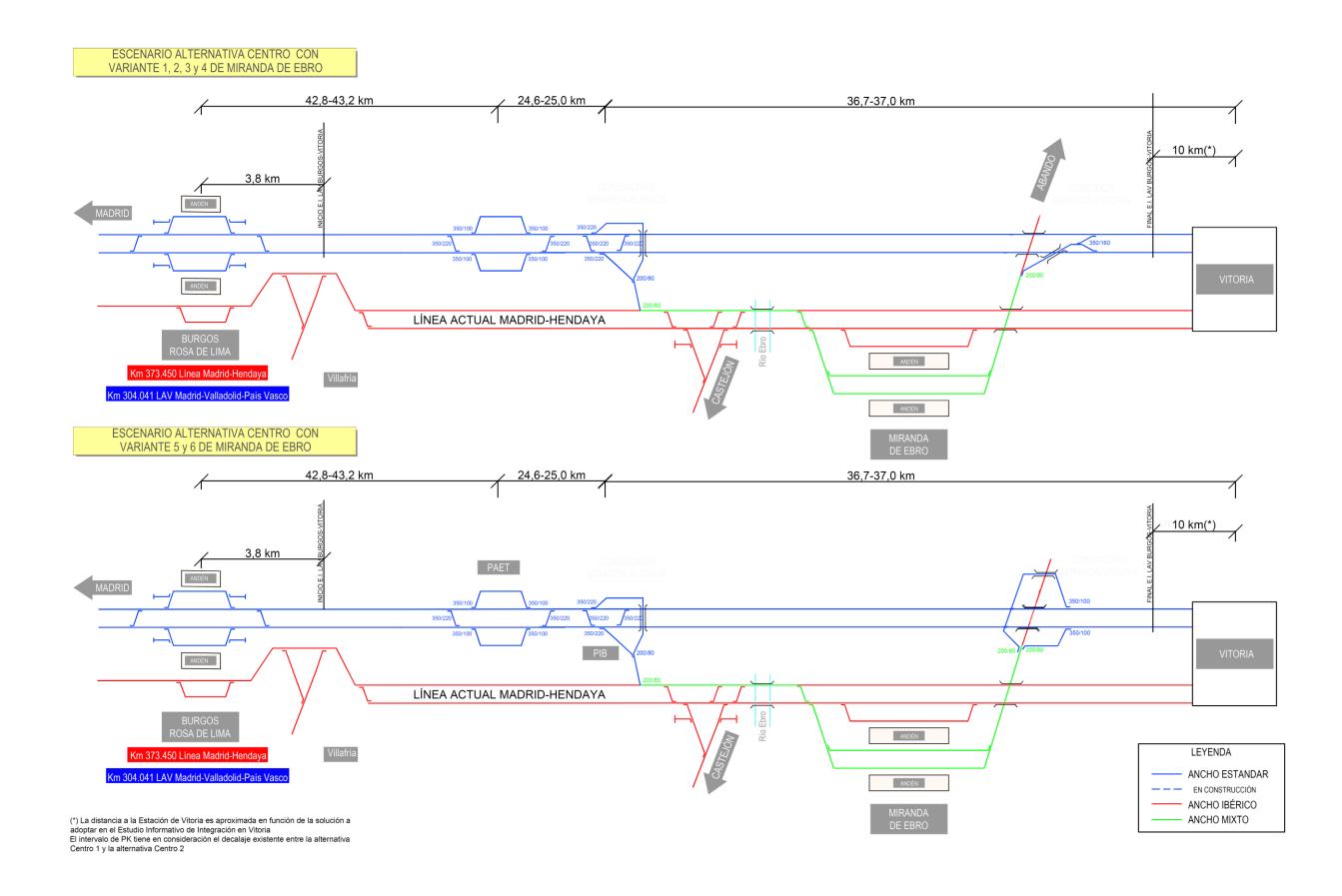


ILUSTRACIÓN 21 ESQUEMA FUNCIONAL DE LA LÍNEA BURGOS-VITORIA EN EL CASO DE LA ALTERNATIVA CENTRO

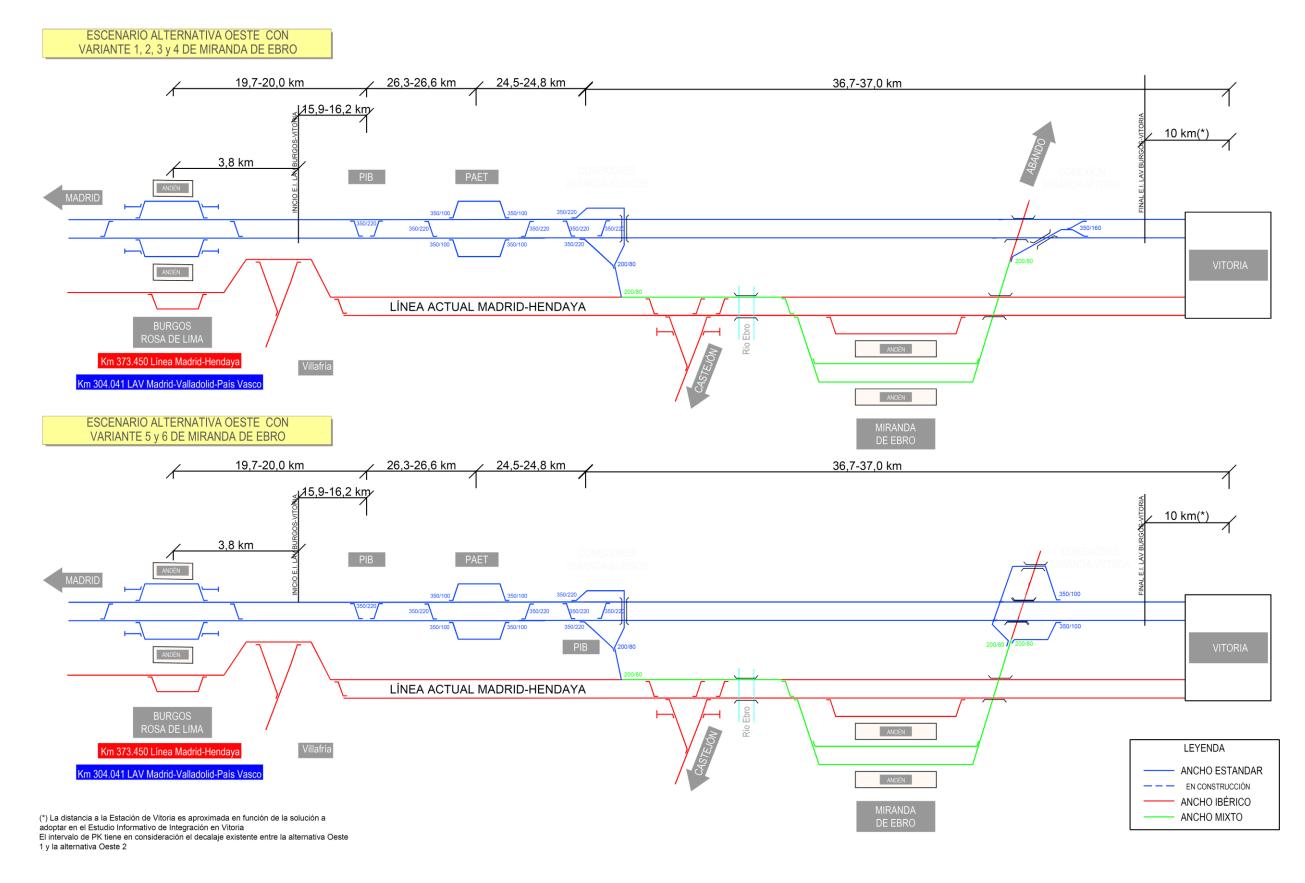


ILUSTRACIÓN 22 ESQUEMA FUNCIONAL DE LA LÍNEA BURGOS-VITORIA EN EL CASO DE LA ALTERNATIVA OESTE

6.2.2. Esquema en Miranda de Ebro

La solución plantea entrar en Miranda de Ebro con vía en ancho mixto disponiendo en andén 3 y 4 dos vías de ancho mixto. Los ramales de conexión están diseñados con parámetros exclusivos de viajeros.

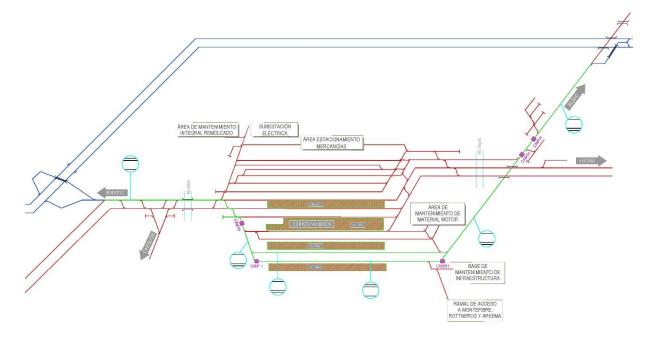


ILUSTRACIÓN 23 ESQUEMA FUNCIONAL DE LA ESTACIÓN DE MIRANDA DE EBRO CON SOLUCIÓN DE TRES HILOS

Hay tener en cuenta que la puesta en servicio de la LAV Burgos-Vitoria, así como de la Y vasca, traerán consigo una drástica reducción del tráfico en las líneas de ancho convencional, trasvasándose viajeros a las líneas de ancho estándar. En todo caso seguirá habiendo 3 vías de ancho convencional con andén: I, II y 4.

En los accesos por la línea Madrid-Hendaya y por la línea de Abando se procederá a la disposición de tercer hilo en las vías actuales. En la zona de la estación las vías existentes presentan traviesas de madera y un estado no adecuado para su uso por lo que serán renovadas por completo con la disposición del tercer hilo, y se demolerán y ejecutarán los andenes de viajeros.

7. ESTUDIOS TEMÁTICOS

7.1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

El trabajo se ha desarrollado en Julio de 2017 en las siguientes fases:

Vuelo fotogramétrico digital de GSD 30 cm

El ámbito de la zona de estudio ocupada por este proyecto, se cubrió mediante un vuelo fotogramétrico digital de GSD 30 cm, realizado el 08 de mayo de 2017, este vuelo consta de nueve pasadas. La relación de pasadas y fotogramas del vuelo y que pertenecen a cada subtramo de cálculo de este proyecto son:

Zona Oeste

0	P-1, fotogramas 0191 a 0204	P-2, fotogramas 0172 a 0190.
0	P-3, fotogramas 0125 a 0147	P-4, fotogramas 0098 a 0124.
0	P-5, fotogramas 0211 a 0239.	

Zona Central

0	P-1, fotogramas 0205 a 0210	P-2, fotogramas 0162 a 0171
0	P-3, fotogramas 0148 a 0161	P-4, fotogramas 0084 a 097.
0	P-6, fotogramas 0059 a 0083	P-7, fotogramas 0034 a 0058

Zona Este

o P-8, fotogramas 0001 a 0016 P-9, fotogramas 0017 a 0033.

Las condiciones meteorológicas para la realización del vuelo eran las adecuadas para este tipo de trabajos. Las características del vuelo se recogen en el Informe del Vuelo, y el Gráfico del Vuelo, lo que se adjunta en el apéndice correspondiente.

• Enlace a Red Geodésica e Implantación de Red Básica

Implantación y materialización de la Red Básica constituida por treinta y un (31) vértices, observación de la Red Geodésica y Red Básica y cálculo planimétrico y altimétrico de la Red Básica.

Apoyo de campo y Aerotriangulación

Apoyo fotogramétrico en campo, de un vuelo digital de GSD 30 cm, necesario para realizar una aerotriangulación utilizando los datos GPS/INS del vuelo fotogramétrico

Restitución Fotogramétrica

Restitución a escala 1/5000, con equidistancia de curvas de nivel de 5 metros, a partir de un vuelo fotogramétrico digital de 30 cm de GSD

Ortofotografía

Generación de ortofotografías digitales a escala 1/5000, con un tamaño de píxel de 0,50 m, y los ortofotomapas generados a través de ésta a la misma escala de salida

7.2. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

7.2.1. Geología de Túneles

En la tabla que sigue se resume la geología de detalle de los túneles proyectados en las diferentes alternativas.

TRAMO	ALTERNATIVA	TUNEL	LONG. TOTAL (m)	TIPO	LITOLOGIAS	ESTRUCTURA TECTÓNICA	PROBLEMÁTICA						
(BO	Alternativa Centro	HOYAS	1952	Monotubo	C5: Dolomías y calizas, C3, C2: Calizas nodulosas y margas	Plegada, fallas y un cabalgamiento en el tramo final	C5: Karstificación						
BURGOS - PANCORBO		CARRAMONTE	402	Monotubo	T12: F. Cerezo: Yesos y margas yesíferas	Capas subhorizontales, alguna deformación por proceso de yesificación de sales	T12: Expansividad, agresividad suelo y agua, karstificación, suelos y rocas evolutivos						
BURG		LA CARRASQUILLA	1846	Monotubo	C9: Calizas arenosas	Anticlinal abierto	C9: Karstificación						
	Alternativa Oeste	RUBLACEDO	1202	Monotubo	T15: F. Gris-Blanca: calizas y margas blancas y grises lacustres	Capas subhorzontales alternando capas duras y blandas	T15: Expansividad. Caída de techos planos						
	Variante de Miranda 1 y 3			Monotubo	T9: F. Altable: Margas grises y arenas, T3: F. Pancorbo: Arcillas rojas y grises, arenas,	Muy compleja,							
	Variante de Miranda 2 y 4			Monotubo	calizas lacustres, C3: Calizas nodulosas y margas, C2: Calizas bioclásticas, C1: F. Utrillas:	sucesión de pliegues	T9: Agresividad suelo y agua, T3: Expansividad, presencia de niveles de lignito, C2, C4, C5, C6,T1: Karstificación, C1: Posibilidad de albergar						
	Variante de Miranda 5 y 6	PANCORBO	PANCORBO	PANCORBO	PANCORBO	PANCORBO	3896	Monotubo	marmóreas, C5: Dolomías y calizas, C6: Calizas arenosas, C11: F. Garumn. Margas y arenas blancas y rojas con lignito, T1: F. Garumn. Dolomías, margas y calizas, T2: Serie Terrígena	atravesados por diversas fallas y cabalgamientos, Keuper diapírico	manantiales, C11: Expansividad, presencia de niveles de lignito, T2: Acarcavamiento, deslizamiento y caída de bloques, K1: Expansividad, agresividad suelo y agua		
	Variante de Miranda 1 y 3	AMEYUGO		Monotubo	C2: Calizas bioclásticas	Capas muy verticalizadas,							
	Variante de Miranda 2 y 4		565	Monotubo	C3: Calizas nodulosas y margas C4: Calizas marmóreas		C2, C4, C5, C6: Karstificación						
	Variante de Miranda 5 y 6	,		Monotubo	C5: Dolomías y calizas C6: Calizas arenosas	invertidas, buzando al N							
A	Variante de Miranda 1 y 3	AMEYUGO II	AMEYUGO II	AMEYUGO II	AMEYUGO II	AMEYUGO II				Monotubo			
TORI	Variante de Miranda 2 y 4						550	Monotubo	T20: Conglomerados polígénicos, limolitas y arcillas rojas	Sinclinal abierto	T 20. Caída de techos planos		
.IN-O	Variante de Miranda 5 y 6			Monotubo									
PANCORBO-VITORIA	Variante de Miranda 1 y 3	ante de Miranda 1 y 3				Doble tubo	T4: F. Lacustre: Margas y lutitas blancas, ocre-gris, con areniscas y conglomerados	Estratos paralelos					
PA	Variante de Miranda 2 y 4	QUINTANILLA	1875	Doble tubo	T17: Areniscas con niveles de conglomerados y de limolita y/o lutitas ocres y grises	buzando Suavemente al N	T4: Expansividad, presencia de niveles de lignito T18: Karstificación. Caída de techos planos						
	Variante de Miranda 5 y 6	-		Monotubo									
	Variante de Miranda 1 y 3		432 D	Doble tubo									
	variante de ivilianda 1 y 3		325 I	Doble tubo		Estratos paralelos							
	Variante de Miranda 2 y 4	MANZANOS	404 D	Doble tubo	T18: Areniscas calcáreas, margas y arcillas limolíticas	buzando suavemente	T18: Karstificación. Caída de techos planos						
	Tarrance de Milanda 2 y 4		325 I	200.0 0000		al norte							
	Variante de Miranda 5 y 6		325	Monotubo									
	Variante de Miranda 1 y 3	LA PUEBLA	2735	Monotubo	T7: Conglomerados calcáreos con niveles de areniscas y limolitas calcáreas, rojizos	Estratos paralelos buzando suavemente	T7: Karstificación						
	Variante de Miranda 2 y 4		2480	Monotubo	C10. Margas y margocalizas nodulosas	al S							

7.2.2. Hidrogeología

La red hidrográfica existente en el área de actuación se encuentra formada principalmente por el río Ebro, como cauce de primer orden, y los ríos Oroncillo, Vena, Cerratón, Oca, Bayas y Zadorra como cauces de tercer orden.

El ámbito del presente estudio comprende un total de dos *Unidades Hidrogeológicas* (en adelante *UUHH*) pertenecientes a la Cuenca del Duero y cinco correspondientes a la Cuenca del Ebro. En virtud de la aplicación de la *Directiva Marco del Agua*, actualmente las unidades administrativas de gestión de las aguas subterráneas son las *Masas de Agua Subterránea* (en adelante, *MASb*), definidas por los organismos de cuenca (demarcación) correspondientes. De forma general, puede considerarse que la definición de las *MASb* ha tomado como punto de partida las citadas *UUHH*, cuya identificación y delimitación corrió a cargo del IGME.

Las figuras que siguen presentan de manera gráfica los rasgos hidrogeológicos regionales.

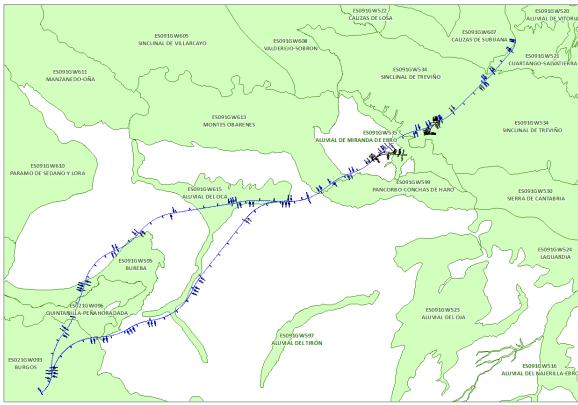


ILUSTRACIÓN 24 ALTERNATIVAS DE TRAZADO SOBRE MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA (MASB). FUENTE:
MAPAMA Y ELABORACIÓN PROPIA

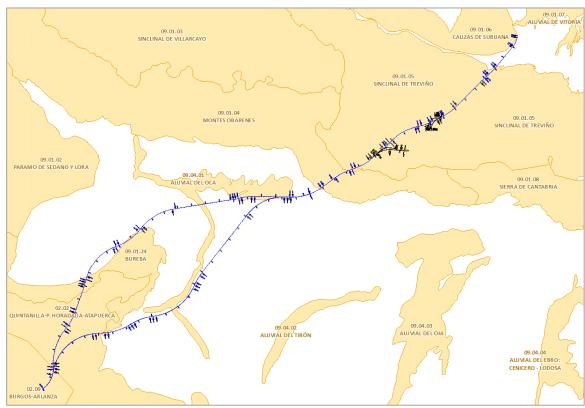


ILUSTRACIÓN 25 ALTERNATIVAS DE TRAZADO SOBRE UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS (UUHH). FUENTE: IGME Y ELABORACIÓN PROPIA

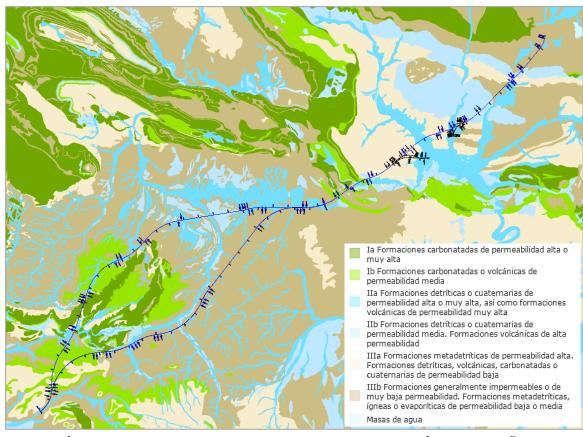


ILUSTRACIÓN 26 ALTERNATIVAS DE TRAZADO SOBRE EL MAPA HIDROGEOLÓGICO DE ESPAÑA. FUENTE:
IGME Y ELABORACIÓN PROPIA

Además de los datos piezométricos en 10 sondeos ejecutados para el presente Estudio Informativo, todos ellos equipados como piezómetros abiertos, se realizó la tediosa y larga labor de recopilación de los miles de datos accesibles de Inventario de Puntos de Agua (IPA), permabilidad, piezometría y, en general, de caracterización hidrogeológica. Las fuentes bibliográficas fueron los Estudios geológico-geotécnicos de 2009, el Estudio Hidrogeológico de 2010, los proyectos constructivos de 2013, la base de Datos del IGME, la Cartografía Oficial 1:25.0000 del CNIG y las demarcaciones hidrográficas del Duero y del Ebro.

El estudio hidrogeológico de las alternativas de trazado pasa por la identificación de las entidades hidrogeológicas atravesadas por los mismos, que se resumen en la tabla siguiente. Cada una de estas entidades se describe en el Anejo nº05.

ENTIDADES HIDROGEOLÓGICAS RELACIONADAS CON LOS TRAZADOS DEL TRAMO BURGOS-VITORIA									
DOMINIO HIDROGEOLÓGICO	ACUÍFEROS	OTROS MATERIALES PERMEABLES	MATERIALES POCO PERMEABLES	OTROS ACUÍFEROS CERCANOS					
CUATERNARIO Y TERCIARIO DEL VALLE DEL RÍO VENA	ALUVIAL DEL VENA		TERCIARIO MARGO-YESÍFERO DE LAS FACIES VILLATORO Y CEREZO	SIERRA DE ATAPUERCA PÁRAMOS CARBONATADOS					
PÁRAMOS DE LA DIVISORIA DUERO-EBRO	PÁRAMO DE FRESNO DE RODILLA	TERCIARIO DETRÍTICO DE LA FACIES TIERRA DE CAMPOS OTRAS CALIZAS TERCIARIAS	FACIES DUEÑAS, VILLATORO Y CEREZO						
CUATERNARIO Y TERCIARIO DE LA BUREBA	ALUVIAL Y TERRAZAS DEL OCA ALUVIAL DEL ORONCILLO		FACIES BUREBA, CAMENO, GRISALEÑA Y ALTABLE, Y FACIES VILLATORO Y CEREZO CONGLOMERADOS DEL OLIGOCENO Y ARCILLAS DEL MIOCENO	SIERRA DE UBIERNA-ROJAS					
MONTES OBARENES	 LA IGLESIA JURÁSICO DE PANCORBO ONTORIA CALIZAS GARUMNIENSES DEL MAZO SAGREDO AMEYUGO 	ALUVIAL DEL ORONCILLO MATERIALES COLUVIALES FACIES UTRILLAS	 FACIES KEUPER JURÁSICO MARGOSO MARGAS GARUMNIENSES 	OBARENES BUGEDO SANTA GADEA JURÁSICO DE LOS TERREROS					
SINCLINAL DE MIRANDA-TREVIÑO	 CONGLOMERADOS PLIOCENOS DE AMEYUGO ALUVIAL Y TERRAZAS DEL EBRO, ORONCILLO Y BAYAS ALUVIAL Y TERRAZAS DEL ZADORRA CUBETA DE BURGUETA CONGLOMERADOS DE PEÑA MARÍA 	CONGLOMERADOS Y ARENISCAS TERCIARIAS	TERCIARIO MARGOSO						
SURCO ALAVÉS		COLUVIONES Y FONDOS DE ARROYO	MARGAS CRETÁCICAS	ALUVIAL Y TERRAZAS DEL ZADORRA					

Entidades hidrogeológicas relacionadas con los trazados del tramo Burgos-Vitoria.

Pese a que la amplia zona de estudio presenta una gran variedad de formaciones geológicas, sólo algunas pueden constituir acuíferos de suficiente entidad para ser considerados en fases posteriores de proyecto en cuanto a las afecciones que la obra proyectada pudiera originar en dichos acuíferos y viceversa.

Por otra parte, son cuatro las alternativas de trazado barajadas en el tremo Burgos-Pancorbo y dos en el Pancorbo-Vitoria en esta Estudio Informativo, no es procedente la caracterización detallada de cada una de ellas.

No obstante, la información se ha utilizado para redactar el Anejo nº 11 de Túneles, donde se incluye un estudio hidrogeológico específico de cada una de las estructuras subterráneas contempladas en las distintas alternativas. En él se incluyen las valoraciones de índole hidrogeológica, que han alimentado la Valoración del Riesgo para el Análisis Multicriterio del Apéndice 13.

7.2.3. Riesgos Geológicos

La zona de estudio presenta una gran variedad de unidades litológicas y geoestructurales. Estos riesgos en unos casos son potenciales, inferidos de las características litológicas y estructurales de las unidades, y en otros casos son riesgos comprobados, apoyados en observaciones de campo y/o en datos analíticos. En el capítulo 6 del Anejo de Geología y Geotecnia se exponen con mayor detalle. También se han analizado el riesgo hidrogeológico y el riesgo particular de cada túnel, lo cual se expone más adelante.

Los riesgos considerados en la zona de estudio, y que podrían condicionar futuros estudios de la línea son los siguientes:

LITOLOGÍA O DENOMINACIÓN	SIGLA	RIESGOS GEOLÓGICOS							
		Suelos blandos	Asientos diferenciales	Suelos y rocas	Suelos, rocas y aguas	suelos y roxcas	Karstificación	Acarcavamiento y caída de bloques	Otros
Zonas urbanas			Х						
Excavaciones, canteras, graveras	AE	Х	Х						
Relleno de infraestructura ferroviaria	R1	Х							
Relleno de otras infraestructuras	R2	Х							
Rellenos, vertidos	Rv	Х	Х						
Coluvial	Qco	Х							Х
Aluvial	QAL	Х							
Fondo de vaguada	QFV	Х							
Terrazas indiferenciadas	QT		Х						
Conos de deyección, abanicos aluviales	Qd								
Glacis	Qg								
Calizas calcarenitas y margas	T21								
Conglomerados polígénicos, limolitas y arcillas rojas	T20							Х	

LITOLOGÍA O DENOMINACIÓN	SIGLA		RIESGOS GEOLÓGICOS						
F.Tierra de Campos: arcillas y limos	T19		Х						
Areniscas calcáreas, margas y arcillas limolíticas	T18		Х	Х		Х			
Areniscas con niveles de conglomerados y de limolita y/o lutitas ocres y grises	T17								
Facies Cuestas: Calizas y margas	T16								
F. Gris-Blanca: calizas y margas blancas y grises lacustres	T15		Х				Х		
F. Dueñas: Calizas	T14C			Х		Х			
F. Dueñas: Margas y arcillas	T14		Х						
F. Villatoro: Margas, yesos y arcillas	T13		Х	Х	Х				
F. Cerezo: Yesos y margas yesíferas	T12		Х	Х	Х				
F. Cameno: Areniscas y arcillas con intercalaciones de yesos en capas alternantes métricas	T11							Х	
F. Grisaleña: Margas grises y areniscas yesíferas	T10								
F. Altable: Margas grises y arenas	Т9								
F. La Bureba: Areniscas, arcillas y conglomerados	Т8								
Conglomerados calcáreos con niveles de areniscas, rojizos	Т7			Х					
Margas y arcillas rojas, conglomerados	T6					Х	Х		
Areniscas en paleocanales y arcillas	T5								
F. Lacustre: Margas y lutitas blancas, ocre-gris, con areniscas y conglomerados	T4		Х				Х	х	
F. Pancorbo: Arcillas rojas y grises, arenas, calizas lacustres	Т3		х				х	Х	
Serie Terrígena Roja: Arcillas rojas y conglomerados	T2								
F. Garumn. Dolomías, margas y calizas	T1			Х		Х			
F. Garumn. Margas y arenas blancas y rojas con lignito	C11						Х	Х	
Margas nodulosas y margocalizas	C10		Х						
Margocalizas, margas y calizas tableadas	C9			Х		х			
Margas amarillentas, margas grises	C8								
Calizas arcillosas y margas	C7								
Calizas arenosas	C6			х		Х			
Dolomías y calizas	C5			Х		Х			
Calizas marmóreas	C4			Х		Х			
Calizas nodulosas y margas	C3								
Calizas bioclásticas	C2			Х		Х			
F. Utrillas: Arenas, arenas conglomeráticas y arcilla	C1						Х	Х	
Calizas arcillosas y margas	J2								
Carniolas, dolomías y calizas	J1								
F. Keuper. Diabasa, Dolerita (Ofitas)	K2								
F. Keuper. Arcillas yesíferas	K1	Х	Х						

Por ser un tema poco conocido, se insiste a continuación en el riesgo debido a los *terrenos* evolutivos.

Los problemas generados por los grandes desmontes y los túneles en series sedimentarias lacustres que contienen sulfatos sódico-potásicos, que además suelen ir acompañados de cloruros como la halita, son de difícil y costosa solución. Llamamos encarecidamente la atención sobre la denominada *Facies Cerezo* y su equivalente lateral, la *Facies Villatoro* (T12 y T13) que son atravesadas por la Alternativa Central a lo largo de 25 km. Se trata de un *terreno salino evolutivo* que puede dar problemas geotécnicos serios. Estas dos unidades son penalizadas mucho en el análisis multicriterio por esta causa. El Apéndice 6 del Anejo nº05 de Geología y Geotecnia trata este tema ampliamente. Se recomienda su consulta.

Una de las conclusiones importantes de este Estudio Informativo es que la detección de sales muy solubles como la **glauberita**, **thenardita**, **mirabilita** y **halita**, que además solo se encuentran en profundidad, exige técnicas de perforación de sondeos y de muestreo muy específicas, así como el examen de mineralogistas especialistas en sales. Estas técnicas no son habituales en los trabajos geotécnicos, de hecho, no se usaron ni en los estudios geológico-geotécnicos ni en los proyectos constructivos, por lo cual **la presencia de sulfatos de sodio ha pasado inadvertida en muchos sondeos perforados para los estudios previos**. Solo se cita en contadas ocasiones, pese a que ya se originaron problemas por esta causa durante la construcción de la AP-1. En el presente Estudio Informativo si se han usado.



ILUSTRACIÓN 27 FOTOGRAFÍA DE TESTIGO DEL SONDO ACSOS (TÚNEL DE CARRAMONTE). MARGA YESÍFERA CON ANHIDRITA DE LA FACIES CEREZO. PESE A HABERSE USADO SALMUERA COMO FLUIDO, ALGUNAS DE LAS CAPA SALINAS SE DISOLVIERON PARCIALMENTE DURANTE LA PERFORACIÓN. FUENTE: INECO2017.

Para el análisis multicriterio, se ha asignado una peligrosidad o riesgo intrínseco a cada uno de los riesgos enumerados. A partir de estos valores, se ha elaborado un cuadro resumen, incluido a continuación, clasificando las unidades como de riesgo elevado, moderado o bajo, incluyendo el riesgo en los túneles, que penaliza mucho a las de la Variante de Miranda porque incluye dos grandes túneles y dos medianos.

Clasificación	Unidades
Riesgo elevado	Central 1, Central 2
Riesgo moderado	Variante Miranda 1, Variante Miranda 2, Variante Miranda 3, Variante Miranda 4, Variante Miranda 6
Riesgo bajo	Oeste 1, Oeste 2, Variante Miranda 5

7.2.4. Geotecnia

Una importante y larga tarea de las realizadas para este Estudio ha sido la correlación y homogeneización de todas las unidades geológico-geotécnicas incluidas en los cinco Estudios Geológico – Geotécnicos del Corredor Norte-Noroeste. Burgos – Vitoria, del año 2009 (EGG), el Estudio Hidrogeológico del corredor Norte-Noroeste de Alta Velocidad. Tramo: Burgos-Vitoria de 2010 (EH) y los quince Proyectos de Construcción de plataforma de la línea de alta velocidad Burgos-Vitoria, del año 2013 (PC).

La geotecnia se basa sobre todo en el gran volumen de datos ya existente. Se han recopilado las investigaciones y ensayos de laboratorio próximos al trazado (distancia < 170 m) pertenecientes a los EGG. De los PC se han tenido en cuenta los reconocimientos inmediatos a los túneles de Pancorbo, Ameyugo I y II, Quintanilla, Manzano y Puebla (<150 m), estando Quintanilla y Manzano a mayor distancia del nuevo trazado (≈2000 m y ≈3000 m respectivamente). Debido al gran volumen que ocupa tal documentación, se ha decidido no incluirlo en la versión impresa del presente Estudio Informativo para que el documento generado resulte manejable. No obstante, se incluye en la versión digital en CD. Estas investigaciones se han representado en la Planta Geológica realizada para el presente proyecto (Apéndice 1 del Anejo 05).

Para la caracterización geotécnica de las unidades, sin embargo, se han tenido en cuenta todos los ensayos realizados en cada unidad (incluidos los más alejados de los trazados), tanto de los EGG como de los PC. Las tablas resumen de todos estos ensayos se han incluido en el Apéndice 4 de ensayos de laboratorio del Anejo 5. Para el estudio hidrogeológico se han tenido en cuenta todos los ensayos de permeabilidad en sondeos de los estudios previos, incluidos los del EH.

La caracterización se presenta en la tabla resumen que sigue.

LINUDAD CEOTÉCNICA	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN	CONDICIONES	EXCAVABILIDAD	CINACNITACIONICS	RIESGOS GEOLÓGICOS	APROVEC	HAMIENTO	TALUD RECOMENDADO	
UNIDAD GEOTÉCNICA	DEFINICIÓN	DESCRIPCION	HIDROGEOLÓGICAS	EXCAVABILIDAD	CIMENTACIONES	RIESGOS GEOLOGICOS	PORCENTAJE APROXIMADO	usos	DESMONTE	RELLENO
AE, R1, R2	Suelo	Zonas urbanas; excavaciones, canteras y graveras; Rellenos, vertidos	Permeabilidad media.	Excavable por medios mecánicos	Saneo	Suelos blandos	-	-	-	
Qco, Qfv, Qd	Suelo	Cuaternario. Coluviales, fondos de valle y conos de deyección: Gravas subangulosas con matriz limo-arcillosa	Permeabilidad por porosidad primaria	Excavable por medios mecánicos	Alta deformabilidad y asientos importantes. Cimentación profunda	Suelos blandos	0	-	2H:1V	
Qal	Suelo	Cuaternario aluvial. Arenas y gravas redondeadas, arcillas y limos	Nivel piezométrico superficial. Permeabilidad por porosidad primaria	Excavable por medios mecánicos	Alta deformabilidad y asientos importantes. Cimentación profunda	Suelos blandos, inundabilidad	30	Terraplén	2H:1V	
Qt	Suelo	Cuaternario. Terrazas: Gravas y arenas silíceas	Nivel piezométrico superficial. Permeabilidad por porosidad primaria	Excavable por medios mecánicos	Asientos diferenciales. Cimentación profunda	Asientos diferenciales	30 - 40	Terraplén	2H:1V	
Т20	Mixto	Conglomerados poligénicos, limolitas y arcillas rojas	Permeabilidad baja a muy baja (matriz compuesta por finos)	Excavable por medios mecánicos. Puntualmente ripado o pequeña voladura	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	-	30 - 50	Terraplén	1H/1V	
T19	Suelo	F. Tierra de Campos: Arcillas, limos y conglomerados	Permeabilidad baja en general. Niveles arenosos permeabilidad por porosidad primaria	Excavable por medios mecánicos. Puntualmente ripadop o pequeña voladura	Capacidad portante media a baja. Cimentaciones superficiales o profundas según el tipo de estructura	Expansividad	0	-	3H:2V	
T18	Roca	Areniscas y/o margas	Permeabilidad baja en general. Niveles arenosos permeabilidad por porosidad primaria	Excavable por medios mecánicos. Puntualmente ripadop o pequeña voladura	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	Karstificación	30	Terraplén/Todo uno	4H:5V o 2H/3V	
T17	Roca	Areniscas y conglomerados con intercalaciones de lutitas calcáreas ocres	Permeabiliad asociada a la fracturación del macizo	Voladura	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	-	30	Terraplén/Todo uno	1H/1V	
T16	Mixto	F. Cuestas: Calizas y margas	Permeabilidad secundaria fisural. Niveles margosos impermeables	Excavable por medios mecánicos. Puntualmente ripado o pequeña voladura	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	-	40	Todo-uno, pedraplén. Niveles margosos no aptos	3H:2V	2H:1V
T15	Mixto	F. Gris-Blanca: calizas y margas blancas y grises lacustres	Permeabilidad secundaria fisural. Niveles margosos impermeables	Excavable por medios mecánicos. Puntualmente ripado o pequeña voladura	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	Expansividad	20	Todo-uno, pedraplén. Niveles margosos no aptos	1H/1V	
T14	Mixto	F. Dueñas: margas y calizas;	Permeabilidad secundaria fisural. Niveles margosos impermeables	Excavable por medios mecánicos. Puntualmente ripado o pequeña voladura	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	Expansividad, agresividad suelo y agua	20	Todo-uno, pedraplén. Niveles margosos no aptos	3H:2V	
T12, T13	Mixto	F. Cerezo (T12): Yesos y margas yesíferas; F. Villatoro (T13): Margas, yesos y arcillas	Prácticamente impermeable. Permeabilidad asociada a los procesos de disolución del yeso	Excavable por medios mecánicos. Puntualmente ripado o pequeña voladura	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	Expansividad, agresividad suelo y agua, karstificación, suelos y rocas evolutivos	0	-	3H:2V	
T10, T11	Mixto	F. Grisaleña (T10): Margas grises y areniscas yesíferas; F. Cameno (T11): Areniscas y arcillas con intercalaciones de yesos en capas alternantes métricas	Permeabilidad baja asociada a los procesos de disolución del yeso y a la fracturación de las areniscas	Excavable por medios mecánicos. Puntualmente ripado o pequeña voladura	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	Agresividad suelo y agua	0	-	5H:4V	
Т9	Mixto	F. Altable: Margas grises y arenas	Permeabilidad baja asociada a los procesos de disolución del yeso y a la fracturación de las areniscas	Excavable por medios mecánicos. Puntualmente ripado o pequeña voladura	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	Agresividad suelo y agua	0	-	2H:1V	
Т8	Mixto	F. La Bureba: Areniscas, arcillas y conglomerados	Permeabilidad secundaria fisural en los niveles de areniscas	Excavable por medios mecánicos. Puntualmente ripado o pequeña voladura	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	-	65	Terraplén	3H:2V	
Т6, Т7	Mixto	Margas y arcillas rojas, conglomerados, niveles de areniscas	Permeabilidad baja a muy baja (matriz compuesta por finos)	Excavable por medios mecánicos. Puntualmente ripado o pequeña voladura	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	Karstificación	30 - 50	Todo uno	T6 1H:1V T7 2H:3V	
T5	Mixto	Areniscas en paleocanales y arcillas	Permeabilidad secundaria fisural en los niveles de areniscas	Excavable por medios mecánicos. Puntualmente ripado o pequeña voladura	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	-	65	Terraplén/Todo uno	1H:1V	

LINUDAD CECTÉCNICA	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN	CONDICIONES	EVCAVABILIDAD	CINAFAITA CIONIFC	Bitteos etológicos	APROVEC	CHAMIENTO	TALUD RECOM	MENDADO
UNIDAD GEOTÉCNICA	DEFINICIÓN	DESCRIPCION	HIDROGEOLÓGICAS	EXCAVABILIDAD	CIMENTACIONES	RIESGOS GEOLÓGICOS	PORCENTAJE APROXIMADO	usos	DESMONTE	RELLENO
T3, T4	Mixto	F. Pancorbo (T3): Arcillas rojas y grises, arenas, calizas lacustres; F. Lacustre (T4):Margas y lutitas blancas, ocre-gris, con areniscas y conglomerados;	Permeabilidad secundaria fisural en los niveles de areniscas	Excavable por medios mecánicos. Puntualmente ripado o pequeña voladura	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	Expansividad, presencia de niveles de lignito	20 - 30	Terraplén	T4: 1H:1V	
T2	Mixto	Serie Terrígena Roja: Arcillas rojas y conglomerados	Permeabilidad asociada a la pororsidad de los niveles de arenas	Excavable por medios mecánicos. Puntualmente ripado o pequeña voladura	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	Acarcavamiento, deslizamiento y caída de bloques	30	Terraplén, Pedraplén, Todo-Uno	3H:2V	
T1	Roca	F. Garumn. Dolomías, margas y calizas	Permeabilidad secundaria fisural en los niveles de dolomías y calizas	Voladura	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	Karstificación	0 - 20	Todo-uno, pedraplén. Niveles margosos no aptos	1H/1V o 2H:1V	
C11	Mixto	F. Garumn. Margas y arenas blancas y rojas con lignito	Permeabilidad asociada a la pororsidad de los niveles de arenas	Excavable, ripable	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	Expansividad, presencia de niveles de lignito	0	-	-	
C10	Mixto	Margas nodulosas y margocalizas	Permeabilidad muy baja	Ripable a ripable con dificultad	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	Expansividad	40	Todo-uno	1H/1V	
С9	Roca	Margocalizas, margas y calizas tableadas / Calizas y calcarenitas	Permeabilidad secundaria fisural	Voladura	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	Derrumbes de techos planos en túnel	65	Todo-Uno, pedraplén (alterada terraplén)	2H:3V	
C7, C8	Mixto	Margas amarillentas, margas grises, calizas arcillosas	Permeabilidad muy baja	Ripable a ripable con dificultad. Voladura en los términos calizos	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	-	20	Todo-uno, pedraplén. Niveles margosos no aptos	-	
C6	Roca	Calizas arenosas	Permeabilidad secundaria fisural	Voladura	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	Karstificación	40	Pedraplén, Todo-Uno	1H/1V	
C4, C5	Roca	Calizas marmóreas, dolomías y calizas	Permeabilidad secundaria fisural	Voladura	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	Karstificación	40	Pedraplén, Todo-Uno	2H:3V	
СЗ	Roca	Calizas nodulosas y margas	Permeabilidad secundaria fisural en los niveles de calizas	Voladura	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	-	40	Pedraplén, Todo-Uno	-	
C2	Roca	Calizas bioclásticas	Permeabilidad secundaria fisural	Voladura	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	Karstificación	65	Pedraplén, Todo-Uno	1H/1V	
C1	Mixto	F. Utrillas: Arenas, arenas conglomeráticas y arcilla	Permeabilidad alta. Puede estar saturada de agua y generar manantiales en desmontes y túneles	Excavable por medios mecánicos. Puntualmente ripadop o pequeña voladura	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	Posibilidad de albergar manantiales	50	Terraplén, Todo-Uno. Arena y gravilla para drenes y filtros	2H : 3V	
J2	Roca	Calizas arcillosas y margas	Permeabilidad baja	Voladura	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	-	40	Todo-uno, pedraplén. Niveles margosos no aptos	-	
J1	Roca	Carniolas, dolomías y calizas	Permeabilidad baja, alta en las zonas karstificadas	Voladura	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	-	40	Todo-uno, pedraplén. Niveles margosos no aptos	-	
K2	Roca	F. Keuper. Diabasa, dolerita (Ofitas)	Permeabilidad secundaria fisural	Excavable por medios mecánicos. Puntualmente ripado o pequeña voladura	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	-	30	Ofitas: terraplén o todo uno	3H:2V	
К1	Suelo	F. Keuper. Arcillas yesíferas	Permeabilidad muy baja. Drenaje insuficiente	Excavable	Capacidad portante baja. Cimentación profunda	Expansividad, agresividad suelo y agua	0	-	3H:2V	

Además de esto, se ha realizado una campaña geotécnica para el presente Estudio, si bien su objetivo principal no fue la geotecnia, si no la evaluación del Riesgo Geológico de las unidades que van a ser afectadas por el trazado. Se han realizado en total **10 sondeos**, 4 de ellos usando salmuera de sulfato sódico como fluido de perforación. Se han excavado también **13 calicatas** y **9 ensayos de penetración dinámica DPSH** para investigar la reutilización de las unidades, principalmente en los tramos en desmonte. La presencia de suelos blandos asociados al paso de vaguadas fue también considerada. Se hicieron sondeos con técnicas de perforación y de muestreo muy específicas, y se contó con la ayuda de un mineralogista especialista en sales.

Gracias a tal campaña se comprobó el riesgo de existencia en profundidad de sales sódico-cálcicas y sódicas (glauberita y thenardita), de gran importancia, en las formaciones yesíferas Facies Cerezo y Facies Villatoro, T12 y T13 del presente estudio. Esta unidad está afectada por la Alternativa Centro.



ILUSTRACIÓN 28 COMIENZO DE LA PERFORACIÓN DEL SONDEO ACSO2 EN LA FACIES CEREZO. A LA DERECHA, SACOS DE SULFATO SÓDICO PARA PREPARAR LA SALMUERA USADA COMO FLUIDO DE PERFORACIÓN, EN LAS BALSAS DE LA IZQUIERDA. FUENTE: INECO2017.

Los túneles previstos en los tramos coincidentes con los Proyectos Constructivos (Pancorbo y Ameyugo I y II) están exhaustivamente estudiados desde el punto de vista hidrogeológico. No así los nuevos túneles que se proponen en las otras alternativas. Se perforó un sondeo por túnel en estos últimos, y se equipó como piezómetro abierto, para realizar el seguimiento del nivel piezométrico.

La campaña realizada se detalla en la siguiente tabla:

	CAMPAÑA REALIZADA 2017											
ALTERNATIVA	IDENTIFICADOR	TIPO	OBRA	PROFUNDIDAD m	ESTRUCTURA / LITOLOGÍA / FORMACIÓN	OBJETIVO						
Central	AC S01	Sondeo	T. Hoyas	86,5	Magocaliza, caliza nodulosa	Control hidrogeológico. Posible torca, karst, riesgo hidrogeológico						
Central	AC S02	Sondeo	Gran desmonte	43,2	Marga yesífera, yeso	Control hidrogeológico. Presencia/ausencia de Glauberita/Thenardita/Anhidrita						
Central	AC S03	Sondeo	Gran desmonte	35,4	Marga yesífera, yeso	Control hidrogeológico. Presencia/ausencia de Glauberita/Thenardita						
Central	AC S04	Sondeo	Gran desmonte	43,2	Marga yesífera, yeso	Control hidrogeológico. Caracterización, presencia/ausencia de Glauberita/Thenardita						
Central	AC S05	Sondeo	T. Carramonte	50,4	Marga yesífera, yeso	Control hidrogeológico. Caracterización, presencia/ausencia de Glauberita/Thenardita						
Central	AC P01	DPSH	Terraplén	7,29	Aluvial	Suelos blandos						
Central	AC PO2	DPSH	Terraplén	8,76	Aluvial	Suelos blandos						
Central	AC CO5	Calicata	Desmonte	3,2	Aluvial	Materiales						
Central	AC CO6	Calicata	Desmonte	3,1	Aluvial	Materiales						
Oeste	AO S01	Sondeo	T. Carrasquilla	40	Caliza, margocaliza	Control hidrogeológico, presencia/ausencia marga en núcleo anticlinal, karst						
Oeste	AO S02	Sondeo	T. Rublacedo	45,5	F. Gris-blanca	Control hidrogeológico, expansividad						
Oeste	AO C01	Calicata	Desmonte	2,9	Aluvial, F. La Bureba	Materiales						
Oeste	AO C02	Calicata	Desmonte	0,9	Aluvial, F. La Bureba	Materiales						
Oeste	AO-C02 R	Calicata	Desmonte	0,8	Aluvial, F. La Bureba	Materiales						
Oeste	AO C03	Calicata	Desmonte	3	Aluvial, F. La Bureba	Materiales						
Variante Oeste de Miranda	VO S01	Sondeo	T. Quintanilla	71,4	Conglomerado y arenisca calacarea, marga	Control hidrogeológico, karst, riesgo hidrogeológico						
Variante Oeste de Miranda	VO S02	Sondeo	T. Manzanos	80	Conglomerado y arenisca calacarea, marga	Control hidrogeológico. Karst						
Variante Oeste de Miranda	VO S03	Sondeo	T. La Puebla	85	Conglomerado calcáreo, marga, margocaliza	Karst, riesgo hidrogeológico						
Variante Oeste de Miranda	VO P01	DPSH	Desmonte	0,69	Conglomerado y arenisca calcárea, limolota, marga	Propiedades mecánicas, excavabilidad						
Variante Oeste de Miranda	VO P02	DPSH	Desmonte	1,19	Conglomerado y arenisca calcárea, limolota, marga	Propiedades mecánicas, excavabilidad						
Variante Oeste de Miranda	VO PO2 R	DPSH	Desmonte	1,87	Conglomerado y arenisca calcárea, limolota, marga	Propiedades mecánicas, excavabilidad						
Variante Oeste de Miranda	VO P03	DPSH	Desmonte	1,4	Gravas y arenas	Materiales						
Variante Oeste de Miranda	VO P04	DPSH	Desmonte	2	Gravas y arenas	Materiales						
Variante Oeste de Miranda	VO P05	DPSH	Desmonte	0,4	Gravas y arenas	Materiales						
Variante Oeste de Miranda	VO P06	DPSH	Desmonte	6,2	Gravas y arenas	Materiales						
Variante Oeste de Miranda	VO C01	Calicata	Desmonte	0,5	Gravas y arenas	Materiales						
Variante Oeste de Miranda	VO C01 R	Calicata	Desmonte	1,3	Gravas y arenas	Materiales						
Variante Oeste de Miranda	VO C02	Calicata	Desmonte	2,4	Gravas y arenas	Materiales						
Variante Oeste de Miranda	VO C03	Calicata	Desmonte	0,9	Conglomerado y arenisca calcárea, limolota, marga	Propiedades mecánicas, excavabilidad						
Variante Oeste de Miranda	VO C04	Calicata	Desmonte	1.50	Conglomerado y arenisca calcárea, limolota, marga	Propiedades mecánicas, excavabilidad						
Variante Oeste de Miranda	VO C05	Calicata	Desmonte	0,25	Conglomerado y arenisca calcárea, limolota, marga	Propiedades mecánicas, excavabilidad						
Variante Oeste de Miranda	VO C06	Calicata	Desmonte	3,3,	Conglomerado y arenisca calcárea, limolota, marga	Propiedades mecánicas, excavabilidad						

7.3. ESTUDIO DE MATERIALES

Las necesidades de los materiales necesarios para la ejecución de las obras se incluyen el Anejo Nº 06 Estudio de Materiales. También se realizan los estudios sobre la aptitud de los materiales procedentes de excavación de las futuras obra, cara a su reutilización, así como de las canteras y graveras activas existentes a lo largo del tramo o sus inmediaciones que puedan ser susceptibles de proveer a la obra de materiales aptos para su empleo como préstamos en rellenos (terraplén, todo-uno o pedraplén), como suministro de áridos o como suministro de balasto.

El análisis de los materiales procedentes de las excavaciones se ha realizado a partir de las conclusiones obtenidas en la caracterización geotécnica de los materiales de la traza recopilados de estudios previos, además de la información obtenida de los ensayos realizados en la campaña realizada para el presente proyecto. En fases posteriores de proyecto, deberá verificarse la aptitud de las unidades a excavar. Para evaluar su aprovechamiento se han tenido en cuenta el PGP-2011 V2 así como el PG-3 para las eventuales reposiciones y caminos de servicio sobre los que actuar.

En general, se puede afirmar que, para rellenos y explanadas, aunque son los que mayor volumen de material requieren, sus exigencias en general son reducidas, gracias a lo cual pueden utilizarse algunos materiales procedentes de la traza (desmontes, túneles...) o de zonas de préstamos cercanas. De las diferentes formaciones que se diferencian a lo largo del tramo, las que en

principio parecen presentar mejores características para su uso como préstamos son los materiales cuaternarios, especialmente la unidad Qt. Se recomienda el uso de préstamos, canteras y graveras para capas más exigentes (coronación, capa de forma...). La perforación de algunos de los túneles proporcionará material pétreo, posiblemente aprovechable para pedraplén y árido de machaqueo para subbalasto: Túneles de Hoyas, La Carrasquilla, Pancorbo (parcialmente), Ameyugo I (parcialmente), Ameyugo 2 (parcialmente) y La Puebla (parcialmente). Aun así, los materiales obtenidos en las excavaciones no permitirán cubrir las necesidades de subalasto requeridas por la obra, que deberán complementarse con material de cantera. El total de materiales no reutilizables procedentes de las excavaciones, deberá de ser enviado a vertederos.

7.3.1. Balance de materiales

El balance de tierras en el área de estudio es deficitario, todas las alternativas de trazado tienen un claro déficit de materiales que deberán ser compensados mediante el uso de préstamos externos al trazado.

De acuerdo con los datos extraídos del Anejo 09 de Movimiento de Tierras y Firmes, la siguiente tabla refleja los volúmenes requeridos por la obra por unidades de obra para cada una de las alternativas estudiadas:

Tramo	Subtramo	Déficit Tierras	Material a Vertedero	Desmonte	Tierra Vegetal	Capa de Forma	Subbalasto	Terraplén con material de la traza	Terraplén con Material de préstamos	Transporte a Vertedero
	Alternativa Oeste 1	2.180.543,50	8.391.525,10	7.385.614,80 649.605,80		505.466,70	224.122,50	2.550.767,10	2.180.543,60	8.391.525,10
Burgos-Pancorbo	Alternativa Oeste 2	1.797.846,10	8.502.016,10	6.774.363,00	622.581,00	501.180,60	222.918,70	2.551.877,90	1.797.846,10	8.502.016,10
Bulgos-Fullcolbo	Alternativa Centro 1	3.587.296,00	16.572.515,50	12.106.448,90	632.652,70	425.502,40	188.850,40	26.942,00	3.587.295,70	16.572.515,50
	Alternativa Centro 2	3.289.614,80	16.432.379,40	11.383.297,40	607.921,20	421.221,90	187.649,30	26.942,00	3.289.614,80	16.432.379,40
	Variante de Miranda 1	3.538.449,80	8.702.880,70	3.818.788,00	906.855,70	311.227,60	137.064,60	905.485,80	3.538.449,90	8.702.880,70
	Variante de Miranda 2	4.446.270,40	6.491.049,30	2.122.501,60	349.966,60	302.248,20	133.350,40	374.559,10	4.446.270,30	6.491.049,30
Pancorbo-Vitoria	Variante de Miranda 3	3.880.091,30	8.180.011,30	3.499.072,20	897.383,60	306.623,20	135.028,80	608.595,80	3.880.091,30	8.180.011,30
rancorbo vitoria	Variante de Miranda 4	4.104.628,90	7.013.918,70	2.442.217,40	359.438,70	306.852,60	135.386,20	671.449,10	4.104.628,90	7.013.918,70
	Variante de Miranda 5	3.871.198,60	7.694.783,10	3.121.512,50	895.466,40	292.465,50	128.094,10	586.569,90	3.871.198,60	7.694.783,10
	Variante de Miranda 6	2.904.919,90	8.217.652,50	3.441.228,30	904.938,50	280.401,60	123.015,60	883.459,90	2.904.920,00	8.217.652,50

7.3.2. Materiales procedentes del trazado

Las litologías afectadas por el trazado en el tramo estudiado se pueden agrupar en dos grandes grupos: el primero correspondiente a los cuaternarios y terciarios que se sitúan en la mayor parte del trazado y el segundo los materiales mesozoicos que son atravesados en la zona de Rojas-santa Casilda por la Alternativa Oeste, los Montes Obarenses y la zona de Nanclares de Oca en la Variante de Miranda.

Entre Burgos y Pancorbo, el trazado discurre predominantemente sobre materiales Terciarios y Cuaternarios. Los primeros en general, no presentan buenas características para su reutilización, (excepto algunos, como la facies La Bureba) especialmente los pertenecientes a la facies Cerezo (T12), Villatoro (T13) y Cameno (T11) que tienen una alta proporción de yeso y otros sulfatos. El Cuaternario fluvial es heteogéneo: las terrazas altas del río Oca, por donde discurre en desmonte un tramo largo de la Alternativa Oeste son un buen material, mientras que otros, como los depósitos de fondo de vaguada, han de ir a vertedero

Se han analizado según los ensayos de laboratorio de proyectos previos, clasificándolos y dando recomendaciones de reutilización en base a la PGP 2011.V2 y el PG-3.

A continuación, se presenta una tabla resumen que recoge las características y posible reutilización de los materiales procedentes de los desmontes. Estas recomendaciones deberán revisarse en fases posteriores de estudio:

Unidad	Eded	likala afa	PGF	2011.V2	PG-3			
geotécnica	Edad	Litología	Clasificación	Usos	Clasificación	Usos		
K1	Tulfalaa	Arcillas con yesos (Keuper)	No apto	-	Inadecuado	-		
K2	Triásico	F. Keuper. Diabasa, Dolerita (Ofitas)	Apto	núcleo y cimientos	tolerable	núcleo y cimientos		
J1, J2	Jurásico	Calizas, dolomías y Roca		Pedraplén, Todo-Uno, los bancos de caliza.	Roca	Pedraplén, Todo-Uno, los bancos de caliza. No		
C1		F. Utrillas: Arenas, arenas conglomeráticas y arcilla	apto	núcleo y cimientos	tolerable	núcleo y cimientos		
С3		Calizas nodulosas y margas	Roca	Pedraplén, Todo-Uno	Roca	Pedraplén, Todo-Uno		
C4		Calizas marmóreas	Roca	Pedraplén, Todo-Uno	Roca	Pedraplén, Todo-Uno		
C5		Dolomías y calizas Roca Pedraplén, Todo-Uno		Roca	Pedraplén, Todo-Uno			
C6	Cretácico	Calizas arenosas	apto	Coronación, núcleo y cimientos	Adecuado	Coronación, núcleo y cimientos		
C8		Margas amarillentas, margas grises	apto	núcleo y cimientos, Todo-Uno	tolerable	núcleo y cimientos, Todo- Uno		
C9		Calizas y calcarenitas	no apto	-	tolerable	núcleo y cimientos, Todo- Uno		
C10		Margas nodulosas y margocalizas	No apto	-	tolerable	núcleo y cimientos		
C11		F. Garumn. Margas y arenas blancas y rojas con	Apto	núcleo y cimientos	tolerable	núcleo y cimientos		
T1		F. Garumn. Dolomías, margas y calizas	Roca	Pedraplén, Todo-Uno	Roca	Pedraplén, Todo-Uno		
T2	Terciario	Serie Terrígena Roja: Arcillas rojas y	apto	núcleo y cimientos	apto	núcleo y cimientos		
ТЗ	rerciario	F. Pancorbo: Arcillas rojas y grises, arenas, calizas	apto	núcleo y cimientos, Todo-Uno	Tolerable	No apto por CBR<3		
T4		F. Lacustre: Margas y lutitas blancas, ocre-gris,	No apto	-	Marginal	-		

Unidad			PGI	2011.V2		PG-3
geotécnica	Edad	Litología	Clasificación	Usos	Clasificación	Usos
T5		Areniscas en paleocanales y arcillas	apto	Coronación, núcleo y cimientos	tolerable	núcleo y cimientos
T6		Margas y arcillas rojas, conglomerados	sin datos	-	sin datos	-
Т7		Conglomerados calcáreos con niveles de areniscas,	apto	núcleo y cimientos	Tolerable	núcleo y cimientos
Т8		F. La Bureba: Areniscas, arcillas y conglomerados	Apto	Coronación, Núcleo y cimiento	Tolerable	Núcleo y cimiento
T10		F. Grisaleña: Margas grises y areniscas yesíferas	No apto	-	Inadecuado	-
T11		F. Cameno: Areniscas y arcillas con	No apto	-	Inadecuado	-
T12		F. Cerezo: Yesos y margas yesíferas	No apto	-	Inadecuado	-
T13		F. Villatoro: Margas, yesos y arcillas	No apto	-	Inadecuado	-
T14		F. Dueñas: Margas y arcillas	apto	Núcleo y cimiento	tolerable	Núcleo y cimiento
T15		F. Gris-Blanca: calizas y margas blancas y grises	sin datos	-	sin datos	-
T18, T17		Arenas y arcillas rojas	apto	Núcleo y cimiento	tolerable	Núcleo y cimiento
T20		Conglomerados polígénicos, limolitas y	apto	Núcleo y cimiento	tolerable	Núcleo y cimiento
QAL		Aluvial fino (<0,08 mm)	No apto	-	Marginal	-
Qil		Aluvial Grueso (>0,08 mm)	No apto	-	Tolerable	Núcleo y cimiento
		Terraza finos (<0,08 mm)	Apto *	Núcleo y cimiento	Tolerable *	Núcleo y cimiento
QT	Cuaternario	Terraza gruesos (>0,09 mm)	Apto	Coronación, espaldones, núcleo y	Adecuado	Coronación, cimiento y núcleo
Qco		Coluvial	Apto *	Núcleo y cimiento	Tolerable *	Núcleo y cimiento
Qfv		Fondo de vaguada				
R		Relleno	No apto	-	Tolerable *	-

^{*} Verificar y completar en fases posteriores con ensayos de laboratorio

Se ha estimado a partir de la información analizada, un porcentaje de material reutilizable por alternativa. A continuación, se incluye un cuadro resumen con estos valores:

	Alternativa	Alternativa	Alternativa	Alternativa	Variante	Variante	Variante	Variante	Variante	Variante
	Oeste 1	Oeste 2	Centro 1	Centro 2	Miranda 1	Miranda 2	Miranda 3	Miranda 4	Miranda 5	Miranda 6
REUTILIZACIÓN (%)	47,00%	44,30%	0,20%	0,20%	16,85%	12,17%	12,86%	18,06%	16,30%	16,00%

7.3.3. Coeficiente de paso y factor de esponjamiento

Los parámetros que se recomienda aplicar en el cálculo de compensación de tierras son un coeficiente de esponjamiento de valor 1,3 para el paso del volumen procedente de túneles y desmontes a volumen sobre camión, y un coeficiente de compactación para la ejecución de terraplén de valor 1,1.

Además, a partir de la información recogida en el anejo, se recomienda adoptar un valor medio de la capa de tierra vegetal de 0,30 m a lo largo de toda la traza, así como un saneo homogéneo de 0,50 m bajo todas las zonas de terraplén.

7.3.4. Canteras, graveras y plantas de suministro

Se ha recopilado toda la información referente a explotaciones activas e inactivas cerca del área de nuestro interés, de donde se podrían obtener materiales para bases, núcleos y coronación de rellenos y explanadas mejoradas, con el fin de suministrar materiales a la obra.



ILUSTRACIÓN 29 CANTERA DE BALASTO, OFITAS DE SAN FELICES, EN LA LOCALIDAD DE HARO

7.3.5. Préstamos

Se ha contemplado recurrir a préstamos y canteras para la ejecución de buena parte de los rellenos y las explanadas.

Para ello se han recopilado un total de treinta y seis (36) préstamos procedentes de la información de estudios previos y del trabajo de campo realizado, en la ilustración siguiente se muestra la ubicación de los diferentes préstamos.

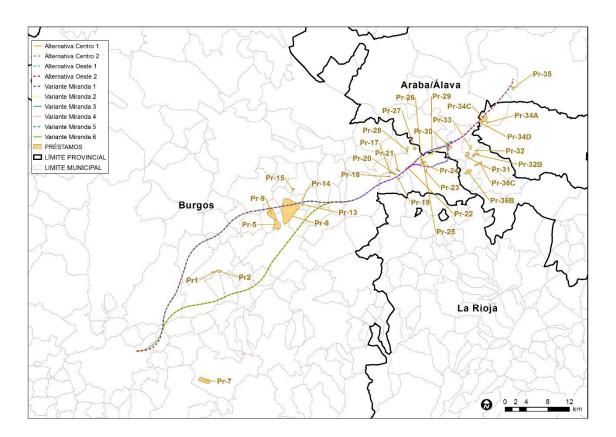


ILUSTRACIÓN 30 LOCALIZACIÓN DE PRÉSTAMOS

7.3.6. Plantas de suministro

A continuación, se indican las plantas de hormigón que se han localizado próximas a la zona de estudio.

7.3.6.1. Plantas de hormigón

En la tabla siguiente, se incluye empresas que disponen de plantas de hormigón preparado en el entorno de las obras previstas:

Combour	La calina si é sa	F	Coordena	adas UTM	Distancia	Distancia	Estudio P	revio
Cantera	Localización	Empresa	X 30T	Y	variante Oeste	variante Centro	Denominación	Proyecto
Ph-1	Las vesgas de bureba	Hormigones la bureba, S.L.	470586	4721088	15,3 km	13,6 km	P-3	cnico del corredor de alta Tramo variante ferroviaria Ianos de Bureba
áPh-2	Cubillo del campo	aridos y premezclados aripesa	450900	4667800	64,6 km	64,4 km	P-7	o del corredor no variante fei s de Bureba
Ph-3	Montorio	arenas industriales de montirio, S.L.	436626	4714742	47,9 km	67,0 km	P-11	
Ph-4	Aguilar de bureba y briviesca	Jesús Martínez Gómez	472671	4717489			P-5	
Ph-5	Cubillo del campo	Temiño Pérez, S.A.	450675	4667593	64,6 km	64,4 km	P-9	Estudio

7.3.6.2. <u>Suministro de Balasto</u>

Con el objetivo de satisfacer las necesidades de balasto para el presente proyecto, el balasto a emplear deberá cumplir lo establecido en la ORDEN FOM/1269/2006 de 17 de abril y publicado en el Boletín Oficial del Estado número 103 de 1 de mayo de 2006, en la que se establece la aprobación del capítulo 6.-Balasto, del Pliego de prescripciones técnicas generales de materiales ferroviarios, que será de aplicación en el proyecto, construcción y mantenimiento de infraestructuras ferroviarias integradas en la Red Ferroviaria de Interés General.

Para obtener el balasto deberá acudirse a material procedente de canteras con distintivo de calidad de ADIF y que cumplan las especificaciones requeridas para este material según la vigente normativa anteriormente mencionada.

A continuación, se expone la séptima edición del mapa de canteras de balasto en el territorio español con distintivo de calidad ADIF, actualizado a 1 de octubre del 2.010.

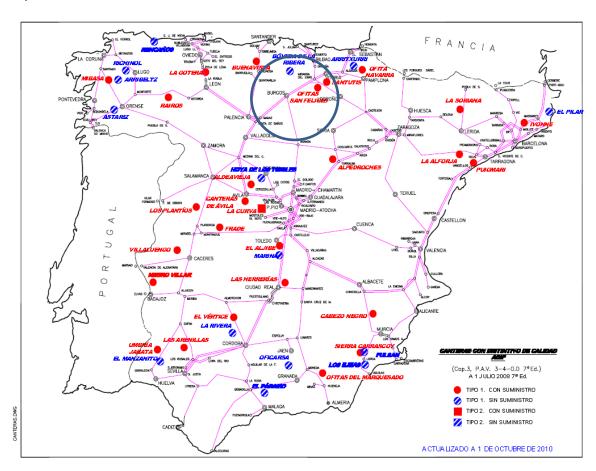


Imagen № 1. Mapa de canteras de balasto en el territorio español con distintivo de calidad ADIF

A fecha de ejecución del presente Proyecto, según la edición del mapa de canteras de balasto en el territorio español con distintivo de calidad ADIF, actualizado a 1 de octubre del 2010, las canteras de balasto más próximas a la obra y su estado a fecha de edición del mapa son:

Combons	La calinación	5	Coorden	adas UTM	Distancia a	Distancia	Estudio Previo			
Cantera	Localización	Empresa	X 30T	Υ	variante Oeste	variante centro	Denominación	Proyecto		
C-3	Bóveda de la Ribera	minera Ofitas del norte, S.L.	467156	4754353	82,3 km	73,8 km	C-3	Estudio geológico- geotécnico del corredor de alta velocidad Burgos- Vitoria. Tramo variante ferroviaria de Burgos- Prádanos de Bureba		
C-9	Haro	Ofitas de Haro San Felices		512400 4719200		54,4 km	CO-17C-2/Ct-2	Estudio geológico- geotécnico de la línea de alta velocidad. Burgos y Vitoria. Tramo: Prádanos de Bureba-Pancorbo		

7.3.7. Vertederos

Una vez analizadas todas las posibles zonas de vertido de excedentes, se considera que la opción óptima desde el punto de vista ambiental, es la utilización de los préstamos abiertos para la obtención de materiales, lo que facilitará su posterior restauración.

Sin embargo, las necesidades de vertedero son muy superiores a las de préstamo, por lo que será preciso utilizar zonas adicionales para el depósito de las tierras excedentarias. Para ello, se han analizado en el ámbito de estudio (entorno de 10 km a partir de los trazados de las alternativas) las zonas degradadas por la actividad extractiva, las superficies desnudas y otras zonas ambientalmente viables según los criterios establecidos de capacidad de acogida, proponiéndose las siguientes zonas de vertido:

ZONA	COORD	ENADAS	MUNICIPIO	DISTANCIA A	SUPERFICIE	CAPACIDAD
ZONA	х	Υ	MONICIFIO	TRAZADOS (m)	(m²)	ESTIMADA (m³)
V1	448551	4689870	Burgos	1.531,79	21.571,4	64.714,3
V2	443786	4686320	Burgos	6.631,00	45.151,0	135.453,0
V3	443554	4686640	Burgos	6.629,55	13.608,1	40.824,2
V4	452515	4700790	Valle de las Navas	1.571,95	35.194,2	105.583,0
V5	443172	4694700	Quintanilla Vivar	5.867,07	22.783,7	68.351,2
V6	449276	4691830	Burgos	31,67	88.200,9	264.603,0
V7	444850	4692740	Burgos	3.329,76	99.277,2	297.832,0
V8	447570	4690710	Burgos	782,57	22.809,6	68.428,8
V9	447944	4690880	Burgos	465,69	74.780,3	224.341,0
V10	449624	4689220	Burgos	2.163,74	73.408,3	220.225,0
V11	448470	4688620	Burgos	2.655,68	93.169,7	279.509,0

	COORD	ENADAS		DISTANCIA A	SUPERFICIE	CAPACIDAD
ZONA	Х	Υ	MUNICIPIO	TRAZADOS (m)	(m²)	ESTIMADA (m³)
V12	444668	4687550	Burgos	5.132,43	27.264,5	81.793,6
V13	445372	4684950	Burgos	6.964,48	36.015,1	108.045,0
V14	456241	4702720	Monasterio de Rodilla	315,69	90.042,6	270.128,0
V15	450566	4692410	Burgos	67,76	18.127,3	54.381,8
V16	442517	4683460	Burgos	9.609,74	57.095,3	171.286,0
V17	447248	4691850	Burgos	755,23	165.114,5	495.343,0
V18	442427	4695010	Quintanilla Vivar	6.591,12	69.165,3	207.496,0
V19	449243	4693340	Hurones	1.488,96	70.048,5	210.145,0
V20	454498	4693500	Atapuerca	1.421,22	507.642,8	1.522.930,0
V21	519613	4748430	Vitoria-Gasteiz	6.362,66	47.353,1	142.059,0
V22	512101	4719570	Haro	8.611,22	555.284,4	1.665.850,0
V23	500262	4728170	Miranda de Ebro	660,41	122.874,6	368.624,0
V24	452235	4712950	Merindad de Río Ubierna	6.717,79	24.684,7	74.054,1
V25	468698	4722450	Los Barrios de Bureba	4.982,12	21.822,0	65.466,0
V26	500967	4727070	Miranda de Ebro	0,00	66.882,7	200.648,0
V27	452997	4705590	Valle de las Navas	3.128,22	125.172,6	375.518,0
V28	463995	4707950	Galbarros	4.729,58	57.983,3	173.950,0
V29	464203	4708290	Galbarros	4.534,36	26.324,4	78.973,3
V30	503385	4727700	Miranda de Ebro	394,83	49.625,6	148.877,0
V31	451513	4709850	Merindad de Río Ubierna	6.096,28	48.613,2	145.839,0
V32	445319	4682450	Cardeñadijo	9.267,34	53.247,4	159.742,0
V33	449475	4683390	Carcedo de Burgos	8.009,53	51.152,2	153.457,0
V34	441590	4685080	Burgos	9.013,88	44.804,8	134.415,0
V35	440631	4694930	Sotragero	8.209,71	22.014,0	66.041,9
V36	445981	4685490	Burgos	6.252,74	27.753,9	83.261,6
V37	451654	4697810	Valle de las Navas	1.481,36	24.337,4	73.012,1
V38	458653	4696800	Fresno de Rodilla	2.966,67	44.886,5	134.660,0
V39	448456	4694000	Villayerno Morquillas	2.376,29	43.901,1	131.703,0
V40	445137	4682680	Cardeñadijo	9.049,36	45.389,7	136.169,0
V41	511026	4724040	Zambrana	5.150,12	98.233,4	294.700,0
V42	473612	4716630	Aguilar de Bureba	1.418,29	17.930,1	53.790,2
V43	474733	4697040	Valle de Oca	7.565,85	347.039,8	1.041.120,0
V44	446531	4698670	Valle de las Navas	6.731,55	4.547,5	13.642,4
V45	475570	4719900	La Vid de Bureba	1.354,48	6.019,5	18.058,6
V46	472200	4718390	Los Barrios de Bureba	122,32	440.997,5	1.322.990,0
V47	464767	4719610	Llano de Bureba	3.180,28	777.076,4	2.331.230,0
V48	463450	4718630	Llano de Bureba	3.637,06	129.620,2	388.861,0

ZONA	COORD	ENADAS	MUNICIPIO	DISTANCIA A	SUPERFICIE	CAPACIDAD
ZONA	X	Υ	MONICIFIO	TRAZADOS (m)	(m²)	ESTIMADA (m³)
V49	448097	4698950	Valle de las Navas	4.931,55	278.812,6	836.438,0
V50	455999	4697290	Quintanapalla	1.189,56	505.914,9	1.517.740,0
V51	459622	4690990	Arlanzón	7.464,89	102.372,4	307.117,0
V52	467925	4706260	Reinoso	3.199,14	199.013,8	597.041,0
V53	473065	4712530	Briviesca	2.803,34	108.628,3	325.885,0
V54	478844	4710110	Briviesca	2.656,53	325.703,3	977.110,0
V55	485260	4718990	Santa María Rivarredonda	86,56	79.986,6	239.960,0
V56	485260	4720220	Santa María Rivarredonda	799,10	126.215,5	378.647,0
V57	494728	4728150	Santa Gadea del Cid	4.189,78	406.358,1	1.219.070,0

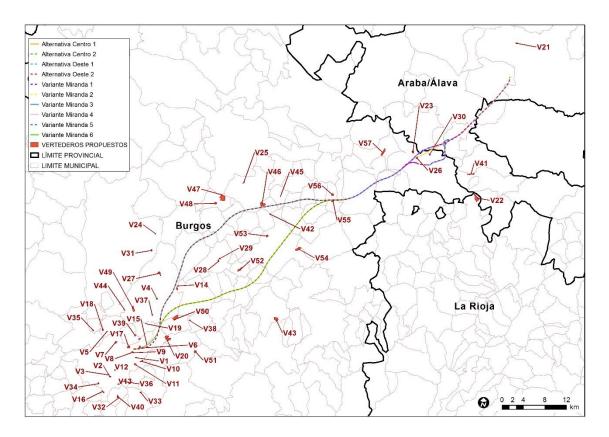


ILUSTRACIÓN 31 LOCALIZACIÓN VERTEDEROS

En fases posteriores de desarrollo del proyecto, se concretarán las superficies que finalmente se consideren óptimas, dando prioridad a las zonas de préstamo previamente utilizadas para la extracción de materiales, siempre que esto sea compatible con la ejecución de la obra.

7.4. HIDROLOGÍA Y DRENAJE

7.4.1. DEFINICIÓN DE CUENCAS

Para la determinación de las cuencas hidrológicas se ha empleado:

- Cartografía disponible en la web del Instituto Geográfico Nacional (IGN) a escalas 1:25.000,
 1:50.000 y 1:200.000
- Cartografía a escala 1:5.000 propia del estudio
- Ortofotos del PNOA

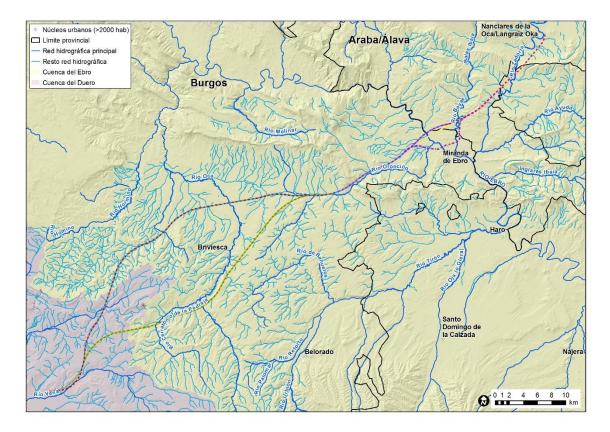


ILUSTRACIÓN 32 RED HIDROGRÁFICA SUPERFICIAL

Se han delimitado las siguientes cuencas:

- 54 cuencas para la Alternativa Centro 1
- 53 cuencas para la Alternativa Centro 2
- 59 cuencas para la Alternativa Oeste 1
- 58 cuencas para la Alternativa Oeste 2
- 33 cuencas para la Alternativa Miranda 1
- 28 cuencas para la Alternativa Miranda 2
- 33 cuencas para la Alternativa Miranda 3
- 28 cuencas para la Alternativa Miranda 4
- 33 cuencas para la Alternativa Miranda 5
- 33 cuencas para la Alternativa Miranda 6

Las cuencas se han denominado con el eje implicado más el punto kilométrico (en hectómetros) de la traza donde intercepta la vaguada principal de la misma.

Las características físicas de las cuencas, por alternativa se presentan en el Apéndice nº5 del Anejo nº7 "Climatología, Hidrología y Drenaje".

7.4.2. CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO

Para el cálculo de caudales de las cuencas interceptadas por la traza, se ha seguido el método propuesto en la Instrucción 5.2-I.C Drenaje superficial, del Ministerio de Fomento de febrero de 2016.

En el caso de cuencas con superficie mayor a 50 km² se han utilizado los datos de caudales máximos proporcionados por la Administración Hidráulica. En concreto se han tomado los datos de caudales proporcionados por el CAUMAX (aplicación informática desarrollada dentro de un convenio de colaboración entre el MAGRAMA y el CEDEX para cauces con una cuenca superior a 50 km²), cuyos resultados se incluyen en el Apéndice nº6 del Anejo nº7 "Climatología, Hidrología y Drenaje".

El método racional modificado parte básicamente de las mismas hipótesis que el clásico método racional, pero incluye un factor corrector de uniformidad que contempla el reparto temporal del aguacero, cuya duración total se considera equivalente al tiempo de concentración, tal como establece también la fórmula racional clásica.

La hipótesis de lluvia neta constante que ésta establece, no es real y en la práctica existen variaciones en su reparto temporal que favorecen el desarrollo de los caudales punta. Esto complica el problema de obtener una fórmula simple para análisis de los caudales punta. Sin embargo, en este método, dentro de la duración de tiempo de concentración, la variación de la lluvia neta se refleja globalmente mediante el parámetro K_t . Así, la expresión con la que se obtiene en caudal en una cuenca es:

$$Q = \frac{I(T, t_c) C A K_t}{3.6}$$

siendo:

- Q (m³/s): Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca.
- I(T, t_c) (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c , de la cuenca
- C (adimensional): Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada
- K_t (adimensional): Coeficiente de uniformidad de la distribución temporal de la precipitación

7.4.3. DRENAJE

El objeto de este punto es definir la tipología de obras de drenaje necesarias para dar continuidad a los cauces asociados a las cuencas interceptadas por la traza, así como los sistemas de drenaje longitudinal que se encargarán de la evacuación de las aguas de escorrentía sobre los taludes y sobre la propia plataforma.

Se ha realizado la comprobación hidráulica de la tipología de obras de drenaje transversal seleccionadas.

Para el diseño de los elementos de drenaje se seguirá, siempre que sea posible, lo indicado en:

- Instrucción 5.2-I.C Drenaje superficial, del Ministerio de Fomento. Febrero 2016
- Norma Adif Plataforma NAP 1-2-0.3, Climatología, Hidrología y Drenaje. Julio 2015.
- Criterios de Confederación Hidrográfica del Duero y Ebro.

En las fases posteriores de desarrollo del proyecto deberá comprobarse y actualizarse la información con el objetivo de realizar los ajustes necesarios en las actuaciones proyectadas.

7.4.3.1. DISEÑO DE LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

De forma general, estos nuevos elementos se van proyectar con la sección hidráulica necesaria para drenar los caudales correspondientes a un periodo de retorno de 500 años.

Se ha propuesto una tipología de obras de drenaje transversal, ODT, que permita drenar los caudales asociados. Para dichas ODT se ha calculado la capacidad de desagüe en unas condiciones desfavorables de baja pendiente.

De forma general, siempre y cuando sea posible, para la definición del drenaje y cálculo de caudales se ha empleado la metodología incluida en la nueva Norma 5.2-IC de drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras (Orden FOM/298/2016). En el caso de cuencas de superficie mayor a 50 km² se ha empleado el caudal obtenido mediante la aplicación Caumax, recomendada por los Organismos de Cuenca.

Las tipologías de obras de drenaje transversal y los caudales máximo soportados por las mismas con el condicionante de cumplir H_e/H< 1,2 son las siguientes:

- Marco 2,00 x 2,00: hasta 10,3 m³/s.
- Marco 3,00 x 2,00: hasta 15,5 m³/s
- Marco 3,00 x 3,00: hasta 28,5 m³/s
- Marco 4,00 x 3,00: hasta 38,0 m³/s
- Marco 5,00 x 3,00: hasta 47,6 m³/s
- Marco 7,00 x 3,50: hasta 83,9 m³/s
- Viaducto: >50 m³/s

En el caso de los viaductos, los estribos deben ubicarse fuera de la vía de intenso desagüe, por lo que se han considerado las superficies inundables de Flujo Preferente de la Confederación Hidrográfica del Duero y del Ebro y del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables

(SNCZI). En los casos en los que no se dispone de la misma, se han considerado la lámina de Q_{100} y en su falta se deberá determinar en los proyectos constructivos por ser una labor de detalle fuera del ámbito de este estudio

Se ha contado con la información suministrada por la Confederación Hidrográfica del Duero y Ebro. En el diseño de los viaductos, se ha considerado la lámina de Flujo Preferente, que no debe alcanzar los estribos, tal y como se refleja en los planos de Planta del Apéndice nº1 del Anejo nº7 "Climatología, Hidrología y Drenaje".

Las láminas o superficies de inundación se han obtenido de las siguientes fuentes:

- Láminas obtenidas en 2015 del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA). En cumplimiento de la Directiva Marco del Agua, se está elaborando el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, dependiente del MAPAMA, de donde proceden estas capas. Se pueden visualizar en http://sig.magrama.es/snczi/
- Láminas de inundación del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) y de otros estudios anteriores obtenidos en el Geoportal SITEBro: http://iber.chebro.es/geoportal/

METODOLOGÍA DE DIMENSIONAMIENTO

Se han planteado una serie de tipologías que comprendan un abanico de caudales lo más uniforme posible. Para asignar un caudal máximo a cada tipología se ha tomado el criterio de obtener una relación de sobreelevación a la entrada: altura de obra menor de 1,2 para conductos rectangulares con control de entrada. De esta forma se acota la inundación aguas arriba de la obra.

Además se ha seguido el criterio de desagües moderados por el que se limita el caudal unitario por metro de ancho de forma no supere los siguientes valores:

- para cauces difusos de gran ancho este valor no supere los 3 m²/s
- para cauces incisos y bien definidos este valor no supere los 6 m²/s

En los casos en que este condicionante haya que aplicarlo, se ha aumentado el ancho de la obra para cumplirlo, normalmente disponiendo una batería de marcos pudiendo en este caso reducir su altura.

Por último, hay una serie de obras que por motivos medioambientales (Pasos de Fauna) se les ha asignado una tipología de marco 7,0x 3,5, dimensiones que cumplen sobradamente las condiciones hidráulicas.

En el apéndice nº7 del Anejo nº7 "Climatología, Hidrología y Drenaje" se incluyen fichas de comprobación hidráulica de cada tipología, considerando una pendiente de 0,5% y un calado máximo correspondiente al 75% de la altura del marco y a continuación una tabla resumen de estas fichas:

				OBRA	A DE DREN	AJE		CARACTERISTAS DEL CAUCE AGUAS ABAJO			RESULTADOS Q 500					COMPROBACIONES Q 500			
DENOMINACION	Q 500	В	Н	Longitud	i(m/m)	n Manning	Ke	ancho base	taludes	pendiente (m/m)	n Manning	He	He/D	Control	Ys	Vs	Y critico	y<0.75H	He/D<1.2
Marco 2,0x2,0	10,30	2,0	2	30,0	0,0050	0,017	0,50	2,00	5,00	0,005	0,0350	2,41	1,2	Entrada	1,69	3,70	1,39	CUMPLE	CUMPLE
Marco 3,0x2,0	15,50	3,0	2	30,0	0,0050	0,017	0,50	3,00	5,00	0,005	0,0350	2,43	1,2	Entrada	1,50	3,70	1,40	CUMPLE	CUMPLE
Marco 3,0x3,0	28,50	3,0	3	30,0	0,0050	0,017	0,50	3,00	5,00	0,005	0,0350	3,62	1,2	Entrada	2,41	4,53	2,10	CUMPLE	CUMPLE
Marco 4,0x3,0	38,00	4,0	3	30,0	0,0050	0,017	0,50	4,00	5,00	0,005	0,0350	3,65	1,2	Entrada	2,21	4,53	2,10	CUMPLE	CUMPLE
Marco 5,0x3,0	47,60	5,0	3	30,0	0,0050	0,017	0,50	5,00	5,00	0,005	0,0350	3,67	1,2	Entrada	2,10	4,54	2,10	CUMPLE	CUMPLE
Marco 7,0x3,5	83,90	7,0	3,5	30,0	0,0050	0,017	0,50	7,00	5,00	0,005	0,0350	4,28	1,2	Entrada	2,31	5,19	2,45	CUMPLE	CUMPLE

ENCAUZAMIENTOS

Ha sido necesario diseñar encauzamientos, ante la imposibilidad de dar continuidad a la vaguada existente.

A continuación, se reseñan las actuaciones más significativas, por implicar desvío de cauce, para cada una de las Alternativas, indicándose el PK de la vaguada existente.

Las secciones diseñadas para cada encauzamiento se han dimensionado para que sean capaces de drenar el caudal asociado a un periodo de retorno de 500 años, dejando un resguardo suficiente en cada caso.

Siempre que sea posible, incluye escollera naturalizada, con tierras, hidrosiembra, etc. Así en caso de que no sea posible, se ha indicado en la tabla el material a emplear.

Las secciones tipo serán trapeciales, con taludes 2H:1V y la pendiente natural del terreno en cada caso, salvo en aquellos en los que se ha ajustado una rasante que permita salvar apropiadamente la infraestructura proyectada.

En el Apéndice 7 del Anejo nº7 "Climatología, Hidrología y Drenaje" se incluyen los cálculos realizados con Hidris para las características de cada encauzamiento y a continuación una tabla resumen de los encauzamientos considerados.

Alternativa	Cuenca	Q500	PK loc	Longitud	Sección	Observaciones
Centro 1 y	E10 50,7	129m³/s	48+500- 49+150	580m	Trapecial de 5m de ancho, 3m de altura y cajeros a 2H:1V, i(%)=0,5	Arroyo Grillera, El trazado discurre paralelo por encima del cauce
Centro 1 y	E10 50,7	129m³/s	50+300- 50+500	225m	Trapecial de 5m de ancho, 3m de altura y cajeros a 2H:1V, i(%)=0,5	Arroyo Grillera, El trazado discurre paralelo por encima del cauce
Paso por Miranda	E12 0,7	33,9m³/s	11+760- 12+080	324m	Trapecial de 12m de ancho, 1,5m de altura y cajeros a 2H:1V, i(%)=0,38	Arroyo de la Calzada , El trazado discurre por encima del cauce en unos 340m

7.4.3.2. <u>DRENAJE LONGITUDINAL</u>

El agua procedente de la plataforma, de los taludes de desmontes o terraplenes y de algunas aportaciones de pequeñas cuencas es transportada mediante cunetas y tubos colectores a los diferentes puntos de desagüe,

Los elementos principales que componen el sistema de drenaje longitudinal son:

- Cunetas de guarda en desmonte: situadas en la coronación del talud de los desmontes. su función es recoger el agua de escorrentía del terreno, evitando la erosión del talud.
- Cunetas de pie de terraplén: con la funcionalidad de proteger el derrame de tierras del terraplén de la escorrentía del terreno.
- Cunetas de plataforma: situada en los tramos en desmonte, en la parte baja del talud de estos con el fin de recoger las aguas procedentes del mismo y las de la plataforma.

De forma general, se ha de prever que todas las cunetas para el drenaje sean revestidas ya que, de este modo, se favorece la circulación de las aguas impidiendo el aterramiento de la cuneta con bajas velocidades de circulación a la vez que se reduce la erosión de las mismas en caso de altas velocidades.

7.5. TRAZADO

Para la definición geométrica de las soluciones en planta y alzado de las nuevas alternativas, se han aplicado las Norma IGP-3 (2011 V-2). Los parámetros de diseño adoptado son:

- IGP. 2.011 v2:
 - Parámetros Funcionales:

V máx (km/h)		300 <u><</u> V <u><</u> 350				
TRAZADO EN PLANTA	Fórmulas	<u>Normal</u>	Excepc.			
MÁX. INSUF. DEL PERALTE. I _{Máx} (mm)	(11,85 V _{Máx} ² / R) - D	60	65			
MÁX. AC. SIN COMPENSAR. a _{q Máx} (m/s²)	(V _{Máx} ² / 12,96 R) – D / 153,62	0,39	0,42			
MÁX. EXCESO DE PERALTE EMáx (mm)	D – (11,85 V _{Mín} ² / R)	80	100			
MÁX. VAR. PERALTE CON TIEMPO [dD/dt] _{Máx} (mm/s)	(V _{Máx} / 3,6) · (D / L)	30	50			
MÁX. VAR. ÁNGULO DE GIRO DE LA VÍA [dq/dt] _{Máx} (rad/s)	(V _{Máx} / 3,6) · (D / 1507) / L	0,020	0,033			
MÁX. VAR. INSUF. CON EL TIEMPO [dl/dt] _{Máx} (mm/s)	(I / L) · (V _{Máx} / 3,6)	30	55			
MÁX. VAR. AC. NO COMP. CON EL TIEMPO $ [da_q/dt]_{\text{Máx}} (\text{m/s}^3) $	(a _q / L) · (V _{Máx} / 3,6)	0,20	0,33			

TRAZADO EN ALZADO	Fórmulas	<u>Normal</u>	Excepc.
MÁX ACELERACIÓN VERTICAL.	V 2/12.06 B	0.22	0.44
$a_{v \text{ Máx}} (m/s^2)$	$V_{Máx}^{2}/12,96 R_{v}$	0,22	0,44

Parámetros Geométricos:

V má	x (km/h)	300 <u><</u> V <u><</u> 350				
TRAZADO	<u>Normal</u>	Excepc.				
PERALTE MÁX	XIMO D _{Máx} (mm)	140	160			
MÁX. VAR. PERALTE RESP. DE LA LO	DNGITUD (Rampa de peralte) [dD/dl] mm/m)	0,5	1,0			
	CURVA CIRCULAR	≥V _{MAX} /1,5	≥V _{MAX} /2			
LONGITUD MÍNIMA DE ALINEACIONES DE CURVATURA Cte. (m)	RECTA ENTRE CURVAS DE IGUAL SIGNO	≥V _{MAX} /1,5	≥V _{MAX} /2			
cte. (III)	RECTA ENTRE CURVAS DE DISTINTO SIGNO	≥V _{MAX} /1,5	≥V _{MAX} /2			

TRAZAD	O EN ALZADO		<u>Normal</u>	Excepc.			
	Vía general. Tráfico de viajeros		25	30			
PENDIENTE LONGITUDINAL MÁX	Vía general. Tráfico mixto (**)	i _{Máx} (‰)	12,5	15			
	En apartaderos		2	2,5			
PENDIENTE LONG. MÍNIMA E	N TÚNELES Y TRINCHERAS i _M	_{ín} (‰)	5	2			
LONGITUD MÍN. DE A	ACUERDOS VERTICALES(m)		≥V _{MAX} /1,5	≥V _{MAX} /2			
LONGITUD MÍN. DE RASANTE UNIFORME ENTRE ACUERDOS(m) ≥V _{MAX} /1,5 ≥V _{MAX} /2							
LONGITUD MÁX. DE RASANTE CON LA PENDIENTE MÁXIMA (*) (m) 3000							

Se han dispuesto dos tramos para el estudio de alternativas, el tramo Burgos — Pancorbo y el tramo Pancorbo — Vitoria.

Partiendo del estudio de alternativas previo de la fase A del estudio informativo se han definido CUATRO (4) alternativas de trazado en el tramo Burgos-Pancorbo:

- Alternativa Centro 1.
- Alternativa Centro 2.
- Alternativa Oeste 1.
- Alternativa Oeste 2.

Partiendo del estudio de alternativas previo de la fase A del estudio informativo se han definido SEIS (6) alternativas de trazado en el tramo Pancorbo-Vitoria:

- Alternativa Variante de Miranda 1.
- Alternativa Variante de Miranda 2.
- Alternativa Variante de Miranda 3.
- Alternativa Variante de Miranda 4.
- Alternativa Variante de Miranda 5.
- Alternativa Variante de Miranda 6.

Las conexiones con Miranda se han definido de acuerdo a estas alternativas, de este modo salen dos posibilidades en la conexión con la línea de Abando en función de la configuración de la LAV en esa zona.

A continuación, se incluye una tabla resumen de los tramos y las alternativas consideradas, así como su longitud, para posteriormente pasar a una descripción de cada una de las alternativas. En el Anejo nº08 Trazado hay una descripción detallada de los trazados de cada una de las alternativas.

TRAM	O ALTERNATIVAS	DESCRIPCIÓN	NUMERO DE EJE	EJES	PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)
	Alternativa Oeste 1	Alternativa que parte de la Variante de Burgos en el término municipal de Burgos, discurre hacia Temiño cruzando la Sierra de Ubierna. Posteriormente sigue el valle del río Zorita y se encamina finalmente por el valle del río Oroncillo hasta Pancorbo.	9	Alternativa Oeste	0+000	55+741	55.741,13	55.741,13
	Alternativa Oeste 2	Alternativa que parte de la Variante de Burgos en el término municipal de Burgos, discurre por la plataforma actual de la Variante de Burgos hasta las cercanías de Rubena, donde abandona la línea Madrid-Hendaya y se encamina hacia el norte donde conecta con la Alternativa	14	Inicio Vte.Burgos	0+000	8+819	8.818,61	56.023,66
CORBO	Alternativa deste 2	Oeste en el P.K.8+536. Tras conectar con la alternativa Oeste, se encamina hacia Temiño cruzando la Sierra de Ubierna. Posteriormente sigue el valle del río Zorita y se encamina finalmente por el valle del río Oroncillo hasta Pancorbo.	9	Alternativa Oeste	8+536	55+741	47.205,05	30.023,00
BURGOS-PANCORBO	Alternativa Centro 1	Alternativa que parte de la Variante de Burgos en el término municipal de Burgos, abandona la línea actual hacia el norte para posteriormente encaminarse hacia Monasterio de Rodilla cruzando el Parque Eólico La Brújula. Discurre sensiblemente paralelo a infraestructuras existentes hasta Pancorbo.	10	Alternativa Centro	0+000	52+625	52.624,77	52.624,77
BL	Alternativa Centro 2	Alternativa que parte de la Variante de Burgos en el término municipal de Burgos, discurre por la plataforma de la Variante de Burgos hasta las cercanías de Rubena, donde abandona la línea Madrid-Hendaya y se encamina hacia el norte donde conecta con la Alternativa Centro. Tras	15	Inicio Vte.Burgos	0+000	7+730	7.729,60	52.909,99
	Alternativa Centro 2	conectar con la Alternativa Centro se encamina hacia Monasterio de Rodilla cruzando el Parque Eólico La Brújula. Discurre sensiblemente paralelo a infraestructuras existentes hasta Pancorbo.	10	Alternativa Centro	7+444	52+625	45.180,39	32.303,33

TRAMO	ALTERNATIVAS	DESCRIPCIÓN	NUMERO DE EJE	EJES	PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)
		Partiendo de Pancorbo, se discurre por el desfiladero, siguiendo un	22	Vte Miranda Alt 1 T1	0+000	17+675	17.674,93	
	Variante Miranda 1	trazado exterior a Miranda de Ebro, el cruce del río Ebro se realiza en la zona sin azud. Este tramo se corresponde con el tramo inicial de doble vía. A partir de aquí se disponen dos vías separadas para permitir la	5	Via Izquierda	17+675	27+483	9.808,18	37.753,25
	variante ivili anua 1	conexión norte de Miranda de Ebro. A partir del P.K 27+500 se dispone tramo de doble vía final de la Variante 1 de Miranda. El trazado discurre por encima del FC actual, el río Zadorra y la carretera N-I y en túnel bajo	6	Via Derecha	17+675	27+500	9.825,07	37.733,23
		la autovía A-1.	23	Vte Miranda Alt 1 T3	27+500	37+762	10.261,70	
		Partiendo de Pancorbo, se discurre por el desfiladero, siguiendo un trazado exterior a Miranda de Ebro, el cruce del río Ebro se realiza en la	24	Vte Miranda Alt 2 T1	0+000	17+671	17.671,17	
	Variante Miranda 2	zona del azud, más cercano a la Autovía AP-1 y a Miranda de Ebro. Este tramo se corresponde con el tramo inicial de doble vía. A partir de aquí	20	Via Izquierda V2	17+671	27+353	9.681,77	37.620,47
	variante ivili anda 2	se disponen dos vías separadas para permitir la conexión norte de Miranda de Ebro. A partir del P.K.27+365 se dispone tramo de doble vía final de la Variante 1 de Miranda. El trazado discurre por encima del FC	21	Via Derecha V2	17+671	27+365	9.693,45	37.020,47
		actual, el río Zadorra y la autovía A-1.	25	Vte Miranda Alt 2 T3	27+365	37+626	10.261,70	
		Partiendo de Pancorbo, se discurre por el desfiladero, siguiendo un	22	Vte Miranda Alt 1 T1	0+000	17+675	17.674,93	
RIA	Variante Miranda 3	trazado exterior a Miranda de Ebro, el cruce del río Ebro se realiza en la zona sin azud. Este tramo se corresponde con el tramo inicial de doble vía. A partir de aquí se disponen dos vías separadas para permitir la	5	Via Izquierda	17+675	27+483	9.808,18	37.753,25
0-VITOI	variante milanda s	conexión norte de Miranda de Ebro. A partir del P.K.27+365 se dis tramo de doble vía final de la Variante 1 de Miranda. El trazado disc	6	Via Derecha	17+675	27+500	9.825,07	37.733,23
PANCORBO-VITORIA		por encima del FC actual, el río Zadorra y la autovía A-1.	25	Vte Miranda Alt 2 T3	27+365	37+626	10.261,70	
<i>1</i> 4		Partiendo de Pancorbo, se discurre por el desfiladero, siguiendo un trazado exterior a Miranda de Ebro, el cruce del río Ebro se realiza en la	24	Vte Miranda Alt 2 T1	0+000	17+671	17.671,17	
	Variante Miranda 4	zona del azud, más cercano a la Autovía AP-1 y a Miranda de Ebro. Este tramo se corresponde con el tramo inicial de doble vía. A partir de aquí	20	Via Izquierda V2	17+671	27+353	9.681,77	37.620,47
	variante milanda	se disponen dos vías separadas para permitir la conexión norte de Miranda de Ebro. A partir del P.K 27+500 se dispone tramo de doble vía final de la Variante 1 de Miranda. El trazado discurre por encima del FC	21	Via Derecha V2	17+671	27+365	9.693,45	37.020, 17
		actual, el río Zadorra y la carretera N-I y en túnel bajo la autovía A-1.	23	Vte Miranda Alt 1 T3	27+500	37+762	10.261,70	
		Partiendo de Pancorbo, se discurre por el desfiladero, siguiendo un trazado exterior a Miranda de Ebro, el cruce del río Ebro se realiza en la	22	Vte Miranda Alt 1 T1	0+000	17+675	17.674,93	
	zona sin azud. Este tramo se corresponde con el tramo inicial de dob Variante Miranda 5 vía. Se continúa con una vía doble con paso sobre el río Bayas y cruce o los Montes de Miranda. Cambia el cruce del FC actual, el río Zadorra y	28	Vte Miranda Alt 3 T2	17+675	27+500	9.825,07	37.761,70	
		Autovía A-1, tomando el de la variante 2 que cruza la autovía con un viaducto de gran altura	25	Vte Miranda Alt 2 T3	27+365	37+626	10.261,70	
		Partiendo de Pancorbo, se discurre por el desfiladero, siguiendo un trazado exterior a Miranda de Ebro, el cruce del río Ebro se realiza en la rona sin avud. Esta trama so correspondo con el trama inicial de deble	22	Vte Miranda Alt 2 T1	0+000	17+675	17.674,93	
	Variante Miranda 6	zona sin azud. Este tramo se corresponde con el tramo inicial de doble vía. Se continúa con una vía doble con paso sobre el río Bayas y cruce de los Montes de Miranda. Cambia el cruce del FC actual, el río Zadorra y la Autovía A-1, tomando el de la variante 1 que cruza la autovía A-1 en túnel.		Vte Miranda Alt 3 T2	17+675	27+500	9.825,07	37.761,70
				Vte Miranda Alt 1 T3	27+500	37+762	10.261,70	

TRAMO	ALTERNATIVAS	DESCRIPCIÓN	NUMERO DE EJE	EJES	PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)
lda l		Se trata del paso por Miranda de Ebro por la vía actual mediante un tercer hilo	26	Vía Existente Paso por Miranda	0+000	3+061	3.061,00	3.061,00
Miranda		Conexión de Miranda con la izquierda de la LAV en sentido Vitoria (salto)	29	Conexión Miranda-Vitoria salto	0+000	2+758	2.758,10	2.758,10
con	Paso por Miranda y conexiones para alternativas 5 y 6	Conexión de Miranda con la vía derecha de la LAV en sentido Vitoria (conexión directa)	30	Conexión Miranda-Vitoria directa	0+000	2+165	2.164,94	2.164,94
Conexiones		Conexión directa de la línea de alta velocidad con la línea existente Madrid-Hendaya	12	Conexión Burgos - Miranda Directa Vía	0+000	2+951	2.274,38	2.274,38
>		Conexión de la línea de alta velocidad con la línea existente Madrid- Hendaya	13	Conexión Burgos - Miranda Salto	0+000	5+203	5.201,95	5.201,95
e Ebro		Se trata del paso por Miranda de Ebro por la vía actual mediante un tercer hilo	26	Vía Existente Paso por Miranda	0+000	3+061	3.061,00	3.061,00
Miranda de		Conexión de la línea de alta velocidad con la línea existente Casetas- Abando	7	Conexión Miranda - Vitoria	0+000	3+061	3.097,69	3.097,69
Mira	Paso por Miranda y conexiones para alternativas 1,2,3 y 4		8	Conexión Miranda - Vitoria. Escape	0+000	0+512	512,27	512,27
por		Conexión directa de la línea de alta velocidad con la línea existente Madrid-Hendaya	12	Conexión Burgos - Miranda Directa Via	0+000	2+951	2.274,38	2.274,38
Paso		Conexión de la línea de alta velocidad con la línea existente Madrid- Hendaya	13	Conexión Burgos - Miranda Salto	0+000	5+203	5.201,95	5.201,95

7.5.1. Tramo Burgos-Pancorbo

7.5.1.1. Alternativa Centro 1

El trazado tiene como origen la variante de Burgos en el término municipal de Burgos. Esta alternativa comienza (al igual que todas las alternativas) en el p.k. 376+660 del trazado de la Variante Ferroviaria de Burgos en un radio de 2.800 m.

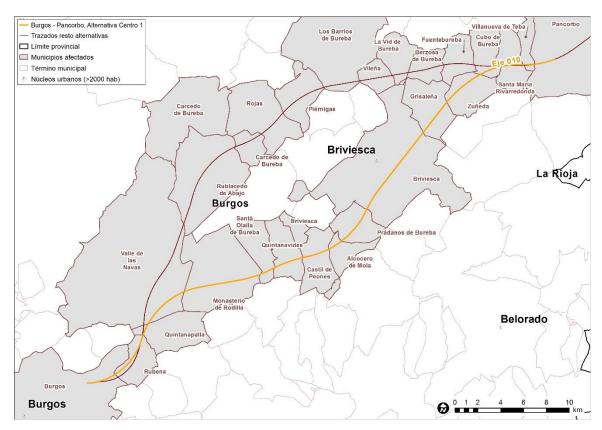


ILUSTRACIÓN 33 ALTERNATIVA CENTRO 1

El punto de origen se sitúa a 3,2 km de la estación Burgos – Rosa de Lima y en el término municipal de Burgos en las cercanías del arroyo de la Fuente y de la Carretera a Cótar.

En la zona inicial el trazado discurre hacia el Noreste cruzando la carretera de Cótar y afectando a varias edificaciones de carácter rural. Abandona el trazado mediante un radio 5.350 m que permite una aceleración progresiva desde el radio 2.800 m existente en la Variante de Burgos actual. Subiendo con una pendiente de 15 ‰ con el fin de adaptarse al terreno y minimizar los movimientos de tierra en la zona.

El trazado se adapta al terreno mediante pendientes inferiores a 15 ‰ no disponiendo estructuras de importancia salvo las de drenaje y reposiciones de servidumbres.

Aproximadamente en el P.K. 6+000 el trazado gira a la derecha mediante un radio 6.500 cruzando el arroyo del Valle mediante un viaducto de longitud 265 m. Posteriormente siguiendo esta alineación se cruza el arroyo de las Coloradas mediante otro viaducto de 140 m de longitud y se cruza el Parque Eólico La Brújula.

En esta zona se dispone una alineación recta justo antes del Inicio del **Túnel monotubo de Hoyas de 1.952 m de longitud** que dispone una pendiente de bajada de 25‰. Se dispone en este túnel una salida de emergencia de 975 m de longitud que permite la evacuación por el emboquille este del túnel.

El citado túnel se encamina hacia el corredor de las infraestructuras en la zona de Monasterio de Rodilla. En esta zona seguimos la bajada de 25 ‰ desde el túnel de Hoyas hacia el valle del río Cerratón. El trazado en planta vira a izquierdas mediante un radio 10.000 con la disposición de un viaducto de 885 m que permite el paso de la carretera N-I respetando el "Proyecto Constructivo Variante de Rodilla N-I de Madrid a Irún, P.P.K.K. 261+000 a 265+600" y el rio Azor. Posteriormente discurre por la vega de este río y vuelve a necesitar un viaducto de 1.400 m que permite el cruce de la autopista AP-1, el río Cerratón y el citado Proyecto de la Variante de Rodilla en las inmediaciones del P.K. 20+000.

Entre los PP.KK. 20+000 y 32+000 el trazado discurre mediante una sucesión de curvas y contracurvas que comienza con una curva a derechas de radio 12.000 m seguida de una curva a la izquierda de radio 7.250 m y otra a la derecha 10.000 m evitando ubicarse coincidente con el trazado de las líneas de alta tensión, Oleoducto y Gaseoducto. Toda esta zona se haya lo suficientemente alejada de cualquiera de las poblaciones, o con la interposición de barreras naturales como en el caso de Prádanos de Bureba. En esta zona se produce una sucesión de viaductos y desmontes de cierta altura para cruzar el arroyo de la Cárcava (viaducto 600m), Camino de la Dehesa (Viaducto de 370 m), arroyo de Valdehaya (Viaducto de 370 m), río Oca y Red Natura (Viaducto de 725 m), arroyo de Valdelababa (viaducto de 1.060 m), el segundo túnel de esta alternativa (**Túnel de Carramonte de 402 m**) y el arroyo Valsorda (viaducto de 695 m). En esta zona se discurre por terrenos de la Facies del Cerezo por lo que el trazado discurre lo más alto posible para evitar la necesidad de túneles y de grandes excavaciones. El trazado en alzado se intenta adaptar lo mejor posible con una sucesión rampas y pendientes menores de 15% excepto en la zona del túnel de Carramonte en la que se dispone una pendiente de 18‰.

Se ha cuidado el diseño del viaducto sobre el río Oca de 725 m de longitud en la zona del ES4120073 "Riberas del Río Oca y afluentes" con el objetivo de minimizar las afecciones sobre este espacio protegido.

El trazado a partir del P.K. 33+000 discurre en recta, cruzando la Autovía AP-1 mediante un viaducto de 130 m y la carretera BU-710 mediante un viaducto de 110 m. En la misma recta se cruzan los arroyos de Valdezoño (viaducto de 200 m) y de la Veguilla (viaducto de 350 m) donde se dispone una rampa de 15‰. Entre los PP.KK. 37+920 y 40+120 se dispone el PAET de Grisaleña, se trata de una zona cercana al núcleo de Grisaleña, aunque al estar en una zona de desmonte queda totalmente oculto.

A continuación, se cruza Fuente del Picón (viaducto de 350 m) y el arroyo Regoldo (Viaducto de 40 m). Tras el arroyo Regoldo, el trazado baja mediante una pendiente de 15 ‰.

En el P.K. 42+500 se prevé la ubicación de la subestación de tracción, en el comienzo de una curva a derechas de radio 10.000 m para bordear la localidad de Zuñeda. Esta ubicación se ha coordinado con ADIF y REE, no siendo preciso la ejecución de acometida a la misma.

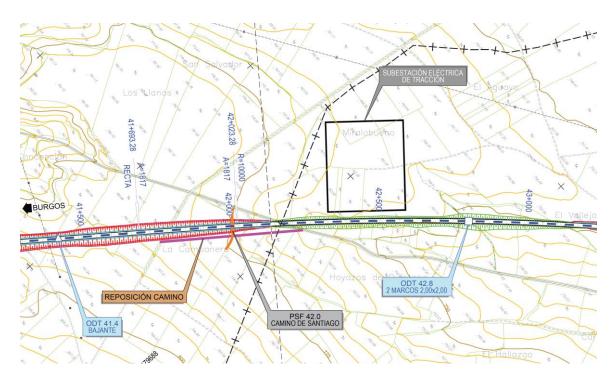


ILUSTRACIÓN 34 SUBESTACIÓN DE TRACCIÓN DE 400KV

En el cruce del arroyo Ruichelle se dispone un viaducto de 820 m, el trazado posteriormente discurre en las cercanías del Alto de la Cuesta, justo antes de cruzar en el P.K.48+000 mediante una pérgola de 280 m de longitud sobre la línea de ferrocarril Madrid-Hendaya. Una vez en la margen izquierda de la línea ferroviaria actual, el trazado cruza el sinuoso río Oroncillo mediante dos viaductos de 100 m y 275 m. En esta zona se disponen dos encauzamientos tratados especialmente para solventar la posible afección al área de cría del visón europeo. En las zonas más cercanas al río Oroncillo se dispone un pedraplén vertical para evitar la afección del derrame de tierras sobre los márgenes del río.

Finalmente, el trazado cruza sobre la carretera N-I mediante un viaducto de 200 m de longitud que ya prevé la posible duplicación de la carretera y finaliza en una rampa de 15‰ que enlaza con el tramo Pancorbo-Vitoria. El trazado deja en margen derecho la zona de la Terminal Logística Ferroportuaria (TELOF) del Puerto de Bilbao.

7.5.1.2. <u>Alternativa Centro 2</u>

El trazado tiene como origen la variante de Burgos en el término municipal de Burgos. Esta alternativa comienza (al igual que todas las alternativas) en el p.k. 376+660 del trazado de la Variante Ferroviaria de Burgos en un radio de 2.800 m.

En la zona inicial el trazado discurre durante los tres primeros kilómetros por la plataforma existente de la Variante de Burgos, abandonándola a la altura de Rubena mediante un radio a izquierdas de 3.500 m. Se cruza el río Vena mediante un viaducto de 500 m ascendiendo con 18 ‰ ajustándose a la orografía del terreno sin grandes obras de tierra hasta conectar en el P.K.7+444.37 de la alternativa Centro 1, a partir de aquí el trazado es común con esta alternativa.

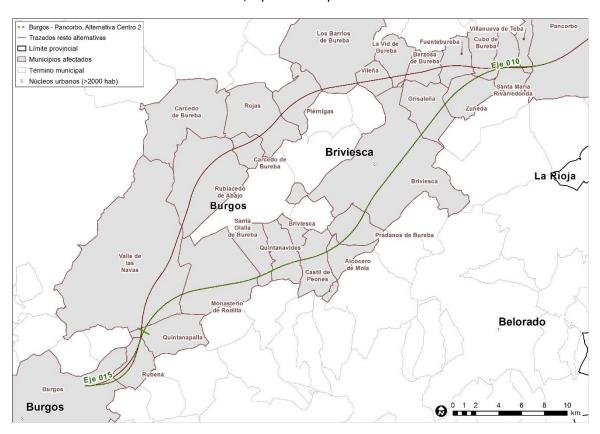


ILUSTRACIÓN 35 ALTERNATIVA CENTRO 2

7.5.1.3. Alternativa Oeste 1

El trazado buscará en esta primera parte zonas alejadas de poblaciones e infraestructuras, siendo la principal característica del mismo las escasas afecciones a la red viaria y a servicios. Se trata por consiguiente de la alternativa de mayor longitud (55.741 m), al contar con un trazado menos directo que el resto de alternativas.

Esta alternativa comienza (al igual que todas las alternativas) en el p.k. 376+660 del trazado de la Variante Ferroviaria de Burgos en un radio de 2.800 m. El punto de origen se sitúa a 3,2 km de la estación Burgos – Rosa de Lima y en el término municipal de Burgos en las cercanías del arroyo de la Fuente y de la Carretera a Cótar.

Desde el origen, la parte inicial del trazado es sensiblemente coincidente hasta aproximadamente el P.K.6+000. En este punto el trazado de la alternativa Oeste 1 continúa hacia el norte mientras que la alternativa Centro 1 vira hacia el Este. En esa zona el trazado asciende mediante una rampa de 15%.

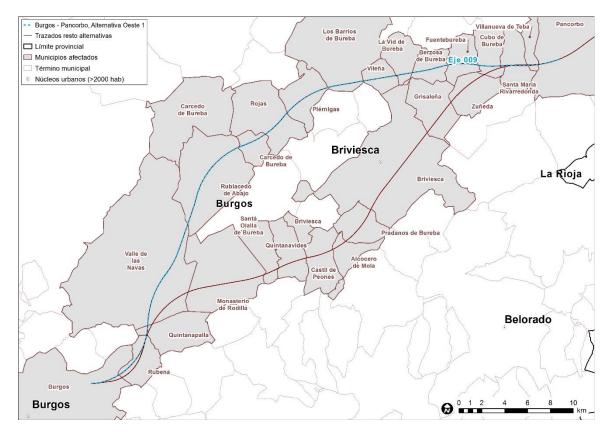


ILUSTRACIÓN 36 ALTERNATIVA OESTE 1

El trazado en planta abandona la variante de Burgos mediante el radio 5.350 hacia la izquierda que enlaza con un radio 7.250 m a derechas y un radio 7.500 a izquierdas que nos acerca al núcleo urbano de Temiño. Se dispone previamente un viaducto de 395 m en el P.K. 9+600 para el cruce del Arroyo del Valle. En esta zona el trazado se va adaptando al terreno mediante alineaciones suaves sin exceder del 15%.

Tras el núcleo urbano de Temiño el trazado asciende mediante una rampa de 12 ‰ al encuentro de la Sierra de Ubierna que se cruza mediante el **Túnel de La Carrasquilla de 1.846 m** de longitud. Este túnel permite preservar el encinar existente en esta zona.

El túnel presenta un punto alto siendo la pendiente de salida de 25‰ para descender al valle del río Zorita. Una vez superado el túnel, el trazado vira en sentido noreste con una curva de radio 6.500 m, parámetro excepcional requerido para poder encajar el trazado entre el cerro Laguna y el cauce del río Zorita. Esta alineación, junto con otra posterior de radio 7.500 m, cruza en tres ocasiones el río Zorita, con viaductos de 450 m, 260 m y 80 m.

A la altura de Rublacedo de Abajo en el P.K. 24+000 se dispone el **Túnel de Rublacedo de 1.202** m de longitud.

En la zona de Quintana-Urría se evita afección alguna al acuífero e instalaciones de la embotelladora de agua mineral Santolín. En esta zona el trazado discurre en ligero terraplén por la margen izquierda del río Zorita.

El trazado continúa en sentido noreste pasando al sur de Rojas y cruzando el arroyo de Valperhonda con un viaducto de 60 m de longitud (P.K. 29+580). Posteriormente el trazado gira hacia la derecha para poner rumbo este y enlazar con una gran alineación recta de casi 8 km.

En esta alineación se ha previsto el diseño de un gran viaducto sobre el río Oca de 790 m en el P.K. 39+880 y pendiente 11 ‰ y el PAET de la Vid de Bureba entre los PP.KK. 41+120 y 43+320 de 2.200 m y pendiente 2 ‰.

En esta zona se supera la localidad de Piérnigas por el norte alejado de la Ermita el trazado vuelve a girar a derechas mediante un radio 7.500m y zonas más fáciles desde el punto de vista tanto orográfico con pendientes descendentes con una máxima del 9‰, como de afección a infraestructuras existentes. La recta evita los yacimientos de San Pedro y Santa Ana continuando con una curva y contracurva de 9.000 m y 7.250 m en dirección este, así dispuesta con la finalidad de evitar las edificaciones existentes aledañas a la Estación de Ferrocarril de Calzada de Bureba y el yacimiento de San Millán. Un viaducto de 300 m para salvar la variante de la N-I la vía de servicio y la vía romana Briviesca-Vitoria.

Finalmente, el trazado discurre paralelo y lo más cercano posible al citado ferrocarril Madrid-Hendaya con el fin de minimizar la afección a la zona de cría del visón europeo ligada al cauce del río Oroncillo.

En el P.K. 48+400 se prevé la ubicación de la subestación de tracción en el término municipal de Fuentebureba. Esta ubicación se ha consensuado con ADIF y REE, no siendo preciso la ejecución de acometida a la misma.



ILUSTRACIÓN 37 SUBESTACIÓN ELÉCTRICA 400KV

Finalmente, el trazado cruza sobre la carretera N-I mediante un viaducto de 200 m de longitud que ya prevé la posible duplicación de la carretera y finaliza en una rampa de 15‰ que enlaza con el tramo Pancorbo-Vitoria. El trazado deja en margen derecho la zona de la Terminal Logística Ferroportuaria (TELOF) del Puerto de Bilbao.

7.5.1.4. <u>Alternativa Oeste 2</u>

El trazado tiene como origen la variante de Burgos en el término municipal de Burgos. Esta alternativa comienza (al igual que todas las alternativas) en el p.k. 376+660 del trazado de la Variante Ferroviaria de Burgos en un radio de 2.800 m.

El punto de origen se sitúa a 3,2 km de la estación Burgos – Rosa de Lima y en el término municipal de Burgos en las cercanías del arroyo de la Fuente y de la Carretera a Cótar.

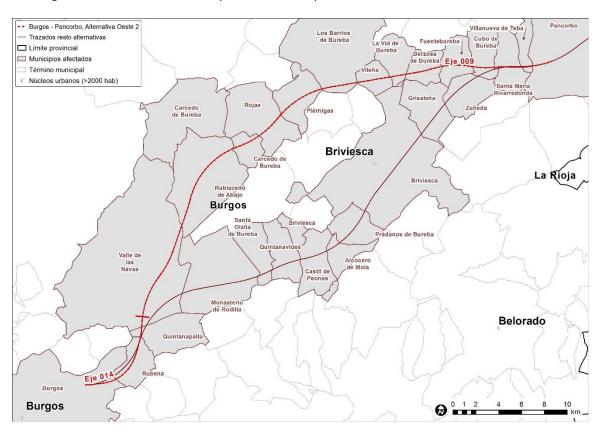


ILUSTRACIÓN 38 ALTERNATIVA OESTE 2

En la zona inicial el trazado discurre durante los tres primeros kilómetros por la plataforma existente de la Variante de Burgos, abandonándola a la altura de Rubena mediante un radio a izquierdas de 3.500 m. Se cruza el río Vena mediante un viaducto de 500 m ascendiendo con 18 ‰ ajustándose a la orografía del terreno sin grandes obras de tierra hasta conectar en el P.K.8+536.09 de la alternativa Oeste 1.

7.5.2. Tramo Pancorbo-Vitoria

7.5.2.1. Alternativa Variante de Miranda 1

El trazado se inicia en el punto final del tramo Burgos-Pancorbo. Todas las alternativas discurren en sus primeros 9 km por el mismo trazado y se corresponde con el trazado estudiado en el Estudio Informativo de 2015 y posteriormente desarrollado a nivel de proyecto constructivo. Al ser una zona de especial importancia se ha tenido en cuenta todo el proceso anteriormente llevado a cabo que permite el paso de los Montes Obarenes de la mejor forma posible.

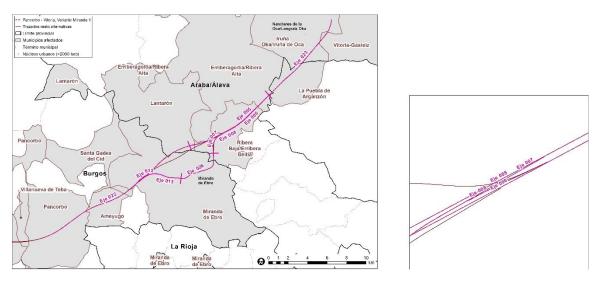


ILUSTRACIÓN 39 ALTERNATIVA VARIANTE DE MIRANDA 1

La característica principal de este trazado, es el cruce en su inicio de Montes Obarenes, proyectándose bajo éstos el túnel más largo del tramo Pancorbo-Vitoria: el **Túnel de Pancorbo con 3.896 m**. El diseño de los primeros 8 km de la alternativa es una constante sucesión de viaductos y túneles de importante magnitud.

La línea comienza justo después de las carreteras N-I (salvado con un viaducto) y BU-524 con un marco. Tras él, se ha diseñado el túnel de Pancorbo con 3.896 m bajo los Montes Obarenes. El trazado del túnel está compuesto, en su mayoría, por una alineación recta y pendiente descendente máxima de 25‰.

El trazado continúa sentido este superando, de nuevo, a las carreteras N-I y BU-524 con un gran viaducto de 1.095 m y pendiente -7‰. Tras éste, se atraviesa el cerro de los Carrasalineros (P.K. 6+000) con el **túnel de Ameyugo I de 565 m** y con una alineación circular de radio 8.500 m.

Una vez más, en el P.K. 6+250, el trazado supera a la N-I con un viaducto de 180 m y los montes de Miranda con el **túnel de Ameyugo II de 550 m**. Ambos situados al norte de la localidad de Ameyugo. La pendiente vuelve a ser descendente de 25‰ hasta el pk 10+000.

Tras esta sucesión de estructuras y túneles, el trazado vira en sentido noreste con un radio de 7.250 m para alejarse de una zona de especial protección para las aves y el cerro El Telégrafo.

En el p.k. 9+724 el trazado se mantendrá recto con objeto de alejarse de la localidad de Miranda de Ebro y circunvalará por el Norte. En esta recta con pendiente -7‰ se dispondrán además dos

ramales de conexión con la línea Madrid – Hendaya en sentido Miranda de Ebro permitiendo la comunicación de la LAV con la citada localidad. En esta recta se establece la posibilidad de ubicar un puesto de banalización. El espacio de recta con pendiente constante se encuentra entre los PP.KK. 10+353 y 12+284, por lo que en una fase previa sería posible disponer un doble escape en vía general.

Seguidamente, el trazado dispone curva-contracurva de 7.250 m encaminándose hacia el norte para cruzar el Río Ebro aguas arriba de la central hidroeléctrica de Cabriana, en el P.K. 15+000, mediante un viaducto de 1.000 m. y a su vez evitar la afección a la cantera e industrias aledañas existente en el mismo entorno. Si bien cruza por el Yacimiento del Despoblado de Cabriana. Tras cruzar el río Ebro la pendiente es ascendente de 5‰.

A partir del P.K.17+674 se diseñan dos vías (vía izquierda y vía derecha) para permitir la conexión directa única Miranda-Vitoria. Se disponen dos viaductos de vía única (995 m) para salvar tanto el río Bayas como el FC Casetas-Abando y la autopista de peaje AP-68. La pendiente en el viaducto aumenta hasta 18‰. El trazado continúa con una curva a izquierdas de radio 7.250 m donde se ubica los túneles para vía única de Quintanillas (1.915 m y 1.875 m), donde tras el punto alto del interior del túnel del pk 23+258 (vía derecha) la pendiente es descendente de 15‰. Seguidamente se atraviesan los túneles para vía única de Manzanos (432 m) a partir de los cuales el trazado vuelve gradualmente a un trazado para vía doble con entreeje 4,70 m. A la altura de Leciñena se encuentra el acuerdo en alzado para pasar a una pendiente de 3,5‰ y se dispone el viaducto del río Zadorra para doble vía de 200 m de longitud y posteriormente el Viaducto del Arroyo San Martín de 120 m. En esta zona el trazado discurre en recta hasta el P.K.29+210 que el trazado realiza una curva en S con radios 10.000 m y vira hacia el norte enlazando con una recta que permite cruzar los Montes de Miranda mediante el túnel de La Puebla de 2.735 m y pendiente ascendente de 15%. La longitud de este túnel viene condicionada por el viaducto de cruce sobre el FC Madrid-Hendaya, el río Zadorra, la carretera N-I y la autovía A-1. En esta alternativa el cruce se realiza mediante un viaducto singular de 230 m, cruzando la autovía A-1 en túnel de 2.735 m.

A la salida del túnel el trazado toma una pendiente descendente de 15‰ y discurre en recta hasta el cruce sobre la A-1 mediante una pérgola de 360 m de longitud en un radio de 2.800 m y pendiente descendente de 5‰ que permite ubicar el trazado dentro de la zona reservada en el polígono de Subillabide, donde se disponen dos viaductos adicionales de 217 m sobre la Avenida constitución y de 95 m sobre un arroyo encauzado, para finalizar el trazado en un tramo de recta a la altura del P.K.37+753 con pendiente descendente de 5‰.

7.5.2.2. <u>Alternativa Variante de Miranda 2</u>

El trazado es coincidente con la alternativa anterior hasta el P.K.12+241, punto a partir del cual el trazado vira a derechas mediante un radio 7.250 m que acerca el trazado hacia la AP-1, definiendo un cruce alternativo del río Ebro mediante un **viaducto de 1.000 m de longitud**.

Seguidamente, el trazado dispone curva a izquierdas de 7.250 m encaminándose hacia el trazado definido a partir del P.K.20+500 en la alternativa anterior. En la zona más cercana a la AP-1 el trazado atraviesa una gravera en explotación y terrenos con mayor ocupación urbanística, aunque de carácter industrial. En la zona de las conexiones se dispone espacio de recta con pendiente

constante se encuentra entre los PP.KK. 10+353 y 12+241, por lo que en una fase previa sería posible disponer un doble escape en vía general.

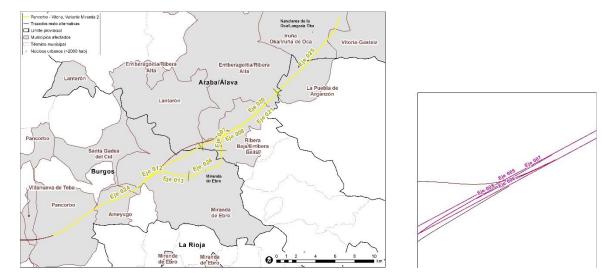


ILUSTRACIÓN 40 ALTERNATIVA VARIANTE DE MIRANDA 2

A partir del P.K.17+671 se diseñan dos vías (vía izquierda y vía derecha) para permitir la conexión directa única Miranda-Vitoria. Se disponen dos viaductos de vía única (1.005 m) para salvar tanto el río Bayas como el FC Casetas-Abando y la autopista de peaje AP-68, variando la pendiente hasta el 18‰. El trazado continúa con una curva a izquierdas de radio 7.250 m donde se ubica los túneles para vía única de Quintanillas (1.875 m y 1.875 m), en los que se encuentra el acuerdo vertical para pasar a una pendiente de -15‰, seguidos de los túneles para vía única de Manzanos (432 m) a partir de los cuales el trazado vuelve gradualmente a un trazado para vía doble con entreeje 4,70 m. A la altura de Leciñena se encuentra el acuerdo en alzado para pasar a una pendiente de 3,5% y se dispone el viaducto del río Zadorra para doble vía de 200 m de longitud y posteriormente el Viaducto del Arroyo San Martín de 120 m. En esta zona el trazado discurre en recta hasta el P.K.29+074 que el trazado realiza una curva en S con radios 10.000 m y vira hacia el norte enlazando con una recta que permite cruzar los Montes de Miranda mediante el túnel de La Puebla de 2.480 m. La longitud de este túnel viene condicionada por el viaducto de cruce sobre el FC Madrid-Hendaya, el río Zadorra, la carretera N-I y la autovía A-1. En esta alternativa el cruce se realiza mediante un viaducto singular de 995 m, cruzando también sobre la autovía A-1, y con una pendiente de 15‰. En el interior del túnel de Puebla la pendiente disminuye hasta 5‰

A la salida del túnel el trazado toma una pendiente descendente de 15‰ y discurre en recta hasta el cruce sobre la A-1 mediante una pérgola de 360 m de longitud en un radio de 2.800 m y pendiente descendente de 5‰ que permite ubicar el trazado dentro de la zona reservada en el polígono de Subillabide, donde se disponen dos viaductos adicionales de 217 m sobre la Avenida constitución y de 95 m sobre un arroyo encauzado, para finalizar el trazado en un tramo de recta a la altura del P.K.37+620 con pendiente descendente de 5‰.

7.5.2.3. Alternativa Variante de Miranda 3

Esta alternativa es coincidente con la Alternativa 1, excepto en la zona de cruce del río Zadorra, antes del túnel de La Puebla, que será el dispuesto en la alternativa 2. Por tanto, el trazado se modifica entre los PP.KK.27+365 hasta la salida del túnel de La Puebla. En esta zona el trazado discurre en recta hasta el P.K.29+210 que el trazado vira hacia el norte con una S de radios 10.000 m que enlaza con una recta que permite cruzar los Montes de Miranda mediante el **túnel de La Puebla de 2.480 m**. La longitud de este túnel viene condicionada por el viaducto de cruce sobre el FC Madrid-Hendaya, el río Zadorra, la carretera N-I y la autovía A-1. En esta alternativa el cruce se realiza mediante un viaducto singular de 995 m, cruzando también sobre la autovía A-1.

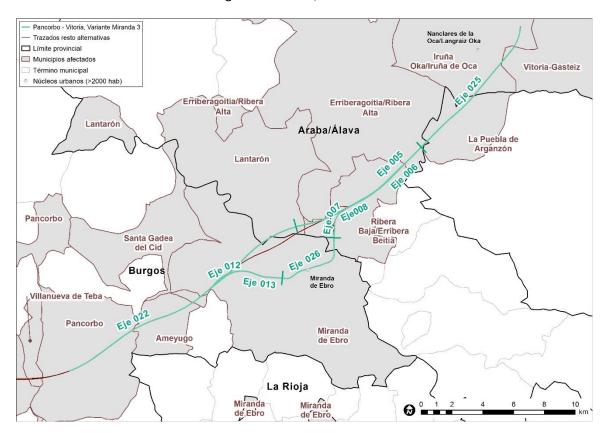


ILUSTRACIÓN 41 ALTERNATIVA VARIANTE DE MIRANDA 3

A la salida del túnel el trazado discurre en recta hasta el cruce sobre la A-1 mediante una pérgola de 360 m de longitud en un radio de 2.800 m que permite ubicar el trazado dentro de la zona reservada en el polígono de Subillabide, donde se disponen dos viaductos adicionales de 217 m sobre la Avenida constitución y de 95 m sobre un arroyo encauzado, para finalizar el trazado en un tramo de recta a la altura del P.K.37+620.

7.5.2.4. Alternativa Variante de Miranda 4

Esta alternativa es coincidente con la Alternativa 2, excepto en la zona de cruce del río Zadorra, antes del túnel de La Puebla, que será el dispuesto en la alternativa 1. Por tanto, el trazado se modifica entre los PP.KK.27+500 hasta la salida del túnel de La Puebla. A la altura de Leciñena se dispone el viaducto del río Zadorra para doble vía de 200 m de longitud y posteriormente el Viaducto del Arroyo San Martín de 120 m. En esta zona el trazado discurre en recta hasta el P.K.29+074 que el trazado vira hacia el norte con una curva en S de radios 10.000 m que enlaza con una recta que permite cruzar los Montes de Miranda mediante **el túnel de La Puebla de 2.735 m**. La longitud de este túnel viene condicionada por el viaducto de cruce sobre el FC Madrid-Hendaya, el río Zadorra, la carretera N-I y la autovía A-1. En esta alternativa el cruce se realiza mediante un viaducto singular de 230 m, cruzando la autovía A-1 en túnel.

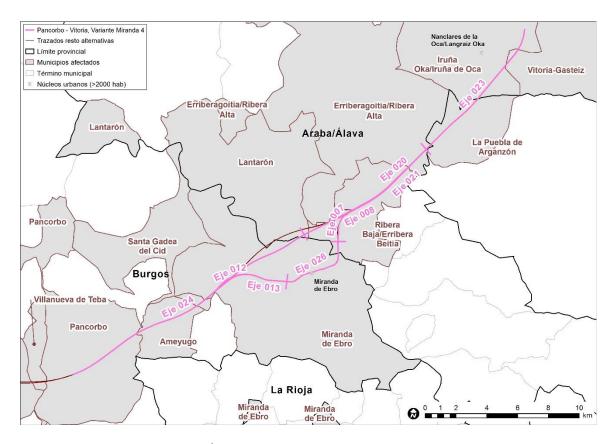


ILUSTRACIÓN 42 ALTERNATIVA VARIANTE DE MIRANDA 4

A la salida del túnel el trazado discurre en recta hasta el cruce sobre la A-1 mediante una pérgola de 360 m de longitud en un radio de 2.800 m que permite ubicar el trazado dentro de la zona reservada en el polígono de Subillabide, donde se disponen dos viaductos adicionales de 217 m sobre la Avenida constitución y de 95 m sobre un arroyo encauzado, para finalizar el trazado en un tramo de recta a la altura del P.K.37+620.

7.5.2.5. Alternativa Variante de Miranda 5

Esta alternativa es coincidente con la Alternativa 3 si bien a partir del P.K.11+674 se diseñan una plataforma para vía doble única. Esto implica la modificación de las conexiones de Miranda-Vitoria que deberán ser dos (directa y salto). Se dispone un viaducto de vía doble (995 m) para salvar tanto el río Bayas como el FC Casetas-Abando y la autopista de peaje AP-68. El trazado continúa con una curva a izquierdas de radio 7.250 m donde se ubica el túnel de Quintanilla de 1.875 m de longitud y a continuación el túnel de Manzanos (432 m) ambos para vía doble.

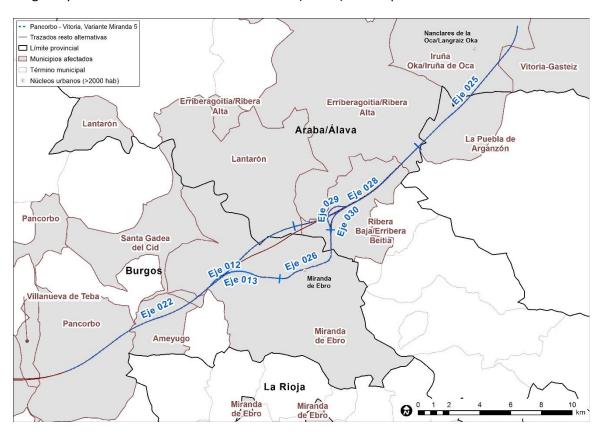


ILUSTRACIÓN 43 ALTERNATIVA VARIANTE DE MIRANDA 5

A la salida del túnel de Manzanos se dispone una recta de pendiente constante 15‰ de 2 km que permite disponer un PIB. Posteriormente existe otro tramo recto con pendiente constante de 1.600 m.

A la altura de Leciñena se dispone el viaducto del río Zadorra para doble vía de 200 m de longitud y posteriormente el Viaducto del Arroyo San Martín de 120 m. En esta zona el trazado discurre en recta hasta el P.K.29+210 que el trazado vira hacia el norte con una curva en S de radios 10.000 m que enlaza con una recta que permite cruzar los Montes de Miranda mediante el túnel de La Puebla de 2.480 m. La longitud de este túnel viene condicionada por el viaducto de cruce sobre el FC Madrid-Hendaya, el río Zadorra, la carretera N-I y la autovía A-1. En esta alternativa el cruce se realiza mediante un viaducto singular de 995 m, cruzando también sobre la autovía A-1.

A la salida del túnel el trazado discurre en recta hasta el cruce sobre la A-1 mediante una pérgola de 360 m de longitud en un radio de 2.800 m que permite ubicar el trazado dentro de la zona reservada en el polígono de Subillabide, donde se disponen dos viaductos adicionales de 217 m

sobre la Avenida constitución y de 95 m sobre un arroyo encauzado, para finalizar el trazado en un tramo de recta a la altura del P.K.37+761.

7.5.2.6. <u>Alternativa Variante de Miranda 6</u>

Esta alternativa es coincidente con la Alternativa 1 si bien a partir del P.K.11+674 se diseñan una plataforma para vía doble única. Esto implica la modificación de las conexiones de Miranda-Vitoria que deberán ser dos (directa y salto). Se dispone un viaducto de vía doble (995 m) para salvar tanto el río Bayas como el FC Casetas-Abando y la autopista de peaje AP-68. El trazado continúa con una curva a izquierdas de radio 7.250 m donde se ubica el túnel de Quintanilla de 1.875 m de longitud y a continuación el túnel de Manzanos (432 m) ambos para vía doble.

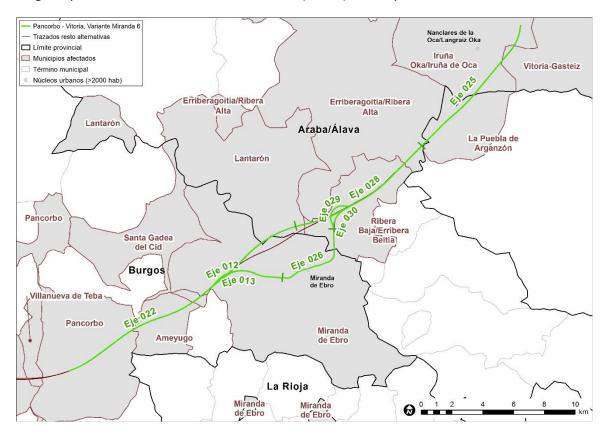


ILUSTRACIÓN 44 ALTERNATIVA VARIANTE DE MIRANDA 6

A la salida del túnel de Manzanos se dispone una recta de pendiente constante 15‰ de 2 km que permite disponer un PIB. Posteriormente existe otro tramo recto con pendiente constante de 800 m.

A la altura de Leciñena se dispone el viaducto del río Zadorra para doble vía de 200 m de longitud y posteriormente el Viaducto del Arroyo San Martín de 120 m. En esta zona el trazado discurre en recta hasta el P.K. 29+210 que el trazado vira hacia el norte con una curva en S de radios 10.000 m que enlaza con una recta que permite cruzar los Montes de Miranda mediante el túnel de La Puebla de 2.735 m. La longitud de este túnel viene condicionada por el viaducto de cruce sobre el FC Madrid-Hendaya, el río Zadorra, la carretera N-l y la autovía A-1. En esta alternativa el cruce se realiza mediante un viaducto singular de 230 m, cruzando la autovía A-1 en túnel.

A la salida del túnel el trazado discurre en recta hasta el cruce sobre la A-1 mediante una pérgola de 360 m de longitud en un radio de 2.800 m que permite ubicar el trazado dentro de la zona reservada en el polígono de Subillabide, donde se disponen dos viaductos adicionales de 217 m sobre la Avenida constitución y de 95 m sobre un arroyo encauzado, para finalizar el trazado en un tramo de recta a la altura del P.K.37+761.

7.5.3. Conexiones con Miranda de Ebro

7.5.3.1. Conexiones con Miranda de Ebro 1

Estas conexiones se combinan con las alternativas Variante 1, 2, 3 y 4.

CONEXIÓN CON LÍNEA MADRID - IRÚN.

En el trazado de la variante de Miranda, se ha dispuesto una alineación recta suficientemente larga para poder ubicar un salto de carnero conectará con la línea Madrid – Irún y la estación de Miranda de Ebro. Este salto se ha diseñado con aparatos de vía de alta velocidad al igual que el resto del doble ramal.

El ramal que parte de la vía izquierda se sitúa en el p.k. 10+520 del tramo Pancorbo – Vitoria, y deberá saltar sobre la nueva línea de Alta Velocidad, así como la AP-1 próxima al trazado, el río Oroncillo y la N-I antes de conectar con la línea convencional ya dentro de la localidad de Miranda de Ebro. Este ramal se ha diseñado con un radio mínimo de 2.200 m y pendiente máxima de 15‰

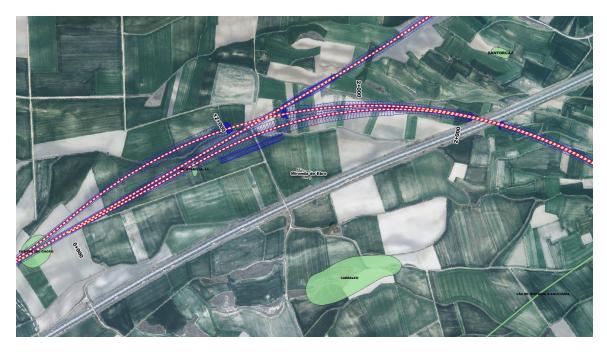


ILUSTRACIÓN 45 VIADUCTO SOBRE LA AP-1

Viaducto sobre la AP-1

El ramal de la vía derecha conectará con el ramal anterior antes de la estructura de paso sobre la AP-1. El radio mínimo empleado en este ramal es de 1.800 m y la pendiente máxima empleada es de 15 ‰

En la zona de conexión con la línea Madrid-Hendaya es necesario cruzar el río Oroncillo y una reposición de la carretera N-I mediante una pérgola de gran esviaje.

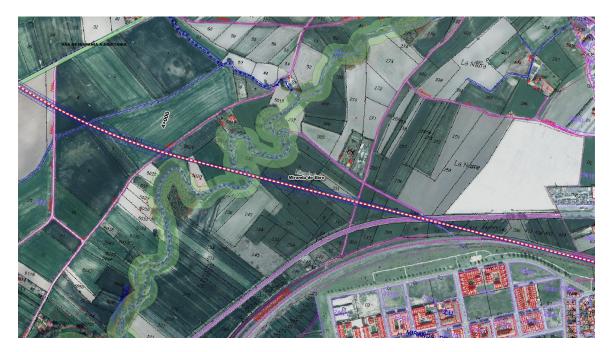


ILUSTRACIÓN 46 VIADUCTO SOBRE EL RIO ORONCILLO

CONEXIÓN CON LÍNEA CASTEJÓN - BILBAO.

Este ramal parte entre las dos vías lo que permite la conexión con ambos sentidos en vía única. El radio mínimo utilizado es 1.200 m y cuenta con una especial dificultad pues debe "saltar" sobre la vía derecha de la LAV y sobre la AP-68 para luego descender y conectar con la línea Abando-Casetas con una pendiente mínima de 25 ‰.



ILUSTRACIÓN 47 VIADUCTO AP-68 Y CONEXIÓN CON LA LÍNEA DE ABANDO

7.5.3.2. Conexiones con Miranda de Ebro 2

Las conexiones con Miranda de Ebro 2 se han definido para ser combinadas en las alternativas Variante 5 y 6. En el tramo de conexión hacia Vitoria la línea de Alta Velocidad Burgos-Vitoria presenta plataforma de doble vía siendo una solución diferente respecto de las alternativas anteriores.

CONEXIÓN CON LÍNEA MADRID – IRÚN (BURGOS-MIRANDA DE EBRO).

En este caso el trazado de estas conexiones es idéntico a las anteriores al presentar las mismas características la LAV en esta zona.

CONEXIÓN CON LÍNEA CASTEJÓN – BILBAO (MIRANDA DE EBRO-VITORIA).

En este caso las conexiones se hacen tanto con vía derecha como con vía izquierda de la LAV Burgos-Vitoria. El ramal que parte de la vía izquierda, cuenta con la especial dificultad de tener que cruzar, a parte de la LAV, la autopista AP-68 y la línea Castejón Bilbao en un reducido espacio limitado por el curso del Río Bayas paralelo a ambas infraestructuras.



ILUSTRACIÓN 48 ESTRUCTURAS DE CRUCE EN LAS CONEXIONES CON MIRANDA

Éste ramal parte de la línea de Alta Velocidad en el p.k. 21+740, en una zona en el que la línea de Alta velocidad asciende con 18 ‰. Se emplea un radio de 750 m para ganar el mayor desarrollo posible y cruzar sobre la autopista AP-68 Y la línea ferroviaria Castejón — Bilbao. El trazado desciende con pendiente de 25‰ para una vez superadas estas infraestructuras pasar bajo el viaducto que la L.A.V. Burgos — Vitoria necesita para cruzar la cuenca del Río Bayas. Este ramal permitirá velocidades máximas de 120 km/h

El ramal que parte de la vía derecha y conecta directamente con la línea Castejón – Bilbao, se compone de un único radio de 1.250 m en planta. Respecto al alzado, mantendrá inicialmente la pendiente de 18‰ de la L.A.V hasta cruzar sobre la autopista AP-68 para luego descender con

30‰ y así conectar con la línea Castejón Bilbao antes del Paso superior de la carretera A-3312 de acceso a la localidad de Rivabellosa.

7.5.3.3. <u>Tercer Hilo</u>

En el anejo de configuración funcional se especifica el esquema de vías planteado.

En la zona inicial se conecta con la vía izquierda de la línea Madrid-Hendaya, se dispondrá tercer hilo en la vía izquierda de la línea Madrid – Hendaya hasta pasado el viaducto del río Ebro, a partir del cual se dispone doble vía con tercer hilo hasta la Estación.

En esta zona se encuentra el paso a nivel del barrio de "El Crucero" actualmente en trámites para su supresión, por lo que se considera que no estará en funcionamiento en el momento de puesta en servicio de la línea, no siendo contemplada ninguna actuación el proyecto.



ILUSTRACIÓN 49 TRAZADO DE ENTRADA JUNTO AL NUDO DE CASETAS

En la zona de la estación se realiza una renovación y se dispone ancho mixto en las vías 10 y 12 y se demuelen y construyen los andenes aptos para alta velocidad en una longitud de 400 m.



ILUSTRACIÓN 50 ESTACIÓN DE MIRANDA

La salida de la estación de Miranda se hace por la vía que se dirige a Abando en esta zona se dispone tercer hilo en la vía única hasta las conexiones definidas con la línea de alta velocidad hacia Vitoria. Todas las conexiones con las diferentes vías de apartado existentes en la línea de Abando se respetan mediante la adecuación de los aparatos existentes.

7.6. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Para la elaboración de las mediciones se ha utilizado el programa ISTRAM, en el que previamente se ha modelizado tanto el terreno, como el eje (en planta y alzado) que define la actuación proyectada. Asimismo, también han sido introducidos en el programa la sección tipo en tramos homogéneos y el conjunto de datos extraídos de las recomendaciones geotécnicas y del análisis de determinación de las capas de asiento.

A partir de estos datos del estudio de materiales se ha realizado un análisis de los volúmenes resultantes. A continuación, se incluyen los movimientos de tierras resultantes del análisis mencionado.

Como se deduce de los datos contenidos en las tablas de excavaciones y rellenos, existe un excedente de material procedente de las excavaciones realizadas. En general, se ha previsto para los rellenos a realizar en las obras contempladas en el presente Proyecto, la aportación del material se realizará desde canteras próximas, mientras que el excedente de material procedente de las excavaciones, será transportado a vertedero.

TRAMO BURGOS-PANCORBO

Tramo	Subt	ramo		Déficit Tierras	Material a Vertedero	Desmonte	Desmonte Voladura	Excavación en Túnel	Saneos	Tierra Vegetal	Capa de Forma	Subbalasto	Terraplén con material de la traza	Terraplén con Material de préstamos	Relleno Saneos	Transporte a Vertedero
	Alternativa Oeste 1	0+000	55+741	1.953.247,4	8.015.685,3	7.385.614,8	555.116,7	1.035.803,3	0,0	649.605,8	505.466,7	224.122,5	2.778.063,2	1.953.247,5	0,0	8.015.685,3
		0+000	8+819	572.209,4	479.386,1	475.029,1	0,0	0,0	0,0	86.748,5	80.073,2	36.222,0	18.509,8	572.209,4	0,0	479.386,1
	Alternativa Oeste 2	8+536	55+741	999.891,1	7.718.563,1	6.299.333,9	555.116,7	1.035.803,3	0,0	535.832,5	421.107,4	186.696,7	2.759.113,8	999.891,1	0,0	7.718.563,1
Burgos-			Total	1.572.100,5	8.197.949,2	6.774.363,0	555.116,7	1.035.803,3	0,0	622.581,0	501.180,6	222.918,7	2.777.623,6	1.572.100,5	0,0	8.197.949,2
Pancorbo	Alternativa Centro 1	0+000	52+625	3.587.296,0	16.572.515,5	12.106.448,9	50.778,3	799.960,8	494.979,4	632.652,7	425.502,4	188.850,4	26.942,0	3.587.295,7	494.979,4	16.572.515,5
		0+000	7+730	625.555,1	408.522,2	314.247,8	0,0	0,0	0,0	78.921,5	69.219,0	31.432,3	0,0	625.555,1	0,0	408.522,2
	Alternativa Centro 2	7+444	52+625	2.664.059,7	16.023.857,3	11.069.049,6	50.778,3	799.960,8	494.979,4	528.999,7	352.002,9	156.217,0	26.942,0	2.664.059,7	494.979,4	16.023.857,3
			Total	3.289.614,8	16.432.379,4	11.383.297,4	50.778,3	799.960,8	494.979,4	607.921,2	421.221,9	187.649,3	26.942,0	3.289.614,8	494.979,4	16.432.379,4

TRAMO PANCORBO-VITORIA

Tramo	Subtr	amo		Déficit Tierras	Material a Vertedero	Desmonte	Desmonte Voladura	Excavación en Túnel	Saneos	Tierra Vegetal	Capa de Forma	Subbalasto	Terraplén con material de la traza	Terraplén con Material de préstamos	Relleno Saneos	Transporte a Vertedero
		0+000	17+675	368.062,1	3.202.175,9	1.429.247,7	46.952,6	1.702.889,7	0,0	649.605,8	103.306,0	45.770,3	355.193,5	368.062,2	0,0	3.202.175,9
		17+675	27+483	456.800,4	1.729.540,0	953.137,0	95.529,2	397.091,8	0,0	55.841,5	46.986,4	20.913,3	26.076,7	456.800,4	0,0	1.729.540,0
		17+675	27+500	475.002,7	1.757.054,1	967.117,0	95.403,3	397.091,9	0,0	57.527,4	47.233,3	20.841,2	18.035,0	475.002,8	0,0	1.757.054,1
	Variante de Miranda	27+500	37+762	991.578,6	2.004.866,3	460.289,3	825.084,1	929.436,1	0,0	102.932,0	65.605,9	28.996,9	503.931,3	991.578,6	0,0	2.004.866,3
	1	0+000	3+061	42.816,5	3.635,8	3.538,5	0,0	0,0	0,0	4.663,1	4.012,4	1.651,6	884,6	42.816,5	0,0	3.635,8
		0+000	2+951	624.637,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16.668,3	7.114,3	0,0	624.637,2	0,0	0,0
		0+000	5+203	579.552,3	5.608,6	5.458,5	0,0	0,0	0,0	36.285,9	27.415,3	11.777,0	1.364,6	579.552,3	0,0	5.608,6
			Total	3.538.449,8	8.702.880,7	3.818.788,0	1.062.969,2	3.426.509,5	0,0	906.855,7	311.227,6	137.064,6	905.485,8	3.538.449,9	0,0	8.702.880,7
	_	0+000	17+671	1.019.310,5	2.199.511,7	392.513,7	46.952,2	1.702.889,7	0,0	109.079,9	103.213,6	45.723,8	63.193,8	1.019.310,4	0,0	2.199.511,7
	Variante de Miranda 2	17+671	27+353	444.197,3	1.383.775,2	781.381,6	22.519,8	392.334,2	0,0	52.336,0	44.829,6	20.072,5	45.379,9	444.197,4	0,0	1.383.775,2
		17+671	27+365	402.536,6	1.416.521,1	799.035,8	40.079,7	392.674,1	0,0	54.141,8	45.107,5	20.050,1	56.694,9	402.536,5	0,0	1.416.521,1
		27+365	37+626	1.333.220,1	1.481.996,9	140.573,5	557.476,5	819.217,0	0,0	93.459,9	61.001,5	26.961,1	207.041,3	1.333.220,0	0,0	1.481.996,9
Pancorbo-		0+000	3+061	42.816,5	3.635,8	3.538,5	0,0	0,0	0,0	4.663,1	4.012,4	1.651,6	884,6	42.816,5	0,0	3.635,8
Vitoria		0+000	2+951	624.637,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16.668,3	7.114,3	0,0	624.637,2	0,0	0,0
	_	0+000	5+203	579.552,3	5.608,6	5.458,5	0,0	0,0	0,0	36.285,9	27.415,3	11.777,0	1.364,6	579.552,3	0,0	5.608,6
			Total	4.446.270,4	6.491.049,3	2.122.501,6	667.028,2	3.307.115,0	0,0	349.966,6	302.248,2	133.350,4	374.559,1	4.446.270,3	0,0	6.491.049,3
	_	0+000	17+675	368.062,1	3.202.175,9	1.429.247,7	46.952,6	1.702.889,7	0,0	649.605,8	103.306,0	45.770,3	355.193,5	368.062,2	0,0	3.202.175,9
	_	17+675	27+483	456.800,4	1.729.540,0	953.137,0	95.529,2	397.091,8	0,0	55.841,5	46.986,4	20.913,3	26.076,7	456.800,4	0,0	1.729.540,0
	_	17+675	27+500	475.002,7	1.757.054,1	967.117,0	95.403,3	397.091,9	0,0	57.527,4	47.233,3	20.841,2	18.035,0	475.002,8	0,0	1.757.054,1
	Variante de Miranda	27+365	37+626	1.333.220,1	1.481.996,9	140.573,5	557.476,5	819.217,0	0,0	93.459,9	61.001,5	26.961,1	207.041,3	1.333.220,0	0,0	1.481.996,9
	3	0+000	3+061	42.816,5	3.635,8	3.538,5	0,0	0,0	0,0	4.663,1	4.012,4	1.651,6	884,6	42.816,5	0,0	3.635,8
	_	0+000	2+951	624.637,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16.668,3	7.114,3	0,0	624.637,2	0,0	0,0
	_	0+000	5+203	579.552,3	5.608,6	5.458,5	0,0	0,0	0,0	36.285,9	27.415,3	11.777,0	1.364,6	579.552,3	0,0	5.608,6
			Total	3.880.091,3	8.180.011,3	3.499.072,2	795.361,6	3.316.290,4	0,0	897.383,6	306.623,2	135.028,8	608.595,8	3.880.091,3	0,0	8.180.011,3
	Variante de Miranda	0+000	17+671	1.019.310,5	2.199.511,7	392.513,7	46.952,2	1.702.889,7	0,0	109.079,9	103.213,6	45.723,8	63.193,8	1.019.310,4	0,0	2.199.511,7
	4	17+671	27+353	444.197,3	1.383.775,2	781.381,6	22.519,8	392.334,2	0,0	52.336,0	44.829,6	20.072,5	45.379,9	444.197,4	0,0	1.383.775,2

Tramo	Subtr	ramo		Déficit Tierras	Material a Vertedero	Desmonte	Desmonte Voladura	Excavación en Túnel	Saneos	Tierra Vegetal	Capa de Forma	Subbalasto	Terraplén con material de la traza	Terraplén con Material de préstamos	Relleno Saneos	Transporte a Vertedero
		17+671	27+365	402.536,6	1.416.521,1	799.035,8	40.079,7	392.674,1	0,0	54.141,8	45.107,5	20.050,1	56.694,9	402.536,5	0,0	1.416.521,1
		27+500	37+762	991.578,6	2.004.866,3	460.289,3	825.084,1	929.436,1	0,0	102.932,0	65.605,9	28.996,9	503.931,3	991.578,6	0,0	2.004.866,3
		0+000	3+061	42.816,5	3.635,8	3.538,5	0,0	0,0	0,0	4.663,1	4.012,4	1.651,6	884,6	42.816,5	0,0	3.635,8
		0+000	2+951	624.637,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16.668,3	7.114,3	0,0	624.637,2	0,0	0,0
		0+000	5+203	579.552,3	5.608,6	5.458,5	0,0	0,0	0,0	36.285,9	27.415,3	11.777,0	1.364,6	579.552,3	0,0	5.608,6
			Total	4.104.628,9	7.013.918,7	2.442.217,4	934.635,8	3.417.334,1	0,0	359.438,7	306.852,6	135.386,2	671.449,1	4.104.628,9	0,0	7.013.918,7
		0+000	17+675	368.062,1	3.202.175,9	1.429.247,7	46.952,6	1.702.889,7	0,0	649.605,8	103.306,0	45.770,3	355.193,5	368.062,2	0,0	3.202.175,9
		17+675	27+500	595.133,4	2.873.487,2	1.450.236,8	170.109,4	794.183,9	0,0	84.319,3	59.820,3	26.309,4	22.970,4	595.133,5	0,0	2.873.487,2
		27+365	37+626	1.333.220,1	1.481.996,9	140.573,5	557.476,5	819.217,0	0,0	93.459,9	61.001,5	26.961,1	207.041,3	1.333.220,0	0,0	1.481.996,9
	Variante de Miranda	0+000	2+951	624.637,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16.668,3	7.114,3	0,0	624.637,2	0,0	0,0
	5	0+000	5+203	579.552,3	5.608,6	5.458,5	0,0	0,0	0,0	36.285,9	27.415,3	11.777,0	1.364,6	579.552,3	0,0	5.608,6
		0+000	2+758	171.639,9	76.392,7	55.761,1	0,0	0,0	0,0	18.200,0	13.905,3	5.820,8	0,0	171.639,9	0,0	76.392,7
		0+000	2+165	198.953,6	55.121,8	40.234,9	0,0	0,0	0,0	13.595,5	10.348,8	4.341,2	0,0	198.953,6	0,0	55.121,8
			Total	3.871.198,6	7.694.783,1	3.121.512,5	774.538,5	3.316.290,6	0,0	895.466,4	292.465,5	128.094,1	586.569,9	3.871.198,6	0,0	7.694.783,1
		0+000	17+671	368.062,1	3.202.175,9	1.429.247,7	46.952,6	1.702.889,7	0,0	649.605,8	103.306,0	45.770,3	355.193,5	368.062,2	0,0	3.202.175,9
		17+675	27+500	595.133,4	2.873.487,2	1.450.236,8	170.109,4	794.183,9	0,0	84.319,3	59.820,3	26.309,4	22.970,4	595.133,5	0,0	2.873.487,2
		27+365	37+626	991.578,6	2.004.866,3	460.289,3	825.084,1	929.436,1	0,0	102.932,0	65.605,9	28.996,9	503.931,3	991.578,6	0,0	2.004.866,3
	Variante de Miranda 6	0+000	5+203	579.552,3	5.608,6	5.458,5	0,0	0,0	0,0	36.285,9	27.415,3	11.777,0	1.364,6	579.552,3	0,0	5.608,6
	-	0+000	2+758	171.639,9	76.392,7	55.761,1	0,0	0,0	0,0	18.200,0	13.905,3	5.820,8	0,0	171.639,9	0,0	76.392,7
		0+000	2+165	198.953,6	55.121,8	40.234,9	0,0	0,0	0,0	13.595,5	10.348,8	4.341,2	0,0	198.953,6	0,0	55.121,8
			Total	2.904.919,9	8.217.652,5	3.441.228,3	1.042.146,1	3.426.509,7	0,0	904.938,5	280.401,6	123.015,6	883.459,9	2.904.920,0	0,0	8.217.652,5

7.7. ESTRUCTURAS

7.7.1. INTRODUCCIÓN

El tratamiento de las estructuras se ha realizado por grupos de comportamiento homogéneos englobadas en cada una de las alternativas estudiadas siguiendo los criterios habituales; estos grupos son:

- Viaductos.
- Pérgolas.
- Pasos superiores.
 - o Carreteras.
 - o Caminos.
 - o Fauna.
- Pasos inferiores.
 - o Carreteras.
 - o Caminos.
 - o Fauna.

En los siguientes apartados se incluyen una serie de Tablas correspondientes a la Ubicación y características básicas de las Estructuras de cada una de las Alternativas de Trazado desarrolladas en este Estudio.

7.7.2. TRAMO BURGOS-PANCORBO (T01)

7.7.2.1. <u>Alternativa Centro 1 a 350 Km/h.</u>

En la alternativa analizada aparecen un total de 21 estructuras que se han agrupado según tipologías para poder tratarles a continuación.

Viaductos postesados in situ:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
Viaducto sobre arroyo de las Coloradas	11+800	30	2.15	140
Viaducto N-I - MONASTERIO RODILLA	16+550	35	2.50	885
Viaducto ENLACE - AP-I RIO CERRATÓN	18+450	30	2.15	1400
Viaducto sobre BU-710	33+435	30	2.15	110
Viaducto sobre Arroyo de Valdezoño	34+225	30	2.15	200
Viaducto sobre Arroyo Regoldo	41+115	30	2.15	40
Viaducto río Oroncillo 2	50+765	25	1.7	275

Viaductos prefabricados:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
Viaducto sobre Arroyo del Valle	8+775	30	2.15	265
Viaducto sobre el Arroyo de la Cárcava	22+840	30	2.15	600
Viaducto camino de la Dehesa	24+170	30	2.15	370
Viaducto sobre Arroyo de Valdehaya	24+710	30	2.15	370
Viaducto sobre Arroyo de Valdebaba	27+090	30	2.15	1060
Viaducto Arroyo de Valsorda	31+485	30	2.15	695
Viaducto Arroyo de la Veguilla	37+495	30	2.15	350
Viaducto Fuente del Picón	40+515	30	2.15	350
Viaducto sobre Arroyo Ruchelle	45+195	30	2.15	820
Viaducto sobre N-I	52+385	48	2.15	200

Viaductos Singulares:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
Viaducto sobre río Oca	25+680	80	var. 4 - 8	725
Viaducto sobre AP-1	33+222	52	4.2	130
Viaducto río Oroncillo	49+150	100	1.2	100
Pérgola sobre el ferrocarril	48+255	20	1.5	280

Pasos superiores e inferiores.

En líneas generales los **pasos superiores** se han encajado con estructuras de tres vanos compensados, uno central de 18.0 m y dos de compensación de unos 15.0 m.

La solución adoptada será de tablero de hormigón armado salvo casos particulares en los que se requiera mayor luz, las anchuras planteadas serán:

- Caminos de 8.0 m.
- Carreteras de 12.0 m.
- Pasos de fauna de 10.0 m.

Los **pasos inferiores** se han solucionado mediante marcos de hormigón armado con diferente anchura según su utilidad.

- Caminos de 8.0 m.
- Carreteras de 10.0 m.

7.7.2.2. Alternativa Centro 2 a 350 Km/h.

En la alternativa tratada se requiere la ejecución de un total de 22 estructuras que se han agrupado según tipologías para poder tratarles a continuación.

Viaductos postesados in situ:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
Viaducto sobre el río Vena	3+965	35	2.5	500
Viaducto sobre arroyo de las Coloradas	11+800	30	2.15	140
Viaducto N-I - MONASTERIO RODILLA	16+550	35	2.50	885
Viaducto ENLACE - AP-I RIO CERRATÓN	18+450	30	2.15	1400
Viaducto sobre BU-710	33+435	30	2.15	110
Viaducto sobre Arroyo de Valdezoño	34+225	30	2.15	200
Viaducto sobre Arroyo Regoldo	41+115	30	2.15	40
Viaducto río Oroncillo 2	50+765	25	1.7	275

Viaductos prefabricados:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
Viaducto sobre Arroyo del Valle	8+775	30	2.15	265
Viaducto sobre el Arroyo de la Cárcava	22+840	30	2.15	600
Viaducto camino de la Dehesa	24+170	30	2.15	370
Viaducto sobre Arroyo de Valdehaya	24+710	30	2.15	370
Viaducto sobre Arroyo de Valdebaba	27+090	30	2.15	1060
Viaducto Arroyo de Valsorda	31+485	30	2.15	695
Viaducto Arroyo de la Veguilla	37+495	30	2.15	350
Viaducto Fuente del Picón	41+115	30	2.15	40
Viaducto sobre Arroyo Ruchelle	45+195	30	2.15	820
Viaducto sobre N-I	52+385	48	2.15	200

Viaductos Singulares:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
Viaducto sobre río Oca	25+680	80	variable	725
Viaducto sobre AP-1	33+215	52	4.20	130
Viaducto río Oroncillo	49+150	100	1.20	100
Pérgola sobre el ferrocarril	48+255	20	1.5	280

Pasos superiores e inferiores.

Al igual que en el resto de alternativas se propone la ejecución de **pasos superiores** con tres vanos compensados, uno central de 18.0 m y dos de compensación de unos 15.0 m, las anchuras serán:

- Caminos de 8.0 m.
- Carreteras de 12.0 m.
- Pasos de fauna de 10.0 m.

Los **pasos inferiores** se han solucionado mediante marcos de hormigón armado con diferente anchura según su utilidad.

- Caminos de 8.0 m.
- Carreteras de 10.0 m.

7.7.2.3. <u>Alternativa Oeste 1 a 350 km/h</u>

En la Alternativa Oeste 1 a 350 km/h se requiere la ejecución de un total de 12 estructuras significativas. A continuación, se analiza cada una de ellas por grupos, mostrando las características más significativas en cada caso.

Viaductos postesados in situ.

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
Viaducto sobre Arroyo del Valle	9+600	30	2.15	395
Viaducto sobre río Zorita I	20+038	30	2.15	450
Viaducto sobre río Zorita II	26+178	30	2.15	260
Viaducto sobre río Zorita III	28+200	30	2.15	80
Viaducto sobre arroyo de Valperhonda	29+580	30	2.15	60
Viaducto Terrazos	36+850	30	2.15	225
Viaducto Bureba	45+435	30	2.15	115
Viaducto Oroncillo 1	52+250	30	2.15	100
Viaducto Oroncillo 2	53+900	30	2.15	250

Viaductos prefabricados:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
Viaducto sobre la N-I	55+520	48	2.15	200

Viaductos Singulares:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
Viaducto sobre río Oca	39+880	75	var 3.8 -7.5	790
Viaducto sobre N-I	46+720	40	2.5	300

Pasos superiores e inferiores.

Al igual que en el resto de alternativas se propone la ejecución de **pasos superiores** con tres vanos compensados, uno central de 18.0 m y dos de compensación de unos 15.0 m, las anchuras serán:

- Caminos de 8.0 m.
- Carreteras de 12.0 m.
- Pasos de fauna de 10.0 m.

Los **pasos inferiores** se han solucionado mediante marcos de hormigón armado con diferente anchura según su utilidad.

- Caminos de 8.0 m.
- Carreteras de 10.0 m.

7.7.2.4. Alternativa Oeste 2 a 350 km/h.

En la Alternativa Oeste 2 a 350 km/h se requiere la ejecución de un total de 13 estructuras significativas. A continuación, se analiza cada una de ellas por grupos, mostrando las características más significativas en cada caso.

Viaductos postesados in situ.

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
Viaducto sobre el río Vena	3+965	35	2.50	500
Viaducto sobre Arroyo del Valle	9+600	30	2.15	395
Viaducto sobre río Zorita I	20+038	30	2.15	450
Viaducto sobre río Zorita II	26+178	30	2.15	260
Viaducto sobre río Zorita III	28+200	30	2.15	80
Viaducto sobre arroyo de Valperhonda	29+580	30	2.15	60
Viaducto Terrazos	36+850	30	2.15	225
Viaducto Bureba	45+435	30	2.15	115
Viaducto Oroncillo 1	52+250	30	2.15	100
Viaducto Oroncillo 2	53+900	30	2.15	250

Viaductos prefabricados:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
Viaducto sobre la N-I	55+520	48	2.15	200

Viaductos Singulares:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
Viaducto sobre río Oca	39+880	75	var 3.8 -7.5	790
Viaducto sobre N-I	46+720	40	2.5	300

Pasos superiores e inferiores.

Al igual que en el resto de alternativas se propone la ejecución de **pasos superiores** con tres vanos compensados, uno central de 18.0 m y dos de compensación de unos 15.0 m, las anchuras serán:

- Caminos de 8.0 m.
- Carreteras de 12.0 m.
- Pasos de fauna de 10.0 m.

Los **pasos inferiores** se han solucionado mediante marcos de hormigón armado con diferente anchura según su utilidad.

- Caminos de 8.0 m.
- Carreteras de 10.0 m.

7.7.3. TRAMO PANCORBO-VITORIA (T02)

7.7.3.1. <u>Alternativa variante 1 de Miranda</u>

Para solucionar dicha alternativa se requerirá la ejecución de 12 estructuras, su análisis se realiza a continuación.

Viaductos postesados in situ.

Los viaductos de losa postesada (luz ≤ 35 m) serán:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
Viaducto PPKK 13+600	13+600	20	1.45	100
VIADUCTO SOBRE EL RIO ZADORRA (via doble)	26+985	30	2.15	200
VIADUCTO SOBRE ARROYO SAN MARTÍN	27+955	30	2.15	120
VIADUCTO CALLE CONSTITUCIÓN	36+695	30	2.15	217
Viaducto PPKK 37+025	37+025	30	2.15	95

Los viaductos de sección cajón (luz > 35 m) serán:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
VIADUCTO SOBRE N-1 Y BU-721	4+480	45	3.25	1095

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
Viaducto sobre la N-I	6+370	32	2.3	180

Viaductos Singulares:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
VIADUCTO SOBRE EL RIO EBRO	14+800	140	2	1000
VIADUCTO SOBRE EL RIO BAYAS - AP-68 (DERECHA)	19+650	80	var. 4 - 8	1012.5
VIADUCTO SOBRE EL RIO BAYAS - AP-68 (IZQUIERDA)	19+650	81	var. 4.1 - 8.1	990
VIADUCTOS DE APROXIMACIÓN AL PUENTE SING. SOBRE FFCC - ZADORRA	30+538	25	1.5	50
VIADUCTO SOBRE FFCC- ZADORRA vte1	30+588	150	2.15	150
VIADUCTOS DE APROXIMACIÓN AL PUENTE SING. SOBRE FFCC - ZADORRA	30+738	30	1.8	30
PERGOLA SOBRE A-1	36+000	60	2.85	180

Pasos superiores e inferiores.

Al igual que en el resto de alternativas se propone la ejecución de **pasos superiores** con tres vanos compensados, uno central de 18.0 m y dos de compensación de unos 15.0 m, las anchuras serán:

- Caminos de 8.0 m.
- Carreteras de 12.0 m.
- Pasos de fauna de 10.0 m.

Los **pasos inferiores** se han solucionado mediante marcos de hormigón armado con diferente anchura según su utilidad.

- Caminos de 8.0 m.
- Carreteras de 10.0 m.

7.7.3.2. <u>Alternativa variante 2 de Miranda.</u>

La alternativa requiere un total de 11 estructuras, todas ellas para doble vía (14 m de anchura) son las características que se describen a continuación. Entre los viaductos analizados hay un

Viaductos postesados in situ.

Los viaductos de losa postesada (luz ≤ 35 m) serán:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
VIADUCTO SOBRE EL RIO ZADORRA (via doble)	26+850	30	2.15	200
VIADUCTO SOBRE ARROYO SAN MARTÍN	27+820	30	2.15	120
VIADUCTO CALLE CONSTITUCIÓN	36+558	30	2.15	217
Viaducto PPKK 36+890	36+890	30	2.15	95

Los viaductos de sección cajón (luz > 35 m) serán:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
VIADUCTO SOBRE N-1 Y BU-721	4+480	45	3.25	1095

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
Viaducto sobre la N-I	6+370	32	2.3	180

Viaductos Singulares:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
VIADUCTO SOBRE EL RIO EBRO	14+690.00	120	2	1000
VIADUCTO SOBRE EL RIO BAYAS - AP-68 (DERECHA)	19+510.00	80	var. 4.0 - 8.0	1005
VIADUCTO SOBRE EL RIO BAYAS - AP-68 (IZQUIERDA)	19+515.00	81	var. 4.1 - 8.1	1012.5
VIADUCTO SOBRE FFCC ZADORRA A-1 VTE2	29+892.57	150	variable	994.66
PERGOLA SOBRE A-1	35+888.00	60	2.85	180

Pasos superiores e inferiores.

Al igual que en el resto de alternativas se propone la ejecución de **pasos superiores** con tres vanos compensados, uno central de 18.0 m y dos de compensación de unos 15.0 m, las anchuras serán:

- Caminos de 8.0 m.
- Carreteras de 12.0 m.
- Pasos de fauna de 10.0 m.

Los **pasos inferiores** se han solucionado mediante marcos de hormigón armado con diferente anchura según su utilidad.

- Caminos de 8.0 m.
- Carreteras de 10.0 m.

7.7.3.3. <u>Alternativa variante 3 de Miranda.</u>

Esta alternativa es copia de las dos anteriores, compartiendo las estructuras de la variante 1 hasta el PK 27+800 y el resto de la variante 2.

La alternativa requiere un total de 12 estructuras, todas ellas para doble vía son las características que se describen a continuación.

Viaductos postesados in situ.

Los viaductos de losa postesada (luz ≤ 35 m) serán:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
Viaducto PPKK 13+600	13+600	20	1.45	100
VIADUCTO SOBRE EL RIO ZADORRA (via doble)	26+985	30	2.15	200
VIADUCTO SOBRE ARROYO SAN MARTÍN	27+820	30	2.15	120
VIADUCTO CALLE CONSTITUCIÓN	36+558	30	2.15	217
Viaducto PPKK 36+890	36+890	30	2.15	95

Los viaductos de sección cajón (luz > 35 m) serán:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
VIADUCTO SOBRE N-1 Y BU-721	4+480	45	3.25	1095

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
Viaducto sobre la N-I	6+370	32	2.3	180

Viaductos Singulares:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
VIADUCTO SOBRE EL RIO EBRO	14+800.00	140	2	1000
VIADUCTO SOBRE EL RIO BAYAS - AP-68 (DERECHA)	19+650.00	80	var. 4 - 8	1012.5
VIADUCTO SOBRE EL RIO BAYAS - AP-68 (IZQUIERDA)	19+650.00	81	var. 4.1 - 8.1	990
VIADUCTO SOBRE FFCC ZADORRA A-1 VTE2	29+892.57	150	variable	994.66
PERGOLA SOBRE A-1	35+888.00	60	2.85	180

Pasos superiores e inferiores.

Al igual que en el resto de alternativas se propone la ejecución de **pasos superiores** con tres vanos compensados, uno central de 18.0 m y dos de compensación de unos 15.0 m, las anchuras serán:

- Caminos de 8.0 m.
- Carreteras de 12.0 m.
- Pasos de fauna de 10.0 m.

Los **pasos inferiores** se han solucionado mediante marcos de hormigón armado con diferente anchura según su utilidad.

- Caminos de 8.0 m.
- Carreteras de 10.0 m.

7.7.3.4. <u>Alternativa variante 4 de Miranda.</u>

Esta alternativa es copia de las dos primeras, compartiendo las estructuras de la variante 2 hasta el PK 30+500 y el resto de la variante 1.

La alternativa requiere un total de 11 estructuras, todas ellas para doble vía son las características que se describen a continuación.

Viaductos postesados in situ.

Los viaductos de losa postesada (luz ≤ 35 m) serán:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
VIADUCTO SOBRE EL RIO ZADORRA (via doble)	26+850	30	2.15	200
VIADUCTO SOBRE ARROYO SAN MARTÍN	27+820	30	2.15	120
VIADUCTO CALLE CONSTITUCIÓN	36+695	30	2.15	217
Viaducto PPKK 37+025	37+025	30	2.15	95

Los viaductos de sección cajón (luz > 35 m) serán:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
VIADUCTO SOBRE N-1 Y BU-721	4+480	45	3.25	1095

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
Viaducto sobre la N-I	6+370	32	2.3	180

Viaductos Singulares:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
VIADUCTO SOBRE EL RIO EBRO	14+690.00	120	2.0	1000
VIADUCTO SOBRE EL RIO BAYAS - AP-68 (DERECHA)	19+505.00	80	variable	1005
VIADUCTO SOBRE EL RIO BAYAS - AP-68 (IZQUIERDA)	19+505.00	81	variable	1005
VIADUCTOS DE APROXIMACIÓN AL PUENTE SING. SOBRE FFCC - ZADORRA	30+537.95	25	1.5	50
VIADUCTO SOBRE FFCC- ZADORRA vte1	30+587.95	150	2.15	150
VIADUCTOS DE APROXIMACIÓN AL PUENTE SING. SOBRE FFCC - ZADORRA	30+737.95	30	1.8	30
PERGOLA SOBRE A-1	36+000.00	60	2.85	180

Pasos superiores e inferiores.

Al igual que en el resto de alternativas se propone la ejecución de **pasos superiores** con tres vanos compensados, uno central de 18.0 m y dos de compensación de unos 15.0 m, las anchuras serán:

- Caminos de 8.0 m.
- Carreteras de 12.0 m.
- Pasos de fauna de 10.0 m.

Los **pasos inferiores** se han solucionado mediante marcos de hormigón armado con diferente anchura según su utilidad.

- Caminos de 8.0 m.
- Carreteras de 10.0 m.

7.7.3.5. <u>Alternativa variante 5 de Miranda.</u>

Esta alternativa es similar a la 1 pero con ligeras variaciones.

La alternativa requiere un total de 11 estructuras, todas ellas para doble vía son las características que se describen a continuación.

Viaductos postesados in situ.

Los viaductos de losa postesada (luz ≤ 35 m) serán:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
VIADUCTO PK 13+600	13+600	20	1.45	100
VIADUCTO SOBRE EL RIO ZADORRA (vía doble)	26+985	30	2.15	200
VIADUCTO SOBRE ARROYO SAN MARTÍN	27+955	30	2.15	120
VIADUCTO CALLE CONSTITUCIÓN	36+695	30	2.15	217
Viaducto PPKK 37+025	37+025	30	2.15	95

Los viaductos de sección cajón (luz > 35 m) serán:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
VIADUCTO SOBRE N-1 Y BU-721	4+480	45	3.25	1095

Viaductos prefabricados:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
Viaducto sobre la N-l	6+370	32	2.3	180

Viaductos Singulares:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
VIADUCTO SOBRE EL RIO EBRO	14+800.00	140	2.0	1000
VIADUCTO SOBRE EL RIO BAYAS - AP-68 (DERECHA)	19+645.00	80	variable	995
VIADUCTOS DE APROXIMACIÓN AL PUENTE SING. SOBRE FFCC - ZADORRA	30+537.95	25	1.5	50
VIADUCTO SOBRE FFCC- ZADORRA vte1	30+587.95	150	2.15	150
VIADUCTOS DE APROXIMACIÓN AL PUENTE SING. SOBRE FFCC - ZADORRA	30+737.95	30	1.8	30
PERGOLA SOBRE A-1	36+000.00	60	2.85	180

Pasos superiores e inferiores.

Al igual que en el resto de alternativas se propone la ejecución de **pasos superiores** con tres vanos compensados, uno central de 18.0 m y dos de compensación de unos 15.0 m, las anchuras serán:

- Caminos de 8.0 m.
- Carreteras de 12.0 m.
- Pasos de fauna de 10.0 m.

Los **pasos inferiores** se han solucionado mediante marcos de hormigón armado con diferente anchura según su utilidad.

- Caminos de 8.0 m.
- Carreteras de 10.0 m.

7.7.3.6. <u>Alternativa variante 6 de Miranda.</u>

Esta alternativa es combinación de la alternativa 1 y la alternativa 2, siendo válidas las estructuras de la primera el PK 27+800, y el resto de la segunda de las alternativas.

La alternativa requiere un total de 11 estructuras, todas ellas para doble vía son las características que se describen a continuación.

Viaductos postesados in situ.

Los viaductos de losa postesada (luz ≤ 35 m) serán:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	CINICIAL LUZ VANO A SALVAR (m)		LONGITUD (m)
VIADUCTO PK 13+600	13+600	20	1.45	100
VIADUCTO SOBRE EL RIO ZADORRA (vía doble)	26+985	30	2.15	200
VIADUCTO SOBRE ARROYO SAN MARTÍN	27+820	30	2.15	120
VIADUCTO CALLE CONSTITUCIÓN	36+558	30	2.15	217
Viaducto PPKK 36+890	36+890	30	2.15	95

Los viaductos de sección cajón (luz > 35 m) serán:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
VIADUCTO SOBRE N-1 Y BU-721	4+480	45	3.25	1095

Viaductos prefabricados:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
Viaducto sobre la N-l	6+370	32	2.3	180

Viaductos Singulares:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
VIADUCTO SOBRE EL RIO EBRO	14+800.00	140	2.0	1000
VIADUCTO SOBRE EL RIO BAYAS - AP-68 (DERECHA)	19+645.00	80	variable	995
VIADUCTO SOBRE FFCC ZADORRA A-1 VTE2	29+892.57	150	variable	994.66
PERGOLA SOBRE A-1	35+888.00	60	2.85	180

Pasos superiores e inferiores.

Al igual que en el resto de alternativas se propone la ejecución de **pasos superiores** con tres vanos compensados, uno central de 18.0 m y dos de compensación de unos 15.0 m, las anchuras serán:

- Caminos de 8.0 m.
- Carreteras de 12.0 m.
- Pasos de fauna de 10.0 m.

Los **pasos inferiores** se han solucionado mediante marcos de hormigón armado con diferente anchura según su utilidad.

- Caminos de 8.0 m.
- Carreteras de 10.0 m.

7.7.4. CONEXIONES

Las conexiones analizadas han sido:

- Conexión Burgos Miranda.
- Conexión Miranda Vitoria 1 (alternativas 1, 2, 3 y 4).
- Conexión Miranda Vitoria 2 (alternativas 5 y 6).
 - o Conexión Miranda Vitoria directa.
 - o Conexión Miranda Vitoria salto.

A continuación, se trata independientemente cada una de ellas.

7.7.4.1. <u>Conexión Burgos – Miranda</u>

La conexión analizada requiere la ejecución de 3 estructuras (1 pérgola y 2 viaductos);

Pérgolas:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
Pérgola sobre FFCC	1+450	35	2.5	150

Viaductos postesados in situ.

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
Viaducto sobre la Autopista AP-1.	2+530	70	variable	160

Viaducto Singular:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
Viaducto sobre río Oroncillo	4+040	120	1.80	253

Pasos inferiores.

Los **pasos inferiores** se han solucionado mediante marcos de hormigón armado con diferente anchura según su utilidad.

- Caminos de 8,0 m.
- Carreteras de 10,0 m.

7.7.4.2. <u>Conexión Miranda – Vitoria 1.</u>

La conexión analizada requiere la ejecución de las siguientes estructuras:

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
Viaducto	0+500	40	2.85	300
Pérgola sobre FFCC	0+800	12	1	200
Viaducto AP-68, A-4339 y A-3312	1+000	57	var 5.7 - 2.85	1500

7.7.4.3. Conexión Miranda – Vitoria 2.

La conexión analizada requiere la ejecución de 5 estructuras todas para vía única distribuidas entre la conexión Miranda – Vitoria directa y la conexión Miranda – Vitoria salto

Viaductos postesados in situ.

DENOMINACIÓN	PK INICIAL	LUZ VANO A SALVAR (m)	CANTO ESTIMADO (m)	LONGITUD (m)
Viaducto AP-68.	0+750	35	2.50	60
Viaducto PK 1+025	1+025	35	2.50	480
Viaducto arroyo.	0+420	35	2.50	183
Viaducto AP-68.	1+110	35	2.50	90
Viaducto FC5	1+368	35	2.50	327

Pasos superiores e inferiores.

Al igual que en el resto de alternativas se propone la ejecución de **pasos superiores** con tres vanos compensados, uno central de 18.0 m y dos de compensación de unos 15.0 m, las anchuras serán:

- Caminos de 8.0 m.
- Carreteras de 12.0 m.
- Pasos de fauna de 10.0 m.

7.8. TUNELES

El presente Estudio Informativo se desarrolla en dos ámbitos de actuación, en cada uno de los cuales, a su vez se presentan varias alternativas. A modo de resumen, los túneles presentes en cada una de ellas son los que se exponen a continuación:

ÁMBITO BURGOS - PANCORBO

	Túnel	
Alternativa Centro	Hoyas	
Alternativa Centro	Carramonte	
Alternativa Oeste	Carrasquilla	
	Rublacedo	

ÁMBITO PANCORBO - VITORIA

	Túnel
Alternativa Variante Exterior de Miranda 1-2-3-4-5 y 6	Pancorbo
	Ameyugo
	Ameyugo II
	Quintanilla
	Manzanos
	La Puebla

La normativa específica de aplicación para la realización del presente Estudio es la siguiente:

- Norma ADIF Plataforma Túneles, NAP 2-3-1.0. Edición Julio 2015.
- Reglamento (UE) nº 1303/2014 de la Comisión del 18 de noviembre de 2014, Especificación Técnica de Interoperabilidad relativa a la "Seguridad en los túneles ferroviarios" del sistema ferroviario de la Unión Europea.
- Ficha UIC 779-11 en fase de prediseño.

7.8.1. CONFIGURACIÓN

La configuración de cada uno de los túneles en función de la alternativa/variante considerada es la siguiente:

	Túnel	Configuración
Altamatica Cantus	Hoyas	Monotubo vía doble - vía en placa
Alternativa Centro	Carramonte	Monotubo vía doble - vía en balasto
Altomotive Costs	Carrasquilla	Monotubo vía doble - vía en placa
Alternativa Oeste	Rublacedo	Monotubo vía doble - vía en balasto

Túnel	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5	Variante 6	
Pancorbo		Monotubo vía doble - vía en placa					
Ameyugo		Monotubo vía doble - vía en balasto					
Ameyugo II		Monotubo vía doble - vía en balasto					
Quintanilla		Bitubo vía única - vía en placa Monotubo vía doble - vía en placa					
Manzanos	Bitubo vía única - vía en balasto Monotubo vía doble - vía en balast					ole - vía en balasto	
La Puebla	Monotubo vía doble - vía en placa						

7.8.2. SECCION TIPO

Túnel principal

La sección libre del túnel debe justificarse partiendo de las condiciones de salud y confort según criterios aerodinámicos, la configuración de vía única y vía doble, y de la velocidad máxima de circulación admisible según la geometría de trazado. La velocidad máxima admisible para este proyecto es de 350 km/h.

Para la definición geométrica de la sección tipo de vía única se han tomado los siguientes valores:

- Túnel de vía única en ancho UIC (1.435 mm)
- Gálibo uniforme GC
- Cota de centro de círculo a 2,8 m sobre la cabeza de carril.
- Acera a un lado del túnel, con ancho de acera total de 1,95 m, y a 55 cm sobre la cota de carril del hilo bajo. Se ha dispuesto una acera pavimentada en el lado opuesto, a cota de carril, con un ancho de acera total de 1,75 m.
- El sistema de drenaje previsto es un sistema unitario de conducción de las aguas de infiltración, escorrentía y vertidos, formado por arquetas sifónicas laterales y dos drenajes, uno central y otro lateral. Las aguas de escorrentía y vertidos se evacúan a un colector central de 40 cm de diámetro, con arquetas de limpieza cada 50 m. Las aguas de infiltración, se conducen a un colector lateral de 30 cm de diámetro, con sumideros sifónicos cada 50 m conectados al colector.
- Contrabóveda en terrenos con malas condiciones geotécnicas.

Para la definición geométrica de la sección tipo de vía doble se han tomado los siguientes valores:

- Túnel de vía doble en ancho UIC (1.435 mm).
- Gálibo uniforme GC.
- Distancia entre ejes de 4,7 m.
- Cota de centro de círculo a 2,8 m sobre la cabeza de carril.
- Nivel de paseo a 55 cm sobre la cota de carril del hilo bajo.
- Acera a ambos lados del túnel, con ancho variable en función de la sección (85 m² o 120 m²)
- El sistema de drenaje previsto es un sistema unitario de conducción de las aguas de infiltración, escorrentía y vertidos, formado por arquetas sifónicas laterales y dos drenajes, uno central y otro lateral. Las aguas de escorrentía y vertidos se evacúan a un colector central de 40 cm de diámetro, con arquetas de limpieza cada 50 m. Las aguas de infiltración, se conducen a un colector lateral de 30 cm de diámetro, con sumideros sifónicos cada 50 m conectados al colector.

Cuando el terreno atravesado presente peores condiciones geotécnicas se ejecutará una contrabóveda con geometría semicircular (suelos o roca mala). Si las condiciones geotécnicas son mejores, la solución planteada es una solera recta.

Para aquellos túneles de más de 1.500 m se empleará vía en placa, y para el resto de longitud inferior se ha proyectado la utilización de vía en balasto.

Galería de evacuación

Se han definido galerías de evacuación vehiculares en todos aquellos túneles que presenten una longitud mayor a 1000 m.

Las galerías de emergencia vehiculares se han diseñado para permitir la circulación de dos vehículos en paralelo en su interior, lo que facilitará por un lado la movilidad de la maquinaria que se empleará en su construcción, y por otro la circulación de vehículos en dos sentidos en caso de emergencia.

Se han planteado dos tipos de galerías

- Galería de conexión entre tubos en el caso de túneles bitubo de vía única.
- Galería paralela al túnel principal, para los túneles monotubo de vía doble.

Al igual que en el resto de secciones tipo, en función del terreno atravesado se dispondrá de una contrabóveda con geometría semicircular, o una solera recta.

A continuación, se hace un breve resumen de las características principales de dichos túneles.

ÁMBITO BURGOS - PANCORBO

	Túnel	PK Inicio	PK Final	Longitud (m)	Sección m²
Alternativa	Hoyas	14+380,000	16+332,000	1.952	105
Centro	Carramonte	30+617,000	31+019,000	402	85

	Túnel	PK Inicio	PK Final	Longitud (m)	Sección m²
Alternativa	Carrasquilla	16+520,000	18+366,000	1.846	105
Oeste	Rublacedo	23+798,000	25+000,000	1.202	105

ÁMBITO PANCORBO – VITORIA

En el ámbito de Pancorbo a Vitoria, la alternativa oeste de Miranda presenta a su vez pequeñas variaciones, confiriendo a los túneles diferentes longitudes en función de la rasante que se considere, pero el número de túneles permanece invariable.

	Túnel	PK Inicio	PK Final	Longitud (m)	Sección m²
	Pancorbo	0+292,0	4+188,0	3896	85
	Ameyugo	5+635,0	6+200,0	565	105
	Ameyugo II	6+800,0	7+350,0	550	105
Alternativa Variante Exterior	Quintanilla Via Izd	21+860,0	23+775,0	1915	52
de Miranda 1	Quintanilla Via Drcha	21+870,0	23+745,0	1875	52
	Manzanos Via Izd	24+100,0	24+532,0	432	52
	Manzanos Via Drcha	24+113,0	24+545,0	432	52
	La Puebla	30+825,0	33+560,0	2735	105

	Túnel	PK Inicio	PK Final	Longitud (m)	Sección m²
	Pancorbo	0+292,0	4+188,0	3896	85
	Ameyugo	5+635,0	6+200,0	565	105
	Ameyugo II	6+800,0	7+350,0	550	105
Alternativa	Quintanilla Via Izd	21+730,0	23+605,0	1875	52
Variante Exterior de Miranda 2	Quintanilla Via Drcha	21+732,0	23+607,0	1875	52
	Manzanos Via Izd	23+968,0	24+400,0	432	52
	Manzanos Via Drcha	23+978,0	24+410,0	432	52
	La Puebla	30+945,0	33+425,0	2480	105

	Túnel	PK Inicio	PK Final	Longitud (m)	Sección m²
	Pancorbo	0+292,0	4+188,0	3896	85
	Ameyugo	5+635,0	6+200,0	565	105
	Ameyugo II	6+800,0	7+350,0	550	105
Alternativa	Quintanilla Via Izd	21+860,0	23+775,0	1915	52
Variante Exterior de Miranda 3	Quintanilla Via Drcha	21+870,0	23+745,0	1875	52
	Manzanos Via Izd	24+100,0	24+532,0	432	52
	Manzanos Via Drcha	24+113,0	24+545,0	432	52
	La Puebla	30+945,0	33+425,0	2480	105

	Túnel	PK Inicio	PK Final	Longitud (m)	Sección m²
	Pancorbo	0+292,0	4+188,0	3896	85
	Ameyugo	5+635,0	6+200,0	565	105
	Ameyugo II	6+800,0	7+350,0	550	105
Alternativa Variante Exterior de Miranda 4	Quintanilla Via Izd	21+730,0	23+605,0	1875	52
	Quintanilla Via Drcha	21+732,0	23+607,0	1875	52
	Manzanos Via Izd	23+968,0	24+400,0	432	52
	Manzanos Via Drcha	23+978,0	24+410,0	432	52
	La Puebla	30+825,0	33+560,0	2735	105

	Túnel	PK Inicio	PK Final	Longitud (m)	Sección m²
	Pancorbo	0+292,0	4+188,0	3896	85
	Ameyugo	5+635,0	6+200,0	565	105
Alternativa Variante Exterior de Miranda 5	Ameyugo II	6+800,0	7+350,0	550	105
	Quintanilla	21+870,0	23+745,0	1875	105
	Manzanos	24+113,0	24+545,0	432	85
	La Puebla	30+945,0	33+425,0	2480	105

	Túnel	PK Inicio	PK Final	Longitud (m)	Sección m²
	Pancorbo	0+292,0	4+188,0	3896	85
	Ameyugo	5+635,0	6+200,0	565	105
Alternativa Variante Exterior de Miranda 6	Ameyugo II	6+800,0	7+350,0	550	105
	Quintanilla	21+870,0	23+745,0	1875	105
	Manzanos	24+113,0	24+545,0	432	85
	La Puebla	30+825,0	33+560,0	2735	105

7.8.3. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Como procedimiento constructivo se opta por el Método Convencional (NATM) desechando la excavación con tuneladora debido a que, desde el punto de vista económico, y en base a la experiencia adquirida, las tuneladoras en zonas no urbanas suelen salir rentables en túneles de longitudes superiores a 4 – 5 km.

El esquema habitual de excavación de túneles de estas dimensiones aconseja realizar la excavación por fases. El método constructivo propuesto, basado en la aplicación de métodos convencionales, define un esquema de ejecución en dos fases: avance y destroza. En las zonas de peores condiciones geotécnicas, se agregará una tercera fase, denominada contrabóveda.

Las secciones tipo propuestas son muy similares a las obtenidas en el Predimensionamiento de Barton y Bieniawski.

	SECCIONES TIPO DE SOSTENIMIENTO							
SECCION TIPO	CALIDAD GEOTÉCNICA	RANGO APROXIMADO Q BARTON	RANGO APROXIMADO RMR	LONGITUD DE PASE	ESPESOR GUNITA	FIBRAS DE ACERO	CERCHA	BULONES
ST-I	FAVORABLE	Q > 2	RMR > 50	3,5 m	10 cm H/MP-30	40 Kg/m³		SWELLEX O SIMILAR 24 T 4 m de longitud en malla 1,75 m x 1,75 m
ST-II	MEDIA	2 > Q > 0,2	50 > RMR > 30	1,5 m	18 cm H/MP-30	40 Kg/m³	TH-29 a 1,5 m	
ST-III	DESFAVORABLE	Q < 0,2	RMR < 30	1,0 m	25 cm H/MP-30	40 Kg/m³	HEB-180 a 1,0 m	
			0,5 m	30 cm H/MP-30	40 Kg/m³	HEB-180 a 0,5 m		
ST-N	ST-IV EMBOQUILLES Y ZONAS SINGULARES			solape 3 m, esp	aciado entre tubo a de vidrio en el f	o 30 cm. rente. Malla 1,75	x 1,75 m, longitud 9, s	mm, espesor 10 mm. Longitud 9 m, solape 3 m

7.8.4. RIESGOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS

Los Riesgos Geológicos en sentido amplio se analizan en detalle en el Anejo 05 de Geología y Geotecnia. De todos ellos y por ser menos conocido, se destaca aquí el riesgo de atravesar terreno evolutivo que presenta el Túnel de Carramonte. Los problemas generados por los grandes desmontes y los túneles en series sedimentarias lacustres que contienen sulfatos sódico-potásicos, que además suelen ir acompañados de cloruros como la halita, son de difícil y costosa solución. Basta recordar el Túnel del Regajal en la LAV Madrid-Valencia, también en terreno evolutivo, que viene siendo una fuente de problemas desde su puesta en servicio en 2010. En el Apéndice 6 del citado Anejo 05 se describe en detalle el proceso evolutivo y los graves problemas geotécnicos que genera.

Los principales riesgos geotécnicos, asociados en particular a la excavación de los túneles contemplados en el presente Estudio Informativo, son los siguientes:

- a) Riesgos asociados a fenómenos kársticos
- b) Afección a zonas de falla.
- c) Presencia de Techos planos y formación de cuñas inestables
- d) Aportes de agua
- e) Agresividad de las aguas

La descripción de cada uno de ellos se encuentra en el apartado 9 del Anejo 11 de Túneles, y se resume en la tabla que sigue.

TRAMO	ALTERNATIVA	TUNEL	LONG. TOTAL (m)	TIPO	LITOLOGIAS	ESTRUCTURA TECTÓNICA	PROBLEMÁTICA												
RBO		HOYAS	1952	Monotubo	C5: Dolomías y calizas,C3,C2 : Calizas nodulosas y margas	Plegada, fallas y un cabalgamiento en el tramo final	C5: Karstificación												
OS - PANCORBO	Alternativa Centro	CARRAMONTE	402	Monotubo	T12: F. Cerezo: Yesos y margas yesíferas	Capas subhorizontales, alguna deformación por proceso de yesificación de sales	T12: Expansividad, agresividad suelo y agua, karstificación, suelos y rocas evolutivos												
BURGOS -	Alternativa Oeste	CARRASQUILLA	1846	Monotubo	C9: Margocalizas, margas y calizas tableadas	Anticlinal abierto	C9: Karstificación												
B	Aiternativa Geste	RUBLACEDO	1202	Monotubo	T15: F. Gris-Blanca: calizas y margas blancas y grises lacustres	Capas subhorzontales alternando capas duras y blandas	T15: Expansividad												
	Variante de Miranda 1 y 3 Variante de Miranda 2 y 4	PANCORBO	3896	Monotubo Monotubo	T9: F. Altable: Margas grises y arenas,T3: F. Pancorbo: Arcillas rojas y grises, arenas, calizas lacustres ,C3: Calizas nodulosas y margas ,C2: Calizas bioclásticas ,C1: F. Utrillas: Arenas, arenas conglomeráticas y arcilla ,J1:Carniolas, dolomías y calizas ,C4: Calizas marmóreas ,C5: Dolomías y calizas,C6: Calizas arenosas,C11: F. Garumn.	Muy compleja, sucesión de pliegues atravesados por	T9: Agresividad suelo y agua, T3: Expansividad, presencia de niveles de lignito, C2, C4, C5, C6, T1: Karstificación, C1: Posibilidad de albergar manantiales, C11: Expansividad,												
	Variante de Miranda 5 y 6	PAINCURBU	3030	Monotubo	Margas y arenas blancas y rojas con lignito ,T1: F. Garumn. Dolomías, margas y calizas,T2: Serie Terrígena Roja: Arcillas rojas y conglomerados ,K1: F. Keuper. Arcillas yesíferas	diversas fallas y cabalgamientos, Keuper diapírico	presencia de niveles de lignito, T2: Acarcavamiento, deslizamiento y caída de bloques, K1: Expansividad, agresividad suelo y agua												
	Variante de Miranda 1 y 3			Monotubo															
	Variante de Miranda 2 y 4	AMEYUGO I	YUGO I 565 Mono		C2: Calizas bioclásticas ,C3: Calizas nodulosas y margas,C4: Calizas marmóreas ,C5: Dolomías y calizas,C6: Calizas arenosas	Capas muy verticalizadas, invertidas, buzando al N	C2, C4, C5, C6: Karstificación												
	Variante de Miranda 5 y 6			Monotubo															
<	Variante de Miranda 1 y 3			Monotubo			T 20. Caída de techos planos												
/ITORI	Variante de Miranda 2 y 4	AMEYUGO II	550	Monotubo	T20: Conglomerados polígénicos, limolitas y arcillas rojas	Sinclinal abierto													
JRBO-1	Variante de Miranda 5 y 6			Monotubo															
PANCORBO-VITORIA	Variante de Miranda 1 y 3			Doble tubo															
	Variante de Miranda 2 y 4	QUINTANILLA	QUINTANILLA	QUINTANILLA	QUINTANILLA	QUINTANILLA	QUINTANILLA	QUINTANILLA	QUINTANILLA	QUINTANILLA	QUINTANILLA	QUINTANILLA	QUINTANILLA	QUINTANILLA	1875	Doble tubo	T4: F. Lacustre: Margas y lutitas blancas, ocre-gris, con areniscas y conglomerados ,T17: Areniscas con niveles de conglomerados y de limolita y/o lutitas ocres y grises, T18: Areniscas calcáreas, margas y arcillas limolíticas	Estratos paralelos buzando Suavemente al N	T4: Expansividad, presencia de niveles de lignito T18: Karstificación, Caída de techos planos
	Variante de Miranda 5 y 6			Monotubo															
	Variante de Miranda 1 y 3		432 D 432 I	Doble tubo															
	Variante de Miranda 2 y 4	MANZANOS	432 D Doble tube		T18: Areniscas calcáreas, margas y arcillas limolíticas	Estratos paralelos buzando suavemente al norte	T18: Karstificación, Caída de techos planos												
	Variante de Miranda 5 y 6		432	Monotubo															
	Variante de Miranda 1, 4 y 6		2735	Monotubo	T7: Conglomerados calcáreos con niveles de areniscas, rojizos , T10: F. Grisaleña:														
	Variante de Miranda 2, 3 y 5	LA PUEBLA	2480	Monotubo	Margas grises y areniscas yesíferas	Estratos paralelos buzando suavemente al S	T7: Karstificación												

El Riesgo Hidrogeológico y los posibles aportes de agua se describen con mayor detalle y son objeto de un estudio específico, que se resume en la siguiente tabla.

	RIESGO HIDROGEOLÓGICO EN TÚNELES							
ALTERNATIVA /	PERMEABILIDAD MEDIA A ALTA - MUY ALTA	PERMEBILIDAD BAJA A MEDIA	PEEMEABILIDAD BAJA – MUY BAJA	RASANTE DEBAJO DEL NIVEL PIEZOMÉTRICO	AFECCIÓN A PERÍMETRO DE PROTECCIÓN DE MANANTIALES O CAPTACIONES			
ALTERNATIVAS OESTE	Túnel de La Carrasquilla	х				х		
	Túnelde Rublacedo			х				
ALTERNATIVAS SENTRO	Tunel de Hoyas	х			х	х		
ALTERNATIVAS CENTRO	Túnel de Carramonte			х				
	Túnel de Pancorbo	х			X (parcial)			
	Túnel de Ameyugo I	х						
ALTERNATIVAS VARIANTE	Túnel de Ameyugo II		Х		х			
MIRANDA	Tunel de Quintanilla		Х		х			
	Tunel de Manzanos		Х					
	Tunel de La Puebla		х		х	х		

7.8.5. TÚNEL ESTANCO

Los túneles que se excaven por debajo del nivel freático podrían presentar problemas durante la construcción y, sobre todo, de afección a fuentes, manantiales y abastecimientos. Por ello se prevé una sección de túnel en mina de estanco donde no se permita el drenaje del agua, salvo en circunstancias muy especiales.

En el apartado 10 del anejo de "Túneles" se ha desarrollado una sección tipo de túnel estanco. En fases posteriores, donde el estudio hidrogeológico sea más detallado, se deberá acotar la necesidad de proyectar un túnel estanco y en caso de ser necesario, acotar la longitud de túnel donde deba ser aplicado.

7.8.6. AUSCULTACIÓN Y SEGURIDAD

La auscultación tiene como finalidad controlar los movimientos de las estructuras, así como el comportamiento de los terrenos anejos, durante las distintas fases de construcción. A continuación, se expone un cuadro resumen con las magnitudes que serán controladas y los instrumentos que se emplearán para ello:

	MAGNITUDES A CONTROLAR	SENSORES
	Esfuerzos en el revestimiento- sostenimiento.	Células de presión total.
COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL REVESTIMIENTO DEL TÚNEL	Deformaciones del revestimiento- sostenimiento.	Extensómetros de cuerda vibrante.
	Empuje del terreno sobre el revestimiento-sostenimiento.	Pernos de convergencia.
MOVIMIENTOS DEL TERRENO	Movimientos en profundidad del terreno.	Extensómetros de varillas Inclinómetros
	Movimientos en superficie	Verticales: Hitos de nivelación
	Movimientos verticales	Regletas de nivelación
MOVIMIENTOS EN EDIFICIOS O ESTRUCTURAS EXISTENTES	Movimientos de giro	Desplomes
	Evolución de fisuras	Fisurómetros
NIVEL FREÁTICO	Variaciones del nivel freático	Piezómetros

Con respecto a la instrumentación en túnel durante la excavación con métodos convencionales, se propone la instalación se secciones de instrumentación formada por los siguientes dispositivos:

- 3 Células de presión en bóveda y 3 en contrabóveda
- 6 Extensómetros de cuerda vibrante doble (trasdós e intradós) junto con las células de presión.
- 5 Pernos de convergencia combinados (miniprisma+perno), uno en clave y dos en cada hastial.
- Secciones de convergencias cada 25 metros formadas por 5 puntos de control, uno en clave y dos en cada hastial.
- Cuando las condiciones geotécnicas sean peores, como por ejemplo en las zonas de falla, se implementarán otras medidas, como por ejemplo, secciones de convergencias cada 10 metros, secciones de extensómetros de varillas, etc.

En cuanto a la instrumentación de edificios y estructuras preexistentes, por norma general se colocarán regletas en los edificios más próximos, así como en los que estén en la cubeta de asientos, o tengan alturas elevadas. Además, para medir el desplome que puedan sufrir, se

instalarán dos miniprismas en la vertical. En el caso de fisuras existentes o de nueva aparición, se instalarán fisurómetros de control para medir la evolución de las mismas durante la obra.

Atendiendo al criterio de movimientos admisibles, se clasifican los niveles de riesgo de cara a establecer la frecuencia de lecturas de los instrumentos y para considerar las posibles medidas de actuación. Tanto los umbrales como las frecuencias quedarán definidos en fases posteriores a este estudio informativo, siendo de carácter orientativo la clasificación que se muestra a continuación:

NIVEL DE RIESGO	TÚNEL/ESTRUCTURAS EN EJECUCIÓN	EDIFICIOS/INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES	MOVIMIENTO DEL TERRENO(SECCIONES INSTRUMENTADAS)
VERDE	La excavación está estabilizada	Los movimientos inducidos en edificaciones y servicios no superan el umbral menos restrictivo.	El terreno se comporta según los previsto y los movimientos medidos son aceptables
ÁMBAR	La excavación no se comporta según lo previsto, pero tiende a la estabilización	Los movimientos inducidos a cota de cimentación que superan el límite establecido, sin alcanzar, en su punto pésimo, los niveles de deformación equivalentes al umbral "rojo".	Los movimientos medidos sobrepasan los valores aceptables, pero tienden a estabilizarse
ROJO	La situación supera los límites considerados como aceptables y la excavación no está estabilizada	Los movimientos inducidos a cota de cimentación superan los establecidos para el umbral "rojo".	Los movimientos medidos sobrepasan los valores aceptables, y no se estabilizan

Definición de niveles de riesgo y alarmas

Una vez establecidos los umbrales de control y la frecuencia de lecturas, se deberán prever medidas de actuación en cada caso. A continuación se proponen criterios generales, que serán válidos para todos los métodos constructivos y deberán concretarse con la correspondiente aprobación de la Dirección de Obra.

UMBRAL DE CONTROL	MEDIDAS DE ACTUACIÓN
VERDE	Seguir con el control de movimientos establecido por el Plan de Auscultación de la Obra.
	Incrementar la frecuencia de lecturas evaluando la situación a partir de la velocidad de variación del parámetro registrado.
AMBAR	Efectuar una inspección visual somera.
	Continuar con el proceso de ejecución de las obras según lo previsto.
	Establecer un análisis específico de la situación, instalando instrumentación complementaria si fuera preciso.
ROJO	Revisión del proceso constructivo para introducir modificaciones en el mismo, si es posible.
	Valorar la necesidad de introducir medidas correctoras, refuerzo o protección de las estructuras o elementos afectados.

Medidas de actuación según los umbrales de control

Las normas aplicadas en España en relación con la seguridad en los túneles ferroviarios son:

- La Especificación Técnica de Interoperabilidad relativa a «la seguridad en los túneles ferroviarios» del sistema ferroviario transeuropeo convencional y de alta velocidad.
- Borrador de la Instrucción para el proyecto y construcción del subsistema de Infraestructura Ferroviaria (IFI-2011)

El enfoque de la normativa en vigor, incluyendo la ETI «Seguridad en los túneles ferroviarios» se refiere ante todo a la protección de las vidas humanas. Establece una serie de medidas que permiten evacuar a los pasajeros en condiciones de seguridad adecuadas en caso de incidente, así como el acceso a los servicios de emergencia.

La resistencia al hundimiento de la infraestructura está por lo tanto dimensionada tanto para asegurar la evacuación de los pasajeros y del personal como también el acceso a los servicios de emergencia.

En el Anejo Nº 11 Túneles, se indica cada una de las características necesarias a tener en cuenta por cada uno de los aspectos relacionados anteriormente.

7.9. INSTALACIONES DE SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIONES

La nueva plataforma de vía independiente de la línea existente es la solución habitual para la explotación ferroviaria puesto que serían líneas gestionadas por Instalaciones de Señalización y Comunicaciones totalmente independientes y sin conexión entre ellas a lo largo de la traza.

Las características de las instalaciones de señalización y comunicaciones para la nueva infraestructura de alta velocidad serían las siguientes:

Señalización:

- Sistema de señalización:
 - Nuevos enclavamientos electrónicos para controlar las dependencias de la nueva vía
 - Sin pasos a nivel.
 - Bloqueo de Señalización Lateral (B.S.L.).
 - Circuitos vía audiofrecuencia.
 - Cables con Factor Reducción.
 - Señales LED.
- o CTC: Nuevo CTC a integrar en un CRC en ubicación a definir.
- Edificios y casetas: Edificios Técnicos en Puestos de Banalización y Casetas Técnicas en los Puestos Intermedios de Bloqueo.
- Videovigilancia.
- Documentación general.

• Protección tren:

- ERTMS N2 con dos RBC para controlar todo el tramo.
- o ASFA como sistema de respaldo
- Telecomunicaciones fijas: SDH e IP/MPLS
- Detectores:
 - Detectores de caída de objetos.
 - Detectores de caja de grasa caliente y de rueda caliente.
 - Otros detectores: Detectores de viento lateral.
- Obra civil: con criterios de Alta Velocidad, doble canaleta en trayecto para poder tender dobles rutas de cable de Fibra Óptica y cruces cada 450 m.
- GSMR doble capa
- Suministro de energía a las Instalaciones de Señalización y Comunicaciones: Al disponer de electrificación a 2x25 kV c.a para el sistema de tracción, el suministro energía a las Instalaciones de Señalización y Comunicaciones será con el modelo habitual de 750 V.

Asociadas a las actuaciones proyectadas en el ámbito de la estación de Miranda de Ebro para todas las alternativas, será necesario realizar una serie de modificaciones en los enclavamientos y CTCs existentes, tanto para las líneas convencionales como de alta velocidad.

7.10. ELECTRIFICACIÓN

7.10.1. SISTEMA DE ELECTRIFICACIÓN

El sistema de electrificación previsto es el del tipo 2x25 kV c.a., 50 Hz, el cual requiere la construcción de subestaciones de tracción, alimentadas desde la red de transporte de energía eléctrica a la tensión de 220 ó 400 kV, y de centros de autotransformación asociados finales e intermedios.

Este sistema de electrificación suministra energía a la tensión de 55 kV c.a. entre la línea de contacto y el feeder, y el material rodante toma energía a la tensión de 27,5 kV c.a. entre la línea de contacto y el carril, por lo que se requiere la instalación de autotransformadores de relación 55/27,5 kV c.a. a lo largo de la línea, tal y como se ha adelantado.

Para albergar estos autotransformadores y su equipamiento eléctrico asociado se han de construir unas instalaciones situadas en la proximidad de las vías, que serán de dos tipos según los autotransformadores se instalen próximos a las zonas neutras entre subestaciones —centros de autotransformación finales o ATF a lo largo del trayecto, centros de autotransformación intermedios o ATI.

Los centros de autotransformación, según su tipo, dispondrán de uno (ATI) o dos (ATF) autotransformadores de relación 55/27,5 kV c.a. y 10 MVA de potencia asignada.

La línea ferroviaria se divide en áreas eléctricas, cada una de ellas alimentada por una subestación y los centros de autotransformación asociados a la misma. La subestación del área eléctrica alimenta al tramo correspondiente de catenaria en modo de funcionamiento normal.

Las subestaciones dispondrán de dos transformadores de potencia monofásicos de relación 220 ó 400 kV / 2x27,5 kV de potencia asignada 30 MVA.

7.10.2. SUBESTACIÓN DE TRACCIÓN Y CENTROS ASOCIADOS DE AUTOTRANSFORMACIÓN

De acuerdo a los resultados arrojados por las simulaciones eléctricas realizadas para el dimensionamiento eléctrico de las instalaciones de electrificación entre Burgos y Vitoria, para el suministro eléctrico a la tracción ferroviaria se requiere la ejecución de una única subestación de tracción.

Para el dimensionamiento eléctrico se ha considerado, principalmente, la siguiente información de partida:

Instalaciones de electrificación colaterales:

- Anteriores a Burgos: área eléctrica de Buniel, en construcción durante la redacción del presente documento.
- Posteriores a Vitoria: área eléctrica de Erretana, igualmente en fase de construcción durante la redacción de este documento.
- Perfil geométrico: características geométricas de la plataforma ferroviaria.
- Malla de circulación.
- Limitaciones de velocidad.
- Perfil eléctrico: características técnicas de la línea aérea de contacto, de las subestaciones de tracción y centros de autotransformación.

Para la definición de la solución conexión a la red eléctrica de transporte de la subestación de tracción se han mantenido conversaciones con REE de las que se han concluido las ubicaciones mostradas en los planos del anejo de electrificación, para las alternativas: Centro 1 y Oeste 1, y que la conexión a la red de transporte se realice desde una subestación de transporte de futura construcción, contigua a la subestación de tracción, y desde la que partirán dos alimentaciones bifásicas de 400 kV. (Puesto que no habrá separación entre las subestaciones de transporte y de tracción, dado que serán contiguas, no se requerirá la construcción de acometidas eléctricas a la subestación de tracción).

7.10.3. SUBESTACIÓN DE TRACCIÓN 106.SE

La subestación de tracción, designada como 106.SE conforme a la codificación de subestaciones de la línea de alta velocidad Madrid – País Vasco – Frontera Francesa, se prevé ubicar en el tramo Burgos - Pancorbo:

- En el PK 42+500, margen izquierdo, de la Alternativa Oeste 1 (350 km/h).
- En el PK 48+400, margen izquierdo, de la Alternativa Centro 1 (350 km/h).

El suministro eléctrico a la subestación de tracción de 106.SE se efectuará desde una futura subestación de transporte, contigua a la subestación de tracción, a través de dos alimentaciones bifásicas de 400 kV.

La subestación de tracción será de planta rectangular de dimensiones aproximadas 65,00 x 90,00 m2 con el lado menor paralelo y adosado a la plataforma ferroviaria.

De modo general estará constituida por el parque de alta tensión, disponiendo de dos calles de 400 kV, dos transformadores de tracción de potencia asignada 30 MVA y relación de transformación 400 kV / 2x27,5 kV, un edificio de control, cuatro pórticos de catenaria – feeder y un armario de barra "0".

7.11. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

7.11.1. Objeto

El análisis del planeamiento urbanístico de los municipios por cuyo término municipal se prevé hacer discurrir una obra lineal, es uno de los elementos básicos a considerar, toda vez que dibuja no sólo situaciones actuales, que pueden ser identificadas en cartografía o en campo, sino previsiones de situaciones futuras con las que la nueva infraestructura deberá convivir.

Esto permitirá abordar el análisis de la situación urbanística de los municipios incluido en el ámbito de la actuación, describiendo la interacción de la obra prevista con sus figuras de planeamiento.

7.11.2. BANDA DE RESERVA DE LA PREVISIBLE OCUPACIÓN.

La Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario en su Capítulo II, "Planificación, proyecto y construcción de infraestructuras ferroviarias integrantes de la Red Ferroviaria de Interés General Limitaciones a la Propiedad", Artículo 5, "Planificación de infraestructuras ferroviarias integrantes de la Red Ferroviaria de Interés General", punto 7 dice que:

7. Completada la tramitación prevista en el apartado anterior corresponderá al Ministerio de Fomento el acto formal de aprobación del estudio informativo, que supondrá la inclusión de la futura línea o tramo de la red a que éste se refiera, en la Red Ferroviaria de Interés General, de conformidad con lo establecido en el artículo 4.2.

Con ocasión de las revisiones de los instrumentos de planeamiento urbanístico, o en los casos que se apruebe un tipo de instrumento distinto al anteriormente vigente, se incluirán las nuevas infraestructuras contenidas en los estudios informativos aprobados definitivamente con anterioridad. Para tal fin, los estudios informativos incluirán una propuesta de la banda de reserva de la previsible ocupación de la infraestructura y de sus zonas de dominio público.

Para dar cumplimiento a dicha Ley se ha incluido en el Anejo nº13 Planeamiento urbanístico el correspondiente apartado, cuyo objeto es realizar una propuesta de la banda de reserva de la previsible ocupación de la infraestructura, y de sus zonas de dominio público.

Esta banda de reserva se encuentra representada en los planos del Anejo 16 Expropiaciones.

7.11.3. Términos municipales afectados

Los trazados propuestos discurren por un total de **30 términos municipales** pertenecientes a la provincia de **Burgos** y **5 términos municipales** pertenecientes a la provincia de **Álava**.

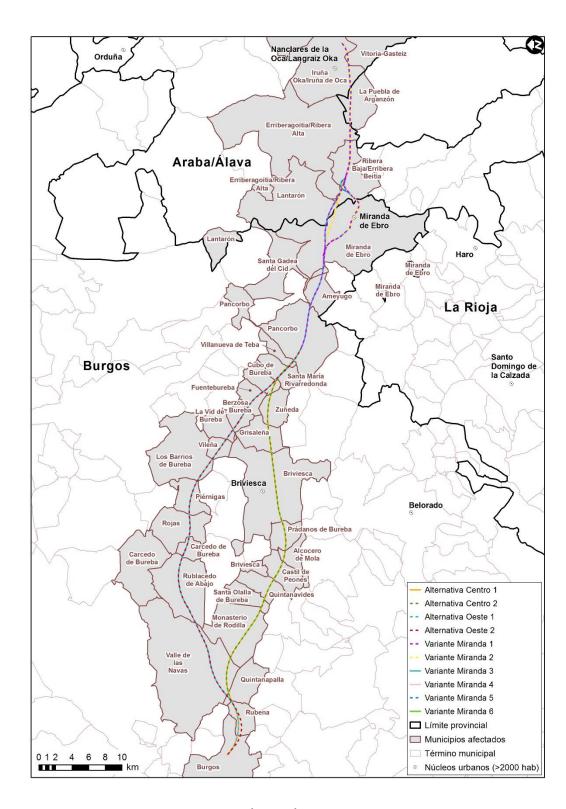


ILUSTRACIÓN 51 TÉRMINOS MUNICIPALES

En la tabla siguiente se recogen los instrumentos de ordenación del territorio, o de planeamiento urbanístico en su caso, que están en vigor en los municipios presentes en el ámbito de estudio.

MUNICIPIO	FECHA PUBLICACIÓN	FECHA ACUERDO	PLANEAMIENTO VIGENTE			
PROVINCIA DE BURG	os					
Alcocero de Mola			SIN PLANEAMIENTO GENERAL			
Ameyugo			SIN PLANEAMIENTO GENERAL			
Berzosa de Bureba	06/10/2010	17/09/2010	NORMAS URBANÍSTICAS MUNICIPALES. EXPTE.: 69/08W			
Briviesca	29/09/1997	29/08/1997	PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA (REVISION)			
Burgos	10/04/2014	28/03/2014	REVISIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PGOU.			
Carcedo de Bureba	03/02/2009	19/12/2008	NORMAS URBANÍSTICAS MUNICIPALES. EXPTE.:271-06W			
Castil de Peones			SIN PLANEAMIENTO GENERAL			
Cubo de Bureba			SIN PLANEAMIENTO GENERAL (AFECTADO POR PORN MONTES			
Fuentebureba			SIN PLANEAMIENTO GENERAL			
Grisaleña			SIN PLANEAMIENTO GENERAL			
La Puebla de Arganzón	11/04/2011	10/03/2011	NORMAS URBANÍSTICAS MUNICIPALES			
La Vid de Bureba			SIN PLANEAMIENTO GENERAL			
Los Barrios de Bureba			SIN PLANEAMIENTO GENERAL (AFECTADO POR PORN MONTES OBARENES)			
Miranda de Ebro	04/12/2006	13/11/2006	MODIFICACIÓN DEL PGOU. PARA SU ADAPTACIÓN A LA LEY DE URBANISMO DE CASTILLA Y LEÓN			
Monasterio de Rodilla	21/05/1996	29/04/1996	NORMAS SUBSIDIARIAS MUNICIPALES			
Pancorbo	22/08/1996	05/07/1996	NORMAS SUBSIDIARIAS MUNICIPALES			
Piérnigas			SIN PLANEAMIENTO GENERAL			
Prádanos de Bureba			SIN PLANEAMIENTO GENERAL			
Quintanapalla	19/12/2012	20/11/2012	NORMAS URBANÍSTICAS MUNICIPALES			
Quintanavides			SIN PLANEAMIENTO GENERAL			
Rojas			SIN PLANEAMIENTO GENERAL			
Rubena	16/02/2012	22/12/2011	NORMAS URBANÍSTICAS MUNICIPALES			
Rublacedo de Abajo			SIN PLANEAMIENTO GENERAL			
Santa Gadea del Cid	24/10/2016	04/10/2016	NORMAS URBANÍSTICAS MUNICIPALES			
Santa María Ribarredonda	18/12/2012	20/11/2012	NORMAS URBANÍSTICAS MUNICIPALES			
Santa Olalla de Bureba			SIN PLANEAMIENTO GENERAL			
Valle de las Navas	27/09/1995	14/08/1995	NORMAS SUBSIDIARIAS MUNICIPALES			
Vileña			SIN PLANEAMIENTO GENERAL			

MUNICIPIO	FECHA PUBLICACIÓN	FECHA ACUERDO	PLANEAMIENTO VIGENTE
Villanueva de Teba	08/07/2009	26/05/2009	NORMAS URBANÍSTICAS MUNICIPALES. EXPTE.: 318/07W
Zuñeda			SIN PLANEAMIENTO GENERAL
PROVINCIA DE ÁLAVA	A		
Lantarón	17/01/2003	17/01/2003	NORMAS SUBSIDIARIAS tipo b)
Ribera Baja	02/02/2005	02/02/2005	NORMAS SUBSIDIARIAS tipo b)
Ribera Alta	20/08/2003	02/04/2003	NORMAS SUBSIDIARIAS tipo b)
Iruña de Oca	26/04/1999	26/04/1999	NORMAS SUBSIDIARIAS tipo b)
Vitoria-Gasteiz	19/02/2001	19/01/2001	PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA

7.12. REPOSICIÓN DE VIALES

Se han realizado las labores de identificación de las infraestructuras de comunicación de uso viario existentes a partir de la información cartográfica a escala 1:5.000.

Asimismo, se ha solicitado información referente a las infraestructuras actuales, planificadas o en proceso de ejecución y criterios específicos a considerar en las propuestas de reposición de aquellas instalaciones e infraestructuras que pudieran verse afectadas, a todos los Ayuntamientos por cuyo término municipal discurre el trazado, así como al resto de organismos responsables de las infraestructuras viarias: Demarcación de Carreteras del Estado en Castilla y León (perteneciente al Ministerio de Fomento), Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León, Diputación Provincial de Burgos y Diputación Provincial de Álava.

Una vez recabada esta información, se han analizado los cruces de la Línea de Alta Velocidad con cada uno de los viales afectados para resolver estos cruces de la forma más adecuada. En el anejo n^2 14 Reposición de Viales se recogen los criterios de diseño considerados y las soluciones propuestas para asegurar las comunicaciones transversales entre ambos lados de la línea férrea, teniendo en cuenta que en las líneas de alta velocidad las premisas son la ausencia de cruces a nivel y el cerramiento de la línea a ambos lados.

Para ello es necesario disponer una serie de pasos superiores e inferiores que, adicionalmente a la permeabilidad proporcionada por las estructuras descritas en el apartado correspondiente del presente documento, aseguren la comunicación transversal entre ambos márgenes mediante el cruce a distinto nivel con la infraestructura proyectada. Adicionalmente se requerirá la reposición de algunas carreteras y la ejecución de algunos caminos de enlace, para dar continuidad al trazado de viales existentes o reconducirlos a alguna de las estructuras proyectadas.

A continuación, se incluyen una serie de cuadros resumen con las principales características de las reposiciones de viales propuestas (consistentes en pasos transversales a distinto nivel y rectificaciones de trazado sin cruces sobre la traza) para cada una de las alternativas consideradas en el presente estudio.

7.12.1. ÁMBITO BURGOS - PANCORBO

7.12.1.1. <u>Alternativa Centro 350</u>

	SITUACIÓN ACTUAL		SITUACIÓN PROYECTADA
P.K. CRUCE	DENOMINACIÓN	P.K. CRUCE	DESCRIPCIÓN
1+613	Carretera a Cótar	1+613	Reposición en su ubicación mediante PI1.6
4+880	Camino	4+835	Reposición mediante PS-4.8 y CE-(I)
6+003	Camino	5+850	Reposición mediante PI-5.8
7+940	Camino de los romanos	8+000	Reposición mediante PS-8.0 y CE-(D)
9+825	Camino de Fuente Leche		Reposición mediante CE- (I)
10+350	Camino de las Coloradas	10+375	Reposición mediante PS-10.3
10+586	Camino		Reposición mediante CE- (I)
10+682	Camino		Reposición mediante CE- (D)
13+420	Camino parque eólico	13+400	Reposición mediante PS-13.4
14+290	Camino de la Granja	14+330	Reposición mediante PS-14.3
21+025	Camino	21+100	Reposición mediante PI-21.1 y CE-(D)
22+200	Camino	22+190	Reposición mediante PS.22.1 y CE-(D)
23+961	Camino	24+020	Reposición mediante PS-24.0
24+640	Camino	24+660	Reposición mediante PS-24.6
25+535	camino	25+535	Reposición mediante PS-25.5
29+395	Camino	29+390	Reposición mediante PS-29.3
31+410	Camino	31+460	Reposición mediante PI-31.4
32+910	Camino	32+945	Reposición mediante PS-32.9
34+097	Vía romana	34+097	Reposición en su ubicación con paso superior. Reposición mediante CE-(I)
35+570	2 caminos		Reposición mediante CE-(D)
35+910	BU-720	35+910	Reposición en su ubicación actual mediante PS- 35.9
37+360	vereda de Suso	37+330	Reposición mediante PS-37.3
38+960	2 caminos	38+975	Reposición mediante PS-38.9 y CE-(D)
40+600	Camino	40+600	Reposición mediante CE
42+180	camino Grisaleña a Zuñeda	42+000	Reposición mediante PS-42.0 y CE-(D)
43+955	BU-V-7206	43+985	Reposición mediante PS-43.9 y CE-(I)
44+745	camino	44+800	Reposición mediante PS-44.8 y CE-(I)

	SITUACIÓN ACTUAL	SITUACIÓN PROYECTADA		
P.K. CRUCE	DENOMINACIÓN	P.K. CRUCE	DESCRIPCIÓN	
47+195	Colada de la Calzada real	47+195	Reposición en la ubicación actual mediante PI- 41.1	
48+595	Camino		Reposición mediante CE-(I)	
49+320	Colada de Sto Domingo	49+290	Reposición mediante PI-49.2	
50+340	Colada de Carra las postas	50+385	Reposición mediante PS-50.3	

7.12.1.2. <u>Alternativa Centro 2 350</u>

SITUACIÓN ACTUAL		SITUACIÓN PROYECTADA	
P.K. CRUCE	DENOMINACIÓN	P.K. CRUCE DESCRIPCIÓN	
5+110	Camino del Palomar	5+130	Reposición mediante PS-5.1 y CE-(D)
6+200	Camino	6+155	Reposición mediante PI-6.1
7+940	Camino de los romanos	7+980	Reposición mediante PS-7.9 y CE-(D)

7.12.1.3. <u>Alternativa Oeste 350</u>

SITUACIÓN ACTUAL		SITUACIÓN PROYECTADA	
P.K. CRUCE	DENOMINACIÓN	P.K. CRUCE	DESCRIPCIÓN
1+620	Carretera a Cótar	1+560	Reposición mediante PI-1.5
4+880	Camino	4+835	Reposición mediante PS-4.8
6+000	Camino	5+850	Reposición mediante PI-5.8
7+740	Camino de los Romanos	7+800	Reposición mediante PS-7.8
8+575	Camino	8+500	Reposición mediante PS-8.5
10+650	Varios caminos	10+700	Reposición mediante PS-10.7
12+370	Camino	13+020	Reposición mediante PI-13.0 y CE-(D)
14+300	BU-V-5005	14+300	Reposición en la ubicación actual mediante PI- 14.3
14+500	Camino	14+500	Reposición mediante CE-(D)
15+820	BU-V-5021	15+820	Reposición en la ubicación actual mediante PS- 15.8
19+060	BU-V-5021	19+060	Reposición en la ubicación actual mediante PI- 19.0
21+340	Camino de Melgosa	21+325	Reposición mediante PI-21.3
22+060	Camino de Tarriba	22+000	Reposición mediante PS-22.0

SITUACIÓN ACTUAL		SITUACIÓN PROYECTADA		
P.K. CRUCE	DENOMINACIÓN	P.K. CRUCE	DESCRIPCIÓN	
22+340	BU-V-5021	22+340	Reposición en la ubicación actual mediante Pl- 22.3	
22+810	Camino	22+845	Reposición mediante PI-22.8	
23+430	Camino	23+360	Reposición mediante PS-23.3	
25+540	BU-V-5104	25+540	Reposición en la ubicación actual mediante PI 25.4	
27+170	Camino	27+160	Reposición mediante PI-27.1	
27+600	Camino	27+600	Reposición mediante CE-(I)	
28+480	BU-V-5104	28+480	Reposición en la ubicación actual mediante PI- 28.4	
29+400	Camino	29+390	Reposición mediante PS-29.3 y CE-(D)	
29+850	Camino	29+930	Reposición mediante PS-29.9 y CE-(D)	
31+010	BU-V-5104	31+000	Reposición mediante PI-31.0	
31+980	Camino asfaltado ermita	31+950	Reposición mediante PS-31.9	
32+910	BU-V-5103	32+905	Reposición mediante PS-32.9	
33+750	Camino	33+770	Reposición mediante PS-33.7	
35+590	Camino	35+650	Reposición mediante PS-35.6	
36+650	camino	36+675	Reposición mediante PI-36.6 y CE-(D)	
37+325	Cl-632	37+325	Reposición en la ubicación actual mediante PS- 37.3	
39+020	Camino	39+540	Reposición mediante PI-39.5 y CE-(D)	
41+480	BU-V-5113	41+480	Reposición en la ubicación actual	
43+400	Camino	43+300	Reposición mediante PS-43.3	
44+960	BU-V-5211	44+960	Reposición mediante PI-44.9 y CE-(D)	
46+360	Camino	46+340	Reposición mediante PI-46.3	
47+720	Camino	47+700	Reposición mediante PI-47.7	
49+210	Camino	49+180	Reposición mediante PI-49.1	
50+130	Camino	50+250	Reposición mediante PS-50.2	
51+800	camino	51+800	Reposición mediante CE-(I)	
52+460	Camino	52+570	Reposición mediante PI-52.5	

7.12.1.4. <u>Alternativa Oeste 2 350</u>

SITUACIÓN ACTUAL		SITUACIÓN PROYECTADA	
P.K. CRUCE	DENOMINACIÓN	P.K. CRUCE	DESCRIPCIÓN
5+010	Camino	5+010	Reposición mediante PS-5.0
6+180	Camino	6+115	Reposición mediante PI-6.1
8+025	Vía romana	8+065	Reposición mediante PS-8.0
8+850	Camino	8+770	Reposición mediante PS-8.7

7.12.2. ÁMBITO PANCORBO - VITORIA

7.12.2.1. <u>Alternativa Variante exterior de Miranda 1</u>

	SITUACIÓN ACTUAL		SITUACIÓN PROYECTADA
P.K. CRUCE	DENOMINACIÓN	P.K. CRUCE	DESCRIPCIÓN
0+060	Camino	0+060	Reposición mediante PI-0.0
0+300	Camino	0+300	Reposición mediante CE
7+985	Camino	7+960	Reposición mediante PI-7.9
9+890	Camino	9+860	Reposición mediante PI-9.8 y CE-(I)
11+200	Camino		Reposición mediante CE-(D)
12+490	Camino	12+500	Reposición mediante PS-12.5
13+350	BU-V-5244	13+400	Reposición mediante PI-13.4
14+300	Camino	14+200	Reposición mediante PS-14.2
15+860	Carretera	15+860	Reposición mediante PI-15.8
16+300	Camino asfaltado	16+400	Reposición mediante PS-16.4
16+900	Camino	16+900	Reposición mediante PS-16.9
17+620	A-3312	17+650	Reposición mediante PS-17.6 y CE-(I)
18+650	Camino	18+580	Reposición mediante PS-18.5 y CE-(I)
20+845	Camino		Reposición mediante CE-(D)
21+735	Camino	21+755	Reposición mediante PS-21.7
23+800	Camino		Reposición mediante CE-(D)
24+600	A-4340	24+630	Reposición mediante PI-24.6
25+110	Camino	24+950	Reposición mediante PI-24.9
26+710	A-3310	26+630	Reposición mediante PI-26.6
27+575	Camino asfaltado	27+680	Reposición mediante PS-27.6
29+470	A-4345	29+470	Reposición mediante PS-29.4

SITUACIÓN ACTUAL		SITUACIÓN PROYECTADA	
P.K. CRUCE	DENOMINACIÓN	P.K. CRUCE	DESCRIPCIÓN
30+200	Camino		Reposición mediante CE-(I)
33+960	Camino	33+935	Reposición mediante PS-33.9
34+585	Carretera centro penitenciario	34+585	Reposición en la ubicación actual mediante PI-34.5
35+950	Camino	35+900	Reposición mediante PI-35.9 y CE-(D)
37+560	A-3302	37+560	Reposición en la ubicación actual mediante PI 37.5

7.12.2.2. <u>Alternativa Variante exterior de Miranda 2</u>

	SITUACIÓN ACTUAL		SITUACIÓN PROYECTADA
P.K. CRUCE	DENOMINACIÓN	P.K. CRUCE	DESCRIPCIÓN
0+060	Camino	0+060	Reposición mediante PI-0.0
0+300	Camino	0+300	Reposición mediante CE
7+985	Camino	7+960	Reposición mediante PI-7.9
9+890	Camino	9+860	Reposición mediante PI-9.8 y CE-(I)
11+200	Camino		Reposición mediante CE-(D)
12+490	Camino	12+500	Reposición mediante PS-12.5
13+440	BU-V-5244	13+535	Reposición mediante PS-13.5
14+135	Camino	14+175	Reposición mediante PS-14.1
16+000	C-122	16+000	Reposición en la ubicación actual mediante PI-16.0
17+350	Camino	17+330	Reposición mediante PI-17.3
18+050	A-3312	18+050	Reposición en la ubicación actual mediante PS-18.0
18+550	camino asfaltado	18+510	Reposición mediante PS-18.5
20+900	Camino		Reposición mediante CE-(D)
21+590	Camino	21+620	Reposición mediante PS-21.6
23+650	Camino		Reposición mediante CE-(D)
24+490	A-4340	24+530	Reposición mediante PI-24.5
24+950	camino	24+790	Reposición mediante PI-24.7
26+560	A-3310	26+510	Reposición mediante PI-26.5
27+450	camino asfaltado	27+550	Reposición mediante PS-27.5

	SITUACIÓN ACTUAL		SITUACIÓN PROYECTADA	
P.K. CRUCE	DENOMINACIÓN	P.K. CRUCE	DESCRIPCIÓN	
29+340	A-4345	29+340	Reposición en la ubicación actual mediante PI-29.3	
30+080	Camino		Reposición mediante CE-(I)	
33+830	Camino	33+800	Reposición mediante PI-33.8	
34+600	carretera centro penitenciario	34+600	Reposición mediante PI-34.6	
35+830	Camino	35+770	Reposición mediante PI-35.7 y CE-(D)	
37+435	A-3302	37+435	Reposición mediante PI-37.4	

7.12.2.3. <u>Alternativa Variante exterior de Miranda 3</u>

	SITUACIÓN ACTUAL		SITUACIÓN PROYECTADA
P.K. CRUCE	DENOMINACIÓN	P.K. CRUCE	DESCRIPCIÓN
0+060	Camino	0+060	Reposición mediante PI-0.0
0+300	Camino	0+300	Reposición mediante CE
7+985	camino	7+960	Reposición mediante PI-7.9
9+890	camino	9+860	Reposición mediante PI-9.8 y CE-(I)
11+200	camino		Reposición mediante CE-(D)
12+490	camino	12+500	Reposición mediante PS-12.5
13+350	BU-V-5244	13+400	Reposición mediante PI-13.4
14+300	camino	14+200	Reposición mediante PS-14.2
15+860	Carretera	15+860	Reposición mediante PI-15.8
16+300	camino asfaltado	16+400	Reposición mediante PS-16.4
16+900	Camino	16+900	Reposición mediante PS-16.9
17+620	A-3312	17+650	Reposición mediante PS-17.6 y CE-(I)
18+650	camino	18+580	Reposición mediante PS-18.5 y CE-(I)
20+845	Camino		Reposición mediante CE-(D)
21+735	Camino	21+755	Reposición mediante PS-21.7
23+800	camino		Reposición mediante CE-(D)
24+600	A-4340	24+630	Reposición mediante PI-24.6
25+110	camino	24+950	Reposición mediante PI-24.9
26+710	A-3310	26+630	Reposición mediante PI-26.6
27+450	camino asfaltado	27+550	Reposición mediante PS-27.5

	SITUACIÓN ACTUAL		SITUACIÓN PROYECTADA	
P.K. CRUCE	DENOMINACIÓN	P.K. CRUCE	DESCRIPCIÓN	
29+340	A-4345	29+340	Reposición en la ubicación actual mediante PI-29.3	
30+080	Camino		Reposición mediante CE-(I)	
33+830	Camino	33+800	Reposición mediante PI-33.8	
34+600	carretera centro penitenciario	34+600	Reposición mediante PI-34.6	
35+830	Camino	35+770	Reposición mediante PI-35.7 y CE-(D)	
37+435	A-3302	37+435	Reposición mediante PI-37.4	

7.12.3. Alternativa Variante exterior de Miranda 4

	SITUACIÓN ACTUAL		SITUACIÓN PROYECTADA
P.K. CRUCE	DENOMINACIÓN	P.K. CRUCE	DESCRIPCIÓN
0+060	Camino	0+060	Reposición mediante PI-0.0
0+300	Camino	0+300	Reposición mediante CE
7+985	Camino	7+960	Reposición mediante PI-7.9
9+890	Camino	9+860	Reposición mediante PI-9.8 y CE-(I)
11+200	Camino		Reposición mediante CE-(D)
12+490	Camino	12+500	Reposición mediante PS-12.5
13+440	BU-V-5244	13+535	Reposición mediante PS-13.5
14+135	Camino	14+175	Reposición mediante PS-14.1
16+000	C-122	16+000	Reposición en la ubicación actual
17+350	Camino	17+330	Reposición mediante PI-17.3
18+050	A-3312	18+050	Reposición en la ubicación actual mediante PS-18.0
18+550	camino asfaltado	18+510	Reposición mediante PS-18.5
20+900	Camino		Reposición mediante CE-(D)
21+590	Camino	21+620	Reposición mediante PS-21.6
23+650	Camino		Reposición mediante CE-(D)
24+490	A-4340	24+530	Reposición mediante PI-24.5
24+950	camino	24+790	Reposición mediante PI-24.7
26+560	A-3310	26+510	Reposición mediante PI-26.5
27+575	camino asfaltado	27+680	Reposición mediante PS-27.6
29+470	A-4345	29+470	Reposición mediante PS-29.4

SITUACIÓN ACTUAL		SITUACIÓN PROYECTADA	
P.K. CRUCE	DENOMINACIÓN	P.K. CRUCE	DESCRIPCIÓN
30+200	camino		Reposición mediante CE-(I)
33+960	Camino	33+935	Reposición mediante PS-33.9
34+585	carretera centro penitenciario	34+585	Reposición en la ubicación actual mediante PI-34.5
35+950	Camino	35+900	Reposición mediante PI-35.9 y CE-(D)
37+560	A-3302	37+560	Reposición en la ubicación actual

7.12.3.1. <u>Alternativa Variante exterior de Miranda 5</u>

	SITUACIÓN ACTUAL	SITUACIÓN PROYECTADA			
P.K. CRUCE	DENOMINACIÓN	P.K. CRUCE	DESCRIPCIÓN		
0+060	Camino	0+060	Reposición mediante PI-0.0		
0+300	Camino	0+300	Reposición mediante CE		
7+985	camino	7+960	Reposición mediante PI-7.9		
9+890	camino	9+860	Reposición mediante PI-9.8 y CE-(I)		
11+200	camino		Reposición mediante CE-(D)		
12+490	camino	12+500	Reposición mediante PS-12.5		
13+350	BU-V-5244	13+400	Reposición mediante PI-13.4		
14+300	camino	14+200	Reposición mediante PS-14.2		
15+860	Carretera	15+860	Reposición mediante PI-15.8		
16+300	camino asfaltado	16+400	Reposición mediante PS-16.4		
17+620	A-3312	17+650	Reposición mediante PS-17.6 y CE-(I)		
18+650	camino	18+580	Reposición mediante PS-18.5 y CE-(I)		
20+845	Camino		Reposición mediante CE-(D)		
21+735	Camino	21+755	Reposición mediante PS-21.7		
23+800	camino		Reposición mediante CE-(D)		
24+600	A-4340	24+630	Reposición mediante PI-24.6		
25+110	camino	24+950	Reposición mediante PI-24.9		
26+710	A-3310	26+630	Reposición mediante PI-26.6		
27+450	camino asfaltado	27+550	Reposición mediante PS-27.5		
29+340	A-4345	29+340	Reposición en la ubicación actual mediante PI-29.3		
30+080	Camino		Reposición mediante CE-(I)		

	SITUACIÓN ACTUAL	SITUACIÓN PROYECTADA				
P.K. CRUCE	DENOMINACIÓN	P.K. CRUCE	DESCRIPCIÓN			
33+830	Camino	33+800	Reposición mediante PI-33.8			
34+600	carretera centro penitenciario	34+600	Reposición mediante PI-34.6			
35+830	Camino	35+770	Reposición mediante PI-35.7 y CE-(D)			
37+435	A-3302	37+435	Reposición mediante PI-37.4			

7.12.3.2. <u>Alternativa Variante exterior de Miranda 6</u>

	SITUACIÓN ACTUAL		SITUACIÓN PROYECTADA
P.K. CRUCE	DENOMINACIÓN	P.K. CRUCE	DESCRIPCIÓN
0+060	Camino	0+060	Reposición mediante PI-0.0
0+300	Camino	0+300	Reposición mediante CE
7+985	camino	7+960	Reposición mediante PI-7.9
9+890	camino	9+860	Reposición mediante PI-9.8 y CE-(I)
11+200	camino		Reposición mediante CE-(D)
12+490	camino	12+500	Reposición mediante PS-12.5
13+350	BU-V-5244	13+400	Reposición mediante PI-13.4
14+300	camino	14+200	Reposición mediante PS-14.2
15+860	Carretera	15+860	Reposición mediante PI-15.8
16+300	camino asfaltado	16+400	Reposición mediante PS-16.4
17+620	A-3312	17+650	Reposición mediante PS-17.6 y CE-(I)
18+650	camino	18+580	Reposición mediante PS-18.5 y CE-(I)
20+845	Camino		Reposición mediante CE-(D)
21+735	Camino	21+755	Reposición mediante PS-21.7
23+800	camino		Reposición mediante CE-(D)
24+600	A-4340	24+630	Reposición mediante PI-24.6
25+110	camino	24+950	Reposición mediante PI-24.9
26+710	A-3310	26+630	Reposición mediante PI-26.6
27+575	camino asfaltado	27+680	Reposición mediante PS-27.6
29+470	A-4345	29+470	Reposición mediante PS-29.4
30+200	camino		Reposición mediante CE-(I)
33+960	Camino	33+935	Reposición mediante PS-33.9
34+585	carretera centro penitenciario	34+585	Reposición en la ubicación actual

	SITUACIÓN ACTUAL	SITUACIÓN PROYECTADA				
P.K. CRUCE	DENOMINACIÓN	P.K. CRUCE	DESCRIPCIÓN			
35+950	Camino	35+900	Reposición mediante PI-35.9 y CE-(D)			
37+560	A-3302	37+560	Reposición en la ubicación actual			

7.12.3.3. Conexión Miranda Sur

	SITUACIÓN ACTUAL	SITUACIÓN PROYECTADA				
P.K. CRUCE	DENOMINACIÓN	P.K. CRUCE	DESCRIPCIÓN			
2+000	Camino		Reposición mediante CE-(I)			
	Camino		Reposición mediante CE-(I)			
	Camino	2+540	Reposición mediante PI-2.5			
3+400	Camino	3+400	Reposición mediante PI-3.4			
4+000	Camino		Reposición mediante CE-(I)			
4+700	Carretera N-1		Esta pérgola permite el cruce de la N-I sobre la plataforma ferroviaria, por lo que debe tener un gálibo horizontal de 16 m. El gran esviaje existente entre la plataforma y la carretera da lugar a la necesidad de plantear la disposición de una pérgola que permite reducir los cantos de modo que se respete el gálibo vertical mínimo de 6,50 m. La longitud de la pérgola es de unos 97m como máximo y en planta es recta. Para evitar el vertido del terraplén sobre la línea ferroviaria, se disponen aletas en continuación con los estribos. El tablero está formado por una losa postesada de canto 0,90 m empotrada en los estribos. Así, la sección transversal es similar a la de un pórtico. El precio de esta pérgola es de 650.000,00€.			
5+200	Paso a nivel de El Crucero		Acuerdo de supresión del paso a nivel de El Crucero entre Adif y el ayuntamiento de Miranda de Ebro.			

7.12.3.4. Conexión Miranda Norte

	SITUACIÓN ACTUAL	SITUACIÓN PROYECTADA			
P.K. CRUCE	DENOMINACIÓN	P.K. CRUCE	DESCRIPCIÓN		
0+790	Carretera A-4340	0+790	Reposición mediante PS-0.7		

7.13. SERVICIOS EXISTENTES

Durante el presente Estudio Informativo, se han realizado gestiones con objeto de identificar los servicios que pudieran verse afectados por las diferentes alternativas desarrolladas. Una vez recopilada la información recibida de diversas administraciones y/o empresas, ha sido analizada dicha información IDENTIFICANDO los casos en los que se ha estimado que se produce algún tipo de afección y valorando dicha reposición. Cabe indicar que se trata tan solo de una estimación no consensuada con las empresas implicadas, y que en fases posteriores de proyecto deberán ser estudiadas con mayor detalle.

Como complemento del estudio de afecciones, en los subapartados que se incluyen a continuación, se aportan una serie de datos sobre las tipologías de infraestructuras que se consideran pueden ser más condicionantes a la hora de realizar el análisis y selección de la alternativa más adecuada.

7.13.1. Líneas Eléctricas

En la zona objeto de estudio se hallan varias líneas de Alta Tensión de transporte de energía eléctrica propiedad de Red Eléctrica de España. En todos los casos, cualquier incidencia sobre las instalaciones que se derive del Proyecto deberá cumplir con los vigentes Reglamentos Técnicos.

En planos se han incluido las principales redes eléctricas identificadas, a partir de la cartografía base del Proyecto y de la información obtenida en la web de REE.



Línea eléctrica junto al río Vena en el inicio de los trazados

7.13.2. Gasoductos

Por el ámbito de estudio discurren varios gasoductos, no solo los destinados a satisfacer las necesidades de la propia comunidad, sino que existen conducciones de distribución y transporte de carácter nacional. Concretamente, dentro de la red troncal primaria, en el ámbito del proyecto, se localizan:

- Gasoducto BBV (Ø30").
- Gasoducto Lemona-Haro (Ø26").

Gasoducto Haro-Burgos (Ø26").

Enagás es el Transportista Único de la red troncal primaria de gas natural y el Gestor Técnico del Sistema gasista español.



Gaseoducto Burgos-Haro a su paso por T.M. de Quintanapalla

7.13.3. Oleoductos

Hay varias instalaciones de transporte de productos petrolíferos que cruzan los corredores analizados en el presente estudio, propiedad de la Compañía Logística de Hidrocarburos CLH, S.A.:

- Oleoducto Bilbao-Valladolid. Tramo Muskiz-Miranda (14").
- Oleoducto Bilbao-Valladolid. Tramo Miranda-Valladolid (14").
- Oleoducto Miranda-Pamplona-Zaragoza. Tramo Miranda-San Adrián (12").

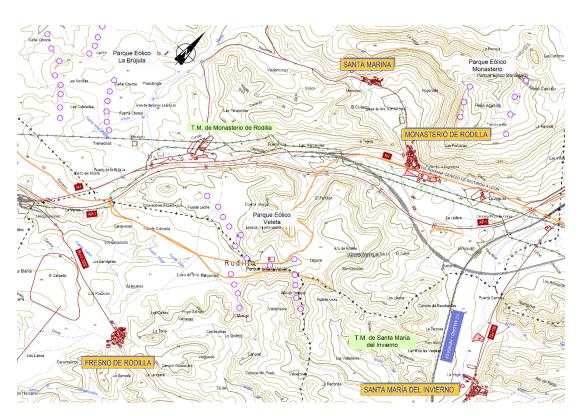


Oleoducto a su paso por el T.M. de Alcocero de Mola

7.13.4. Aerogeneradores

En la zona existen diversos complejos eólicos cuya titularidad corresponde a Eólica la Brújula, S.A. (Parque Eólico La Brújula, Parque Eólico Veleta, Parque Eólico Monasterio,..).

En Planos, se incluyen los aerogeneradores identificados dentro del ámbito de proyecto, a partir de la cartografía base del estudio.





Vista General del Parque Eólico la Brújula

7.13.5. Resto de servicios

El resto de servicios incluye aquellos de menor rango (otras líneas eléctricas, otros gaseoductos, telecomunicaciones, abastecimiento, saneamiento, etc.), y se han tenido en cuenta a través de su valoración mediante un precio por metro lineal de trazado que engloba todos estos servicios "menores".

En el anejo nº15 Reposición de servicios se incluyen las tablas con las valoraciones por alternativa y por tipología de servicio en cada una de ellas:

7.14. EXPROPIACIONES

Para delimitar la superficie de expropiación, se ha partido la traza por tipología del uso de los terrenos, pues éstos variarán según el trazado de cada una de las alternativas estudiadas.

Se han caracterizado los Terrenos de Propiedad Privada, diferenciándolos por los tipos de usos del suelo: Canteras y graveras, Labor secano, Monte alto, Monte Bajo, Vegetación ribera, Labor regadío, Improductivo e industrial.

En cualquier caso, para el cálculo del coste de las expropiaciones se tendrá en cuenta el sistema legal de valoraciones vigente en el momento de redacción del Estudio.

Se han adoptado los valores medios para cada tipo de aprovechamiento, comunes a todos los términos municipales afectados por cada una de las alternativas.

Precios unitarios según la clasificación por usos del suelo

	Descripción de afecciones	Precio unitario (€/m²)
	Canteras y graveras	40,00
	Dominio publico	0,00
SUELO RÚSTICO	Labor secano	2,00
tús-	Monte alto	2,50
0.	Monte Bajo	1,20
UEI	Vegetación ribera	3,00
S	Labor regadío	3,50
	Improductivo	1,50
SUELO URBANO	INDUSTRIAL	60,00

En el anejo nº16 Expropiaciones se incluyen las superficies ocupadas por las alternativas estudiadas atendiendo al uso actual del suelo y el aprovechamiento urbanístico del mismo, dividido por términos municipales.

7.15. TIEMPOS DE VIAJE

Se ha procedido a simular el recorrido entre Burgos y Vitoria. Con el objeto de poder comparar las alternativas en el análisis multicriterio de cada tramo se ha realizado la simulación entre Burgos (Estación Rosa de Lima) y el final del tramo en Pancorbo (punto común en todas las alternativas), y entre este punto y la estación actual de Vitoria.

Todas las alternativas planteadas discurren en Variante en la zona de Miranda de Ebro lo que mejora sustancialmente el tiempo de recorrido Burgos — Vitoria y por tanto el de todas las relaciones con la Y vasca. Se ha procedido a simular la marcha tipo de las diferentes alternativas con y sin parada en Burgos y en ambos sentidos, ida y vuelta. En el anejo nº03 se pueden observar tanto las simulaciones como los tiempos de viaje si bien no presentan diferencias significativas entre las diferentes alternativas.

7.16. ESTUDIO DE RENTABILIDAD

Se ha analizado el tramo Burgos-Vitoria desde la perspectiva de una actuación completa en la línea de Alta Velocidad Madrid-Burgos-País Vasco. Es por ello que los tráficos generados, y por lo tanto los diferentes beneficios y costes obtenidos en los cálculos, aunque correspondientes al tramo objeto de estudio, quedan condicionados por una actuación integrada dentro de toda la línea.

El cálculo de la rentabilidad se basa en comparar la corriente de beneficios y costes que se generan a lo largo de su vida útil con respecto a una situación de referencia (sin proyecto) que se toma como base para establecer el análisis. Para la actualización de esta corriente de beneficios y costes se utiliza una tasa social de descuento que refleja el umbral mínimo de rentabilidad que se le exige en una economía a los proyectos financiados con fondos públicos, esto es, el coste de oportunidad de los fondos invertidos. En el caso de España, la Comisión Europea recomienda una tasa social de descuento del 3%.

Los costes que se han considerado son los siguientes:

- Inversión en infraestructura y material móvil
- Costes de explotación y mantenimiento material móvil
- Costes de explotación y mantenimiento de la infraestructura

En cuanto a los beneficios, se han considerado los siguientes:

- Ahorros de tiempo
- Ahorros de costes de operación de otros modos
- Ahorros accidentes
- Ahorros medioambientales
- Beneficios por los nuevos viajeros (demanda inducida)

Este análisis considera un horizonte temporal de 30 años y 4 años de construcción.

En las tablas siguientes se sintetizan los valores actualizados de los beneficios y costes sociales, según la tasa de descuento social anteriormente indicada, así como los indicadores de rentabilidad: Tasa interna de retorno (TIR) y el Valor Actual Neto al año 1 de explotación (VAN), para las diferentes alternativas del tramo Burgos-Pancorbo y Pancorbo-Vitoria.

RESULTADOS DEL ANÁLISIS ECONÓMICO-SOCIAL PARA LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS DEL TRAMO BURGOS-PANCORBO

Miles Euros	ANALISIS SOCIO ECONOMICO						
Precios Constantes 2017 (VAN 3%)	Alternativa Oeste I	Alternativa Oeste 2	Alternativa Centro I	Alternativa Centro 2			
BENEFICIOS SOCIO ECONOMICOS	830.839	830.839	830.839	830.839			
AHORROS DE TIEMPO	378.014	378.014	378.014	378.014			
AHORROS COSTES OPERACIÓN	281.236	281.236	281.236	281.236			
EXTERNALIDADES - AHORROS ACCIDENTES	77.076	77.076	77.076	77.076			
EXTERNALIDADES - AHORROS MEDIOAMBIENTALES	48.544	48.544	48.544	48.544			
BENEFICIOS DEMANDA INDUCIDA	45.967	45.967	45.967	45.967			
COSTES DE OPERACIÓN (Predos Sombra)	349.988	351.762	330.421	332.211			
Operación y mantenimiento infraestructura	91.977	92.443	86.835	87.305			
Operación y mantenimiento material móvil	258.011	259.319	243.586	244.906			
INVERSIÓN (Precios Sombra)	433-477	436.474	485.396	489.525			
Inversión en Infraestructura+Material rodante (Incluidas reposiciones)	411.750	414.637	464.883	468.902			
Inversión en Fase Explotación	21.727	21.837	20.512	20.623			
TIR	3,55%	3,49%	3,15%	3,09%			
VAN (3%)	47-374	42.604	15.023	9.103			

Desde el punto de vista del Coste-Beneficio, todas las alternativas analizadas en el tramo Burgos-Pancorbo presentan una TIR igual o superior a la tasa de descuento utilizada, y por tanto, ofrece también para todas ellas un VAN positivo. Comparando las cuatro alternativas estudiadas entre sí, desde un punto de vista determinista, la TIR más alta se obtiene, para la alternativa Oeste 1, con una tasa de 3,55% superior a la tasa de descuento considerada del 3%

RESULTADOS DEL ANÁLISIS ECONÓMICO-SOCIAL PARA LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS DEL TRAMO PANCORBO -VITORIA

Miles Euros		Al	NALISIS SOCIO E	CONOMICO		
Precios Constantes 2017 (VAN 3%)	Alternativa Variante I de Miranda	Alternativa Variante 2 de Miranda	Alternativa Variante 3 de Miranda	Alternativa Variante 4 de Miranda	Alternativa Variante 5 de Miranda	Alternativa Variante 6 de Miranda
BENEFICIOS SOCIO ECONOMICOS	833.071	833.071	833.071	833.071	833.071	833.071
AHORROS DE TIEMPO	380.247	380.247	380.247	380.247	380.247	380.247
AHORROS COSTES OPERA CIÓN	281.236	281.236	281.236	281.236	281.236	281.236
EXTERNALIDADES - AHORROS ACCIDENTES	77.076	77.076	77.076	77.076	77.076	77.076
EXTERNALIDADES - AHORROS MEDIOAMBIENTALES	48.544	48.544	48.544	48.544	48.544	48.544
BENEFICIOS DEMANDA INDUIDA	45.967	45.967	45.967	45.967	45.967	45.967
COSTES DE OPERACIÓN (Precios Sombra)	323.682	322.544	323.682	322.544	323.755	323.755
Operación y mantenimiento infraestructura	62.296	62.076	62.296	62.076	62.310	62.310
Operación y mantenimiento material móvil	261.387	260.468	261.387	260.468	261.445	261.445
INVERSIÓN (Precios Sombra)	504.084	501.500	506.640	499.365	509.141	507.673
Inversión en Infraestructura+Material rodante (Induidas reposiciones)	489.368	486.837	491.925	484.701	494.422	492.954
Inversión en Fase Explotación	14.716	14.664	14.716	14.664	14.719	14.719
TIR	3,05%	3,08%	3,02%	3,10%	3,00%	3,01%
VAN (3%)	5.305	9.027	2.748	11.162	176	1.644

El análisis realizado para las alternativas del tramo Pancorbo-Vitoria muestran una TIR igual o superior a la tasa de descuento utilizada (3%), siendo la alternativa Variante 4 de Miranda la que presenta unos ratios de rentabilidad ligeramente mejores.

8. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

8.1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Al tratarse de un proyecto que será aprobado por la Administración General del Estado, la tramitación ambiental del presente "PROYECTO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD BURGOS - VITORIA" se rige por la normativa estatal vigente en materia de evaluación ambiental, Ley 21/2013, de 9 de diciembre.

Tras el análisis de los anexos I y II de la Ley 21/2013, se llega a la conclusión de que la línea de alta velocidad Burgos - Vitoria objeto de este estudio, se encuentra contemplada en el anexo I, grupo 6. Proyectos de infraestructuras, apartado a) Ferrocarriles, sección 1º Construcción de líneas de ferrocarril para tráfico de largo recorrido, por lo que **está sometida a evaluación de impacto ambiental ordinaria**.

Para ello, tal como recoge la Ley 21/2013, en su artículo 35:

- 1. El promotor elaborará el estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, la siguiente información en los términos desarrollados en el anexo VI:
- a) Descripción general del proyecto y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y emisiones de materia o energía resultantes.
- b) Exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
- c) Evaluación y, si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.

Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000 se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.

- d) Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente.
- e) Programa de vigilancia ambiental.
- f) Resumen del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

Por todo lo expuesto, se redacta el Estudio de Impacto Ambiental, con el contenido establecido en el anexo VI de la Ley 21/2013, que servirá de base a los trámites de información pública y de consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas.

8.2. EXPOSICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

Al igual que en el resto del documento se han dispuesto dos tramos para el estudio de alternativas, el tramo Burgos – Pancorbo y el tramo Pancorbo – Vitoria.

Partiendo del estudio de alternativas previo de la fase A del estudio informativo, se han definido CUATRO (4) alternativas de trazado en el tramo Burgos-Pancorbo:

- Alternativa Centro 1.
- Alternativa Centro 2.
- Alternativa Oeste 1.
- Alternativa Oeste 2.

Partiendo del estudio de alternativas previo de la fase A del estudio informativo, se han definido SEIS (6) alternativas de trazado en el <u>tramo Pancorbo-Vitoria</u>:

- Alternativa Variante de Miranda 1.
- Alternativa Variante de Miranda 2.
- Alternativa Variante de Miranda 3.
- Alternativa Variante de Miranda 4.
- Alternativa Variante de Miranda 5.
- Alternativa Variante de Miranda 6.

Las conexiones con Miranda se han definido de acuerdo a estas alternativas. De este modo salen dos posibilidades en la conexión con la línea de Abando, en función de la configuración de la LAV en esa zona.

Con respecto a la *alternativa cero, de no ejecución del proyecto*, cabe destacar que no presenta ningún beneficio socioeconómico, no es compatible con el plan de inversiones a medio y largo plazo establecido en el PITVI, no está en consonancia con los Reglamentos UE 1315/2013 y 1316/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2013, que desarrollan la Red Transeuropea de Transporte, y no supone ninguna ventaja ambiental desde el punto de vista de la mejora de las variables de sostenibilidad aplicadas a este medio de transporte. Además, se considera que no actuar supondría mantener los niveles de eficiencia actuales y no optimizar los costes/tiempo de transporte en la red ferroviaria. Por todo ello, se descarta la alternativa 0 del análisis ambiental y multicriterio de selección de alternativas.

8.3. INVENTARIO AMBIENTAL

En este apartado se han descrito las principales variables ambientales del ámbito de estudio, estando todas ellas representadas en cartografía a escala 1:5.000 en el Estudio de Impacto Ambiental.

Su análisis e interpretación ha permitido valorar posteriormente los impactos producidos por las distintas alternativas de trazado.

Estas variables han sido:

- Climatología
- Calidad del aire
- Geología y geomorfología
- Edafología
- Hidrología
- Hidrogeología
- Vegetación
- Fauna
- Espacios naturales de interés
- Paisaje
- Patrimonio cultural
- Vías pecuarias
- Medio socioeconómico
- Planeamiento urbanístico

8.4. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

En el Estudio de Impacto Ambiental se identifican, caracterizan y valoran los impactos producidos por las diferentes actuaciones ligadas a la construcción y posterior explotación de la nueva infraestructura sobre los factores medioambientales definidos en el apartado correspondiente de Inventario Ambiental. Las conclusiones de este análisis se resumen a continuación.

8.4.1. Resumen de la valoración de impactos

En la tabla siguiente se presenta un resumen del resultado de la valoración de impactos realizada para las alternativas en estudio, en los dos tramos analizados.

Tramo Burgos-Pancorbo

Desde el punto de vista medioambiental, todas las alternativas analizadas en el Tramo T01 Burgos – Pancorbo son viables, en la medida en que ninguna presenta impactos críticos sobre los factores del medio presentes en el territorio atravesado.

Como puede apreciarse en la tabla resumen de las páginas siguientes, los impactos severos y moderados se concentran en la fase de construcción, pasando casi todos ellos a ser compatibles o nulos en la fase de explotación. Como excepción a esto, están las afecciones por ruido, que se valoran como severas durante el funcionamiento de la infraestructura, por la dificultad de cumplir los niveles establecidos en la legislación vigente para espacios protegidos. Asimismo, la magnitud del impacto sobre la fauna en fase de explotación se ha estimado severa, como consecuencia del gran valor faunístico que presenta el territorio atravesado, la pérdida de hábitats, la afección a especies protegidas

Globalmente, las alternativas Oeste 1 y Oeste 2 se muestran como los trazados más favorables, ya que presentan únicamente 1 impacto severo en fase de obra, sobre la fauna, frente a los 4 que ostentan las Alternativas Centro 1 y Centro 2, sobre la geología y la geomorfología, la hidrología, la fauna, y la generación de residuos. En la fase de explotación, las primeras presentan 2 impactos severos (sobre la fauna y la calidad acústica), frente a los 3 de las Alternativas Centro 1 y Centro 2.

Tramo Pancorbo - Vitoria

Desde el punto de vista medioambiental, todas las alternativas analizadas en el Tramo TO2 Pancorbo – Vitoria son viables, en la medida en que ninguna presenta impactos críticos sobre los factores del medio presentes en el territorio atravesado.

Como puede apreciarse en la tabla resumen de las páginas siguientes, los impactos severos y moderados se concentran en la fase de construcción, pasando buena parte de ellos a ser compatibles o nulos en la fase de explotación. Como excepción a esto, están las afecciones por ruido, que se valoran como severas durante el funcionamiento de la infraestructura, por la dificultad de cumplir los niveles establecidos en la legislación vigente para espacios protegidos. Asimismo, la magnitud del impacto sobre la hidrogeología en fase de explotación se ha estimado severa, como consecuencia de la existencia de túneles que se perforan en zona saturada, y dentro

de Perímetros de Protección de captaciones, Zonas Protegidas para abastecimientos o Zonas Protegidas para futuros abastecimientos de las Confederaciones Hidrográficas.

Las alternativas de este tramo son muy similares entre sí, diferenciándose, básicamente, en los impactos sobre el paisaje, y en la afección a la productividad sectorial en fase de obras. Todas las alternativas presentan 2 impactos severos en la fase de construcción, salvo la Alternativa Variante de Miranda 4, que ostenta 3. En cuanto a los impactos en la fase de explotación, cabe destacar que son equivalentes para todos los trazados analizados.

• TRAMO T01 BURGOS – PANCORBO

		FASE DE CONS	TRUCCIÓN		FASE DE EXPLOTACIÓN				
ELEMENTO	ALTERNATIVA CENTRO 1 (350 km/h)	ALTERNATIVA CENTRO 2 (350 km/h)	ALTERNATIVA OESTE 1 (350 km/h)	ALTERNATIVA OESTE 2 (350 km/h)	ALTERNATIVA CENTRO 1 (350 km/h)	ALTERNATIVA CENTRO 2 (350 km/h)	ALTERNATIVA OESTE 1 (350 km/h)	ALTERNATIVA OESTE 2 (350 km/h)	
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	
RUIDO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	SEVERO	SEVERO	SEVERO	SEVERO	
VIBRACIONES	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	SEVERO	SEVERO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	
EDAFOLOGÍA	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	
HIDROLOGÍA	SEVERO	SEVERO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	
HIDROGEOLOGÍA	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	SEVERO	SEVERO	MODERADO	MODERADO	
VEGETACIÓN	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	
FAUNA	SEVERO	SEVERO	SEVERO	SEVERO	SEVERO	SEVERO	SEVERO	SEVERO	
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	
RED NATURA 2000	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	
PATRIMONIO CULTURAL	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	NULO	NULO	NULO	NULO	
VÍAS PECUARIAS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NULO	NULO	NULO	NULO	
PAISAJE	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	
POBLACIÓN	FAVORABLE	FAVORABLE	MUY FAVORABLE	MUY FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	MUY FAVORABLE	MUY FAVORABLE	MUY FAVORABLE	MUY FAVORABLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	MODERADO	COMPATIBLE	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	CONIPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	
PLANEAMIENTO	-	-	-	-	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	
CONSUMO DE RECURSOS	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	
GENERACIÓN DE RESIDUOS	SEVERO	SEVERO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	

• TRAMO T02 PANCORBO – VITORIA

	FASE DE CONSTRUCCIÓN								FASE DE EX	PLOTACIÓN		
ELEMENTO	ALTERNATIVA VARIANTE DE MIRANDA 1	ALTERNATIVA VARIANTE DE MIRANDA 2	ALTERNATIVA VARIANTE DE MIRANDA 3	ALTERNATIVA VARIANTE DE MIRANDA 4	ALTERNATIVA VARIANTE DE MIRANDA 5	ALTERNATIVA VARIANTE DE MIRANDA 6	ALTERNATIVA VARIANTE DE MIRANDA 1	ALTERNATIVA VARIANTE DE MIRANDA 2	ALTERNATIVA VARIANTE DE MIRANDA 3	ALTERNATIVA VARIANTE DE MIRANDA 4	ALTERNATIVA VARIANTE DE MIRANDA 5	ALTERNATIVA VARIANTE DE MIRANDA 6
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE
RUIDO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	SEVERO	SEVERO	SEVERO	SEVERO	SEVERO	SEVERO
VIBRACIONES	COMPATIBLE											
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	SEVERO	SEVERO	SEVERO	SEVERO	SEVERO	SEVERO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
EDAFOLOGÍA	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
HIDROLOGÍA	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
HIDROGEOLOGÍA	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	SEVERO	SEVERO	SEVERO	SEVERO	SEVERO	SEVERO
VEGETACIÓN	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
FAUNA	MODERADO											
ESPACIOS NATURALES DE	MODERADO											
RED NATURA 2000	MODERADO											
PATRIMONIO CULTURAL	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO
VÍAS PECUARIAS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO
PAISAJE	SEVERO	MODERADO	SEVERO	SEVERO	SEVERO	SEVERO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
POBLACIÓN	MUY FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE					
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	MUY FAVORABLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE					
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	MODERADO	SEVERO	MODERADO	SEVERO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	-	-	-	-	-	-	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
CONSUMO DE RECURSOS	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
GENERACIÓN DE RESIDUOS	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE

8.4.2. Evaluación de alternativas

Una vez conocidos los impactos que las distintas alternativas de trazado producen sobre los distintos elementos del medio identificados, tanto en fase de construcción, como en fase de explotación, se procede a evaluar el impacto global de cada una de ellas sobre el territorio atravesado. Esto permitirá comparar los trazados analizados, y seleccionar las alternativas óptimas desde el punto de vista ambiental.

8.4.2.1. <u>Metodología</u>

Jerarquización de impactos

En primer lugar, se han jerarquizado los impactos identificados, caracterizados y valorados, en función de su importancia relativa dentro del territorio atravesado. Para ello, se han establecido tres niveles de importancia del impacto (alta, media y baja), a los que se les ha asignado un valor numérico (3, 2 y 1, respectivamente).

En la tabla siguiente se refleja la jerarquización de los impactos para el caso concreto del territorio atravesado por las alternativas analizadas.

ELEMENTO	IMPORTANCIA DEL IMPACTO	VALOR ASIGNADO
CALIDAD DEL AIRE	ALTA	3
RUIDO	MEDIA	2
VIBRACIONES	MEDIA	2
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	BAJA	1
EDAFOLOGÍA	BAJA	1
HIDROLOGÍA	MEDIA	2
HIDROGEOLOGÍA	ALTA	3
VEGETACIÓN	MEDIA	2
FAUNA	MEDIA	2
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	ALTA	3
RED NATURA 2000	ALTA	3
PATRIMONIO CULTURAL	ALTA	3
VÍAS PECUARIAS	ALTA	3
PAISAJE	MEDIA	2
POBLACIÓN	BAJA	1
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	BAJA	1
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	BAJA	1
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	BAJA	1
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	BAJA	1
CONSUMO DE RECURSOS	BAJA	1
GENERACIÓN DE RESIDUOS	BAJA	1

Asignación de valores a las magnitudes de impacto

En segundo lugar, se ha asignado un valor numérico a cada magnitud de impacto, positivo o negativo, excluyendo los impactos críticos que, en caso de presentarse, invalidarían las soluciones planteadas. Los valores establecidos en cada caso son los siguientes.

MAGNITUD DE IMPACTO	VALOR ASIGNADO
MUY FAVORABLE	3
FAVORABLE	1
NULO	0
COMPATIBLE	-1
MODERADO	-3
SEVERO	-5

Con estos valores se trata de penalizar los impactos severos y moderados frente a los compatibles.

Cálculo del valor global del impacto

El valor global de la afección de cada alternativa sobre el territorio, se obtiene del sumatorio de las afecciones sobre todos los factores ambientales, tanto en la fase de construcción, como en la de explotación. Para llevar a cabo este sumatorio es preciso considerar la jerarquización de los impactos, ya que unos tienen una mayor importancia relativa que otros. Por tanto, de forma previa a la suma de afecciones, se multiplica el valor de importancia asignado a cada elemento del medio, por el valor de la magnitud del impacto que se ha obtenido en el proceso de valoración previo.

Se presenta a continuación la tabla resumen correspondiente a las alternativas de trazado, donde se refleja el valor global del impacto para cada una de ellas, marcándose la alternativa óptima de cada tramo en color verde, y la menos favorable en color rojo.

ALTERNATIVA	VALOR GLOBAL				
TRAMO T01 BURGOS – PANCORBO					
ALTERNATIVA CENTRO 1 (350 km/h)	-146				
ALTERNATIVA CENTRO 2 (350 km/h)	-144				
ALTERNATIVA OESTE 1 (350 km/h)	-128				
ALTERNATIVA OESTE 2 (350 km/h)	-126				
TRAMO T02 PANCORBO – VITORIA					
ALTERNATIVA VARIANTE DE MIRANDA 1	-158				
ALTERNATIVA VARIANTE DE MIRANDA 2	-156				
ALTERNATIVA VARIANTE DE MIRANDA 3	-158				
ALTERNATIVA VARIANTE DE MIRANDA 4	-160				
ALTERNATIVA VARIANTE DE MIRANDA 5	-158				
ALTERNATIVA VARIANTE DE MIRANDA 6	-158				

Según los valores reflejados en la tabla anterior, se llega a la conclusión de que, aunque todas las alternativas son viables ambientalmente, la más favorable en el Tramo TO1 Burgos – Pancorbo es la Alternativa Oeste 2 (350 km/h), y en el Tramo TO2 Pancorbo – Vitoria, la Alternativa Variante de Miranda 2.

8.5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

En el estudio de impacto ambiental se describen las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos que pueda causar el proyecto objeto de estudio.

8.5.1. Medidas preventivas de carácter general

- Vigilancia ambiental
- Restricciones a la ubicación de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, temporales o permanentes
- Programación de las tareas ambientales y la actividad de obra
- Retirada de residuos de obra y limpieza final
- Medidas para la protección de la calidad del aire y el cambio climático

8.5.2. Medidas para la protección del medio físico y biótico

- Medidas para la protección de la calidad acústica y vibratoria
- Medidas para la protección de la geología y de la geomorfología
- Medidas para la protección y conservación de los suelos
- Medidas para la protección de la hidrología e hidrogeología
- Medidas para la protección de la vegetación
- Medidas para la protección de la fauna
- Medidas para la protección de los espacios naturales de interés
- Medidas para la integración paisajística

8.5.3. Medidas para la protección del medio humano y territorial

- Medidas para la protección del patrimonio cultural
- Medidas para la protección y conservación de las vías pecuarias
- Medidas para la protección de la población
- Medidas para la protección de la productividad sectorial

8.6. Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por objeto garantizar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras previstas, así como prevenir o corregir las posibles disfunciones con respecto a las medidas propuestas o a la aparición de efectos ambientales no previstos.

La ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental se llevará a cabo en dos fases diferentes, una primera, de verificación de los impactos previstos, y una segunda, de elaboración de un plan de control de respuesta de las tendencias detectadas.

9. VALORACIÓN ECONÓMICA

9.1. CUADRO DE PRECIOS

Para la realización de la base de macroprecios se ha empleado la base de precios vigente BPGP-2011 v-2. En los casos en los que no se contaba con macroprecios definidos en dicha base, se han adoptado macroprecios aprobados en proyectos redactados recientemente. Los macroprecios utilizados se incluyen en el documento nº3 Valoraciones.

9.2. VALORACIÓN TRAMOS

La valoración económica al igual que el estudio se ha estructurado en dos tramos:

Tramo T01: Burgos-PancorboTramo T02: Pancorbo-Vitoria

	IMPORTE P.E.M.	IMPORTE P.B.L.			
	BURGOS-PANCORBO				
ALTERNATIVA CENTRO 1	547.495.342,39 €	788.338.543,51€			
ALTERNATIVA CENTRO 2	552.712.961,24 €	795.851.392,89€			
ALTERNATIVA OESTE 1	403.571.013,36 €	581.101.902,13 €			
ALTERNATIVA OESTE 2	405.899.702,77€	584.454.982,02€			
	PANCORBO-VITORIA				
ALTERNATIVA VARIANTE 1 DE MIRANDA	601.953.329,76€	866.752.599,53 €			
ALTERNATIVA VARIANTE 2 DE MIRANDA	596.249.762,69 €	858.540.033,29 €			
ALTERNATIVA VARIANTE 3 DE MIRANDA	605.032.212,29 €	871.185.882,47 €			
ALTERNATIVA VARIANTE 4 DE MIRANDA	592.552.025,57 €	853.215.661,62€			
ALTERNATIVA VARIANTE 5 DE MIRANDA	607.313.489,10 €	874.470.692,95 €			
ALTERNATIVA VARIANTE 6 DE MIRANDA	604.207.970,48 €	869.999.056,70 €			

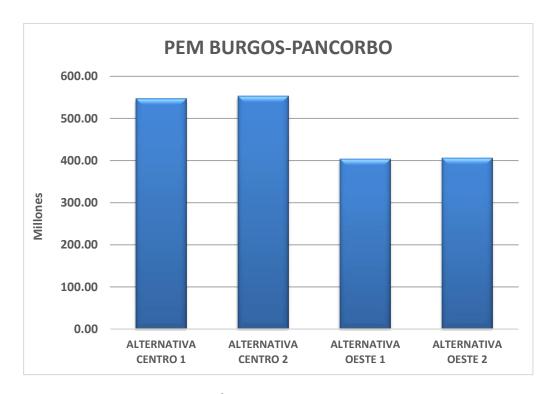


ILUSTRACIÓN 52 PEM BURGOS-PANCORBO

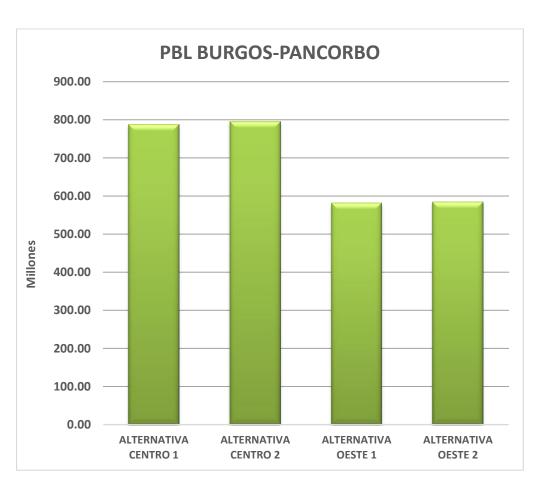


ILUSTRACIÓN 53 PBL BURGOS-PANCORBO

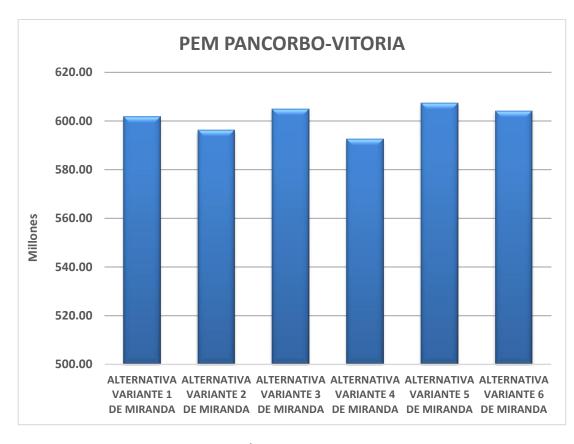


ILUSTRACIÓN 54 PEM PANCORBO-VITORIA

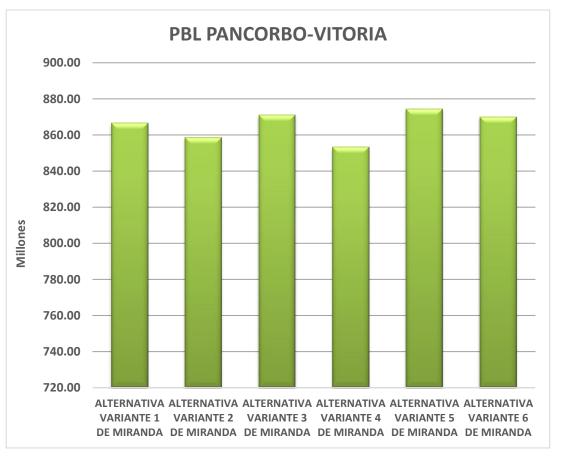


ILUSTRACIÓN 55 PBL PANCORBO-VITORIA

		BURGOS-PANCORBO				PANCORBO-VITORIA					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ALTERNATIVA CENTRO 1	ALTERNATIVA CENTRO 2	ALTERNATIVA OESTE 1	ALTERNATIVA OESTE 2	ALTERNATIVA VARIANTE 1 DE MIRANDA	ALTERNATIVA VARIANTE 2 DE MIRANDA	ALTERNATIVA VARIANTE 3 DE MIRANDA	ALTERNATIVA VARIANTE 4 DE MIRANDA	ALTERNATIVA VARIANTE 5 DE MIRANDA	ALTERNATIVA VARIANTE 6 DE MIRANDA
1	INFRAESTRUCTURA	61.060.882,40 €	58.395.688,09 €	41.443.553,50 €	38.754.204,75 €	39.941.473,09 €	36.492.969,32 €	39.003.202,33 €	37.431.240,08 €	37.686.467,70 €	35.547.281,90 €
2	SUPERESTRUCTURA	63.930.524,00€	64.272.784,40 €	67.627.757,20€	67.966.787,20 €	60.694.380,40 €	60.645.844,40 €	60.592.380,40 €	60.575.044,40 €	66.576.130,00€	66.678.130,00 €
3	DRENAJE	6.708.327,63 €	6.584.496,54 €	7.625.207,24 €	7.590.991,30 €	7.292.493,55 €	7.275.959,93 €	7.302.966,55 €	8.992.880,93 €	6.538.457,41 €	8.255.888,41 €
4	TÚNELES	55.912.721,35€	55.912.721,35 €	47.958.909,19 €	47.958.909,19 €	171.858.380,01€	166.470.078,29€	167.894.811,21 €	170.433.647,09 €	162.594.927,11 €	166.558.495,91 €
5	ESTRUCTURAS	165.777.880,00€	172.970.957,20 €	57.490.600,00 €	62.594.600,00 €	164.408.900,00€	172.651.512,00€	174.583.712,00 €	163.908.700,00€	177.244.412,00 €	170.442.400,00 €
6	INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES	82.780.962,50 €	83.137.483,75 €	86.676.413,75 €	87.029.570,00 €	47.191.566,88 €	47.025.591,88 €	47.191.566,88 €	47.025.591,88 €	47.202.123,75 €	47.202.123,75 €
7	ELECTRIFICACIÓN	25.918.669,50€	26.018.495,45 €	27.009.395,85 €	27.108.279,60 €	19.157.145,48 €	19.110.672,48 €	19.157.145,48 €	19.110.672,48 €	19.516.438,15 €	19.516.438,15€
8	SERVICIOS AFECTADOS	6.191.627,18 €	5.691.908,51€	3.094.795,44 €	2.553.794,76€	6.191.627,18 €	5.691.908,51€	4.172.184,75 €	4.278.487,79 €	4.117.010,54 €	4.335.771,00 €
9	REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES	694.425,00€	667.300,00€	1.307.030,00€	1.227.455,00€	1.386.825,00 €	1.301.675,00€	1.207.950,00€	1.397.775,00€	1.207.950,00 €	1.386.825,00 €
10	OBRAS COMPLEMENTARIAS	4.499.634,70 €	4.510.106,15 €	5.441.494,41€	5.417.572,16€	3.431.150,86 €	3.372.582,46 €	3.375.088,26 €	3.428.645,06 €	3.759.918,03 €	3.647.755,43 €
11	INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y GESTIÓN DE RESIDUOS	14.488.109,01 €	14.452.106,01 €	14.013.803,63 €	13.562.277,01 €	14.946.351,48 €	11.378.106,54 €	14.763.388,14 €	11.538.550,22 €	14.833.784,83 €	14.938.668,06€
12	IMPREVISTOS	48.796.376,33 €	49.261.404,75 €	35.968.896,02 €	36.176.444,10 €	53.650.029,39 €	53.141.690,08 €	53.924.439,60 €	52.812.123,49 €	54.127.761,95 €	53.850.977,76€
13	SEGURIDAD Y SALUD	10.735.202,79€	10.837.509,04€	7.913.157,12 €	7.958.817,70€	11.803.006,47 €	11.691.171,82€	11.863.376,71 €	11.618.667,17 €	11.908.107,63 €	11.847.215,11 €
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	547.495.342,39 €	552.712.961,24 €	403.571.013,36 €	405.899.702,77 €	601.953.329,76 €	596.249.762,69 €	605.032.212,29 €	592.552.025,57 €	607.313.489,10 €	604.207.970,48 €
	GASTOS GENERALES (13%)	71.174.394,51 €	71.852.684,96 €	52.464.231,74 €	52.766.961,36 €	78.253.932,87 €	77.512.469,15 €	78.654.187,60 €	77.031.763,32 €	78.950.753,58 €	78.547.036,16 €
	BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	32.849.720,54 €	33.162.777,67€	24.214.260,80 €	24.353.982,17 €	36.117.199,79 €	35.774.985,76 €	36.301.932,74€	35.553.121,53 €	36.438.809,35 €	36.252.478,23 €
	SUMA	651.519.457,44 €	657.728.423,88 €	480.249.505,89€	483.020.646,30 €	716.324.462,42 €	709.537.217,60 €	719.988.332,62 €	705.136.910,43 €	722.703.052,03 €	719.007.484,87€
	IVA (21%)	136.819.086,06 €	138.122.969,01€	100.852.396,24 €	101.434.335,72 €	150.428.137,11 €	149.002.815,70 €	151.197.549,85 €	148.078.751,19€	151.767.640,93 €	150.991.571,82 €
	PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN	788.338.543,51 €	795.851.392,89€	581.101.902,13 €	584.454.982,02 €	866.752.599,53 €	858.540.033,29 €	871.185.882,47 €	853.215.661,62€	874.470.692,95 €	869.999.056,70 €

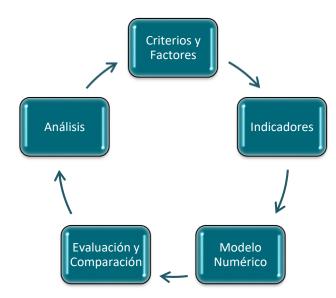
10. ANÁLISIS MULTICRITERIO

La realización del Multicriterio tiene como objeto identificar y realizar un análisis comparativo de las distintas alternativas estudiadas, con el fin de seleccionar aquellas que presentan un mayor nivel de cumplimiento de los objetivos de la actuación y que, en consecuencia, se propondrán para su desarrollo en fases posteriores.

10.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

La metodología de análisis que conduce a la selección de la alternativa óptima en el Estudio de Alternativas de la línea de Alta Velocidad Burgos - Vitoria se ha basado en el desarrollo del siguiente proceso:

- Determinación de los criterios, factores y conceptos simples más adecuados para valorar el nivel de cumplimiento de los objetivos de la actuación y del grado de integración en el medio de cada alternativa.
- Obtención de los indicadores que permitan la valoración cuantitativa de las alternativas con respecto a estos criterios.
- Obtención del modelo numérico que permite sintetizar las valoraciones parciales en un solo índice aplicando coeficientes de ponderación o pesos que permitan graduar la importancia de cada criterio.
- Aplicación de procedimientos de análisis basados en el modelo numérico obtenido y que, empleando diversos criterios de aplicación de pesos, permitan la evaluación y comparación de alternativas.



Las actuaciones llevadas a cabo en cada una de las fases de este proceso se describen seguidamente.

Tras la obtención del modelo numérico se deben evaluar las alternativas de forma global, empleando procedimientos que permitan aplicar los coeficientes de ponderación necesarios sin distorsionar los resultados. Estos procedimientos son los siguientes:

- Análisis de robustez: Consiste en aplicar todas las combinaciones posibles de pesos a todos los criterios comprendidos en el modelo numérico anterior, obteniéndose el número de veces que cada alternativa resulta ser óptima. Este procedimiento es el más desprovisto de componentes subjetivos, y pone de relieve qué alternativas presentan mejor comportamiento general con los criterios marcados.
- Análisis de sensibilidad: Consiste en aplicar el mismo procedimiento que en el análisis de robustez pero limitando los valores posibles de cada peso a un cierto rango, de manera que se intenta ir acercando las ponderaciones de los criterios a las que el analista considera más apropiadas por las características de la zona de estudio. Se evita así tomar en consideración en el análisis ponderaciones extremas que podrían distorsionarlo. De esta forma se mantiene aún un gran nivel de objetividad en los resultados.
- Análisis de preferencias: Es el método PATTERN tradicional, y consiste en aplicar pesos a cada criterio de tal forma que respondan a un orden de preferencias relativas que se propone como más adecuado para evaluar la actuación.

Atendiendo a los objetivos fijados para la actuación y a las características del medio social y ambiental en el que ésta se desarrolla, se ha estimado conveniente valorar las alternativas considerando los siguientes criterios: y pesos

•	Medio Ambiente	0,20
•	Vertebración Territorial	0,30
•	Funcionalidad	0,25
•	Inversión	0,25

Se definen a continuación los factores que se han analizado para cada uno de los criterios principales, así como los pesos adjudicados a cada uno de ellos.

CRITERIOS		FACTORES	
Medioambiente	0,20	Calificación Medioambiental	0,1
Vertebración Territorial		Planeamiento	0,4
	0,30	Criterios Geotécnicos	0,6
Inversión	0.25	Tasa Interna de Retorno (TIR)	0,6
	0,25	PEM (Millón €)	0,4
Funcionalidad		Con parada en Burgos (h)	0,5
	0,25	Sin parada en Burgos (h)	0,5

10.2. RESULTADO ANÁLISIS MULTICRITERIO

Se ha realizado un análisis multicriterio con el objetivo de definir la solución óptima a desarrollar en las siguientes etapas. Un resumen de los resultados de este análisis multicriterio se exponen a continuación.

10.2.1.1. Robustez

Este método consiste en la aplicación de todas las combinaciones posibles de pesos para todos los criterios. El resultado obtenido es el número de veces que cada alternativa resulta ser la óptima en esa combinación de pesos.

Este procedimiento es el que tiene menor subjetividad y muestra claramente que alternativas tienen un mejor comportamiento.

Tramo Burgos-Pancorbo

En este caso la que obtiene un mayor porcentaje de máximos es la alternativa Oeste 1 con un 85%, seguida de la alternativa Oeste 2 con un 8% y la alternativa Centro 1 con un 7%.

Tramo Pancorbo-Vitoria

En este caso la que obtiene un mayor porcentaje de máximos es la alternativa Variante de Miranda 6 con un 37% (107 máximos) seguida de la Variante de Miranda 4 con un 37% (105 máximos) y la Variante de Miranda 2 con un 26% (74 máximos).

10.2.1.2. Sensibilidad

Este método consiste en la aplicación de todas las posibles combinaciones de pesos para todos los criterios, pero entre unos intervalos determinados de acuerdo con la importancia que el análisis estime para cada criterio. De esta forma se obtienen el número de veces que cada alternativa es óptima entre los rangos definidos. Este método es una combinación de parámetros objetivos y subjetivos, con el objetivo de obtener la mejor alternativa, pero de acuerdo al comportamiento de esta en los criterios considerados más relevantes.

Tramo Burgos-Pancorbo

La alternativa Oeste 1 obtiene el 100% de los máximos siendo analizadas un total de 377 combinaciones de pesos.

Tramo Pancorbo-Vitoria

En este caso la alternativa Variante de Miranda 6 obtiene un 66% de los máximos con un total de 248 combinaciones de pesos. La Variante de Miranda 4 obtiene un 32% de los máximos y la alternativa Variante 2 un 3% de los máximos.

10.2.1.3. <u>Preferencias</u>

Este método consiste en la aplicación de pesos para cada criterio de acuerdo a preferencias subjetivas consideradas como las más apropiadas por el equipo de diseño para obtener aquella que presenta un mejor comportamiento.

Tramo Burgos-Pancorbo

En este caso la alternativa Oeste 1 es la que obtiene mejores puntuaciones en el análisis, aunque seguida muy de cerca por la alternativa Oeste 2.

Desde el punto de vista medioambiental la alternativa Centro 1 es la que presenta un peor comportamiento siendo muy penalizada por el movimiento de tierras.

Tramo Pancorbo-Vitoria

En este caso la alternativa Variante de Miranda 6 obtiene mejores puntuaciones en el análisis, aunque el resto de las alternativas obtienen puntuaciones por encima de 0,60 excepto la variante 5 muy penalizada por la inversión y los tiempos de viaje.

La alternativa Variante de Miranda 4 obtiene la mejor puntuación desde el punto de vista de Inversión y Funcionalidad aunque las diferencias absolutas de los criterios establecidos son mínimas. En el caso del tiempo de viaje son apenas tres segundos y en el caso de la inversión tampoco es significativa. Desde el punto de vista de Medioambiente la Variante de Miranda 2 es la que presenta un mejor comportamiento y precisamente la Variante de Miranda 4 la que presenta un peor comportamiento.

10.2.1.4. <u>Alternativa Seleccionada</u>

Como se puede observar de los resultados obtenidos en el ámbito 1 **entre Burgos y Pancorbo** se observa que el análisis de preferencias indica que hay dos alternativas que destacan por encima del resto: Alternativa Oeste 1 y Oeste 2. Ambas alcanzan valores muy similares y alejados de las otras dos. El análisis de robustez y sensibilidad confirma este extremo.

En éste ámbito se propone como alternativa a desarrollar la Alternativa Oeste 1.

En los resultados del ámbito 2 **entre Pancorbo y Vitoria** se observa que el análisis de preferencias indica que la alternativa Variante de Miranda 6 destaca sobre las demás. Ambos análisis de robustez y sensibilidad confirman en parte este extremo. No obstante, lo similares en cuanto a valores en Inversión y en Funcionalidad (tiempos de viaje) aconsejan esperar al proceso de información para proponer una alternativa óptima. Desde el punto de vista ambiental la alternativa Variante de Miranda 4 es la que presenta un peor comportamiento.

11. RESUMEN Y CONCLUSIONES

El nuevo tramo ferroviario de Alta Velocidad Burgos - Vitoria se enmarca dentro de la Línea de Alta velocidad Madrid – País Vasco – Frontera Francesa. A escala europea forma parte del Proyecto Prioritario nº 3 del Eje Atlántico Ferroviario Europeo, dando continuidad en el territorio español a la línea Madrid – Valladolid – Vitoria - Frontera francesa.

El objeto del presente documento es analizar las posibles soluciones en el tramo Burgos-Vitoria con un diseño de línea de alta velocidad para tráfico exclusivo de viajeros.

El Estudio se ha desarrollado en dos fases:

- Fase A 1:25.000: Análisis de estudios anteriores, recopilación de datos básicos, análisis funcional y definición de alternativas.
- Fase B 1:5.000: Estudio Informativo y Estudio de Impacto Ambiental.

En la <u>fase A, a escala 25.000</u> se procedió a la recopilación de información existente, análisis funcional e identificación de alternativas, una caracterización temática de las mismas y la selección y propuesta de alternativas para la siguiente Fase B 1:5.000.

El estudio se realizó con el doble objeto de mantener los aspectos más beneficiosos detectados en las soluciones incluidas en estudios y proyectos previos y resolver las limitaciones que pueden conllevar algunas de ellas. Para ello se diferenciaron en su día dos grupos de alternativas:

- Alternativas de Velocidad V=270 km/h
- Alternativas de Alta Velocidad (V=350 km/h)

Esta fase previa llegó a analizar un total de DOCE (12) alternativas de trazado. Todas las alternativas estudiadas se analizaron desde el punto de vista técnico, (considerando aspectos relativos al trazado, planeamiento y geología), medioambiental, de explotación y económico, de manera que después de realizar un análisis multicriterio ponderando los diferentes pesos de cada una de las disciplinas, se propusieron las mejores soluciones para ser desarrolladas en el presente Estudio Informativo.

Como consecuencia, en esta fase de Estudio Informativo se han analizado las alternativas de Alta Velocidad que resultaron ser las más ventajosas en la fase A.

En el desarrollo de la fase B, a escala 1:5.000 se analizan dos ámbitos diferenciados.

El ámbito Burgos-Pancorbo comprende desde el inicio en la Variante de Burgos hasta las estribaciones de los Montes Obarenes en Pancorbo. En este ámbito se han definido CUATRO (4) alternativas, todas ellas a 350 km/h:

- Alternativa Centro 1.
- Alternativa Centro 2.
- Alternativa Oeste 1.
- Alternativa Oeste 2.

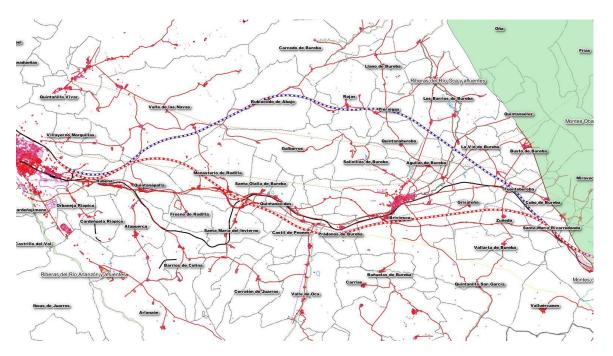


ILUSTRACIÓN 56 ÁMBITO BURGOS-PANCORBO

El ámbito Pancorbo-Vitoria arranca en el final del ámbito anterior y finalizará a la entrada de Vitoria. Se analizan SEIS (6) alternativas de trazado todas ellas en variante a Miranda, si bien se definen en todas ellas conexiones con la línea Madrid-Hendaya en la que se dispone tercer hilo lo que permitirá circulaciones de alta velocidad con paso por Miranda:

- Alternativa Variante de Miranda 1
- Alternativa Variante de Miranda 2
- Alternativa Variante de Miranda 3
- Alternativa Variante de Miranda 4
- Alternativa Variante de Miranda 5
- Alternativa Variante de Miranda 6

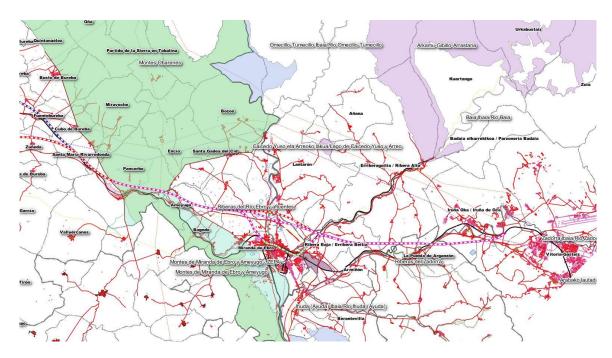


ILUSTRACIÓN 57 ÁMBITO PANCORBO-VITORIA

CONDICIONANTES DE PARTIDA

Los condicionantes de partida y criterios de diseño de dichas alternativas son los siguientes:

- Nueva vía de Alta Velocidad entre Burgos y Vitoria
- Velocidad de diseño de 350 km/h
- Ancho estándar
- Alimentación en c.a. sistema 2x25 kV
- Tráfico exclusivo de viajeros
- No se consideran paradas intermedias
- Ausencia de cruces a nivel con otras infraestructuras
- Alejarse de las poblaciones en las que no está prevista parada
- Definir conexiones con la vía actual que permitan circulaciones de alta velocidad con paso por la estación actual de Miranda de Ebro, mediante la disposición de tercer hilo.

CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DE LAS ALTERNATIVAS

Para la definición geométrica del trazado de la línea de Alta Velocidad se han considerado los parámetros recogidos en la Norma IGP-3 (2011 v-2) para tráfico exclusivo de viajeros, siendo la pendiente máxima normal utilizada de 25 milésimas, 30 milésimas con carácter excepcional.

En lo que se refiere a velocidades de proyecto, con objeto de dotar al modo ferroviario de mayores prestaciones y menores tiempos de recorrido, se ha establecido una velocidad de diseño de 350 km/h. No obstante, para las conexiones en la Variante de Burgos, a través de Miranda de Ebro y en el final del tramo las velocidades de diseño se han reducido para adaptarse a los condicionantes del entorno.

La electrificación de la línea se proyecta con el sistema 2 x 25 kV c.a., 50 Hz, con catenaria CA-350 que es el habitual para las nuevas líneas de alta velocidad. Se requerirá la instalación de una serie de centros de autotransformación a lo largo de la línea y una nueva subestación eléctrica de tracción a 400 kV para la que se han definido las posibles ubicaciones consensuadas con Red Eléctrica.

En cuanto a las instalaciones de señalización y comunicaciones, se dotará a la línea con un sistema de Bloqueo de Señalización Lateral (B.S.L.), sistema de gestión del tráfico ERTMS N2 con ASFA como respaldo, sistemas de comunicaciones GSMR, SDH e IP/MPLS, videovigilancia y red de distribución de energía en 750 V c.a. para suministro de energía a las instalaciones de seguridad y comunicaciones.

ANÁLISIS MULTICRITERIO Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS MÁS IDÓNEAS

Atendiendo a los objetivos fijados para la actuación y a las características del medio social y ambiental en el que ésta se desarrolla, se ha valorado las alternativas considerando los siguientes criterios: y pesos

Medio Ambiente 0,20
 Vertebración Territorial 0,30
 Funcionalidad 0,25
 Inversión 0,25

En el <u>ámbito Burgos-Pancorbo</u> la Alternativa que presenta mejores resultados es la Oeste 1 aunque muy cerca se encuentra la Oeste 2. Tanto el análisis de preferencias como los de Robustez y Sensibilidad ofrecen unos resultados similares y por lo tanto se concluye que el **trazado óptimo** en este ámbito del estudio **es la Alternativa Oeste 1**.

En el <u>ámbito Pancorbo-Vitoria</u> el análisis de preferencias indica que todas las alternativas presentan similares puntuaciones por lo que queda pendiente del proceso de información pública la propuesta de alternativa. En éste ámbito se esperará al análisis de las alegaciones recibidas tras el proceso de Información pública para proponer una alternativa óptima.