

**ANEJO Nº 8 ELECTRIFICACIÓN, INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES Y SUPERESTRUCTURA DE VÍA**



**ANEJO Nº 8 ELECTRIFICACIÓN, INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES Y SUPERESTRUCTURA DE VÍA****ÍNDICE**

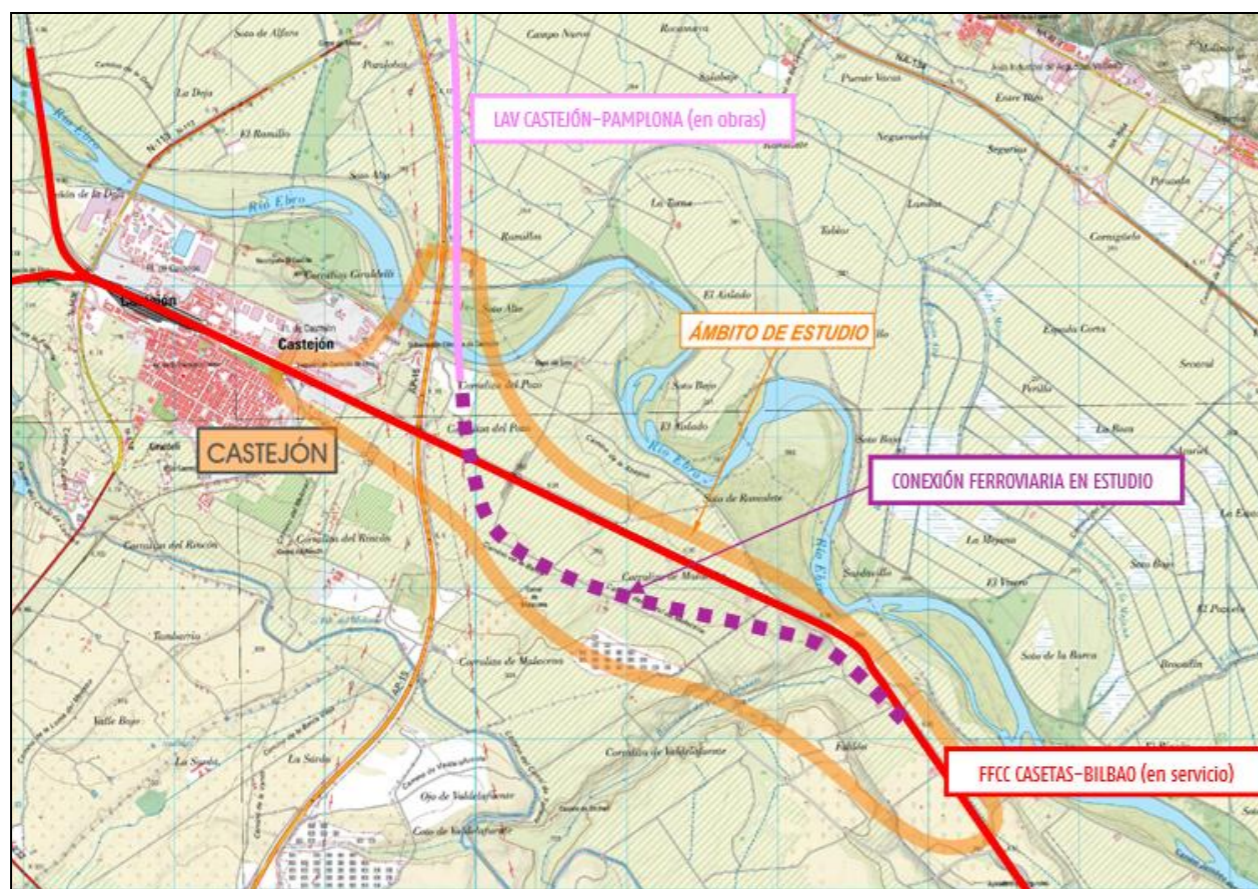
1	INTRODUCCIÓN Y OBJETO.....	1
1.1	OBJETO DEL ESTUDIO INFORMATIVO .....	1
1.2	OBJETO DEL PRESENTE ANEJO .....	1
2	ANTECEDENTES Y PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS LIMÍTROFES .....	1
3	UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	2
3.1	UBICACIÓN .....	2
3.2	DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA ACTUACIÓN ESTUDIADA .....	3
4	DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ANALIZADAS. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA .....	3
4.1	ALTERNATIVA 0. E.I. APROBADO 2004 CASTEJÓN – PAMPLONA .....	3
4.2	ALTERNATIVA 1. NUEVO E.I. CONEXIÓN EN EL ENTORNO DE CASTEJÓN .....	4
5	ESQUEMA FUNCIONAL .....	5
6	SECCIÓN TIPO.....	7
7	SUPERESTRUCTURA DE VÍA .....	9
7.1	NORMATIVA DE APLICACIÓN .....	10
7.2	BALASTO .....	11
7.3	TRAVIESAS .....	11
7.4	CARRIL .....	11
7.5	ESQUEMA FUNCIONAL Y APARATOS DE VÍA.....	12
8	ELECTRIFICACIÓN .....	14
8.1	TENSIÓN Y FRECUENCIA DE ALIMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ELECTRIFICACIÓN .....	14
8.2	LÍNEA AÉREA DE CONTACTO.....	14
8.3	SUBESTACIONES ELÉCTRICAS DE TRACCIÓN, LÍNEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN, CENTROS DE AUTOTRANSFORMACIÓN Y TELEMANDO DE ENERGÍA.....	15
9	INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES.....	16
9.1	SITUACIÓN ACTUAL LÍNEA CASSETAS-BILBAO .....	16
9.2	INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES PREVISTAS.....	17



## 1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO

### 1.1 OBJETO DEL ESTUDIO INFORMATIVO

El objeto del presente “**Estudio Informativo de la Conexión Ferroviaria de la Línea de Alta Velocidad Castejón-Pamplona en el entorno de Castejón de Ebro**” es analizar y determinar la solución óptima para la conexión ferroviaria, en el entorno de Castejón, de las obras de la Línea de Alta Velocidad Castejón-Comarca de Pamplona (obras de plataforma, de vía doble, parcialmente construidas), con la línea convencional ferroviaria en servicio Casetas-Bilbao, con el fin de poder llevar a cabo la puesta en servicio del tramo de Alta Velocidad Castejón-Pamplona con anterioridad a la construcción de los tramos de alta velocidad anterior (Zaragoza-Castejón, Estudio Informativo en redacción en el momento actual) y posterior.



Para la definición de esta conexión se parte del antecedente inmediato constituido por la solución dada a esta conexión en el E.I. Castejón – Comarca de Pamplona (y denominada **Alternativa 0** en el presente documento), tramitado ambientalmente y aprobado en 2004, analizándose los nuevos condicionantes ambientales surgidos tras la Declaración de Impacto Ambiental (en concreto ampliación de espacios de la Red Natura 2000), al tiempo que se compatibiliza dicha circunstancia con la definición de una infraestructura más eficiente, limitando su envergadura a lo estrictamente necesario (solución concretada en la denominada **Alternativa 1** en este Estudio). El presente Estudio por tanto tiene por objeto realizar el análisis justificativo y de definición de una optimización de la solución antecedente que cuenta con aprobación.

### 1.2 OBJETO DEL PRESENTE ANEJO

El presente documento describe las instalaciones previstas en las siguientes disciplinas, así como la flexibilidad de las características de la plataforma para acoger variaciones:

- Superestructura de Vía
- Electrificación
- Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones

## 2 ANTECEDENTES Y PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS LIMÍTROFES

Como antecedentes al E.I. de la Conexión Ferroviaria de la Línea de Alta Velocidad Castejón-Pamplona en el entorno de Castejón de Ebro, objeto de este documento, se encuentran los siguientes documentos y Estudios de la presente línea y conexiones con las adyacentes (existentes o previstas):

- Estudio Informativo Corredor Ferroviario Noreste de Alta velocidad. Tramo Castejón – Comarca de Pamplona, aprobado definitivamente por Resolución de la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Planificación el 21 de julio del 2004 (BOE del 9 de agosto de 2004). Se encuentra en fase de obras actualmente.

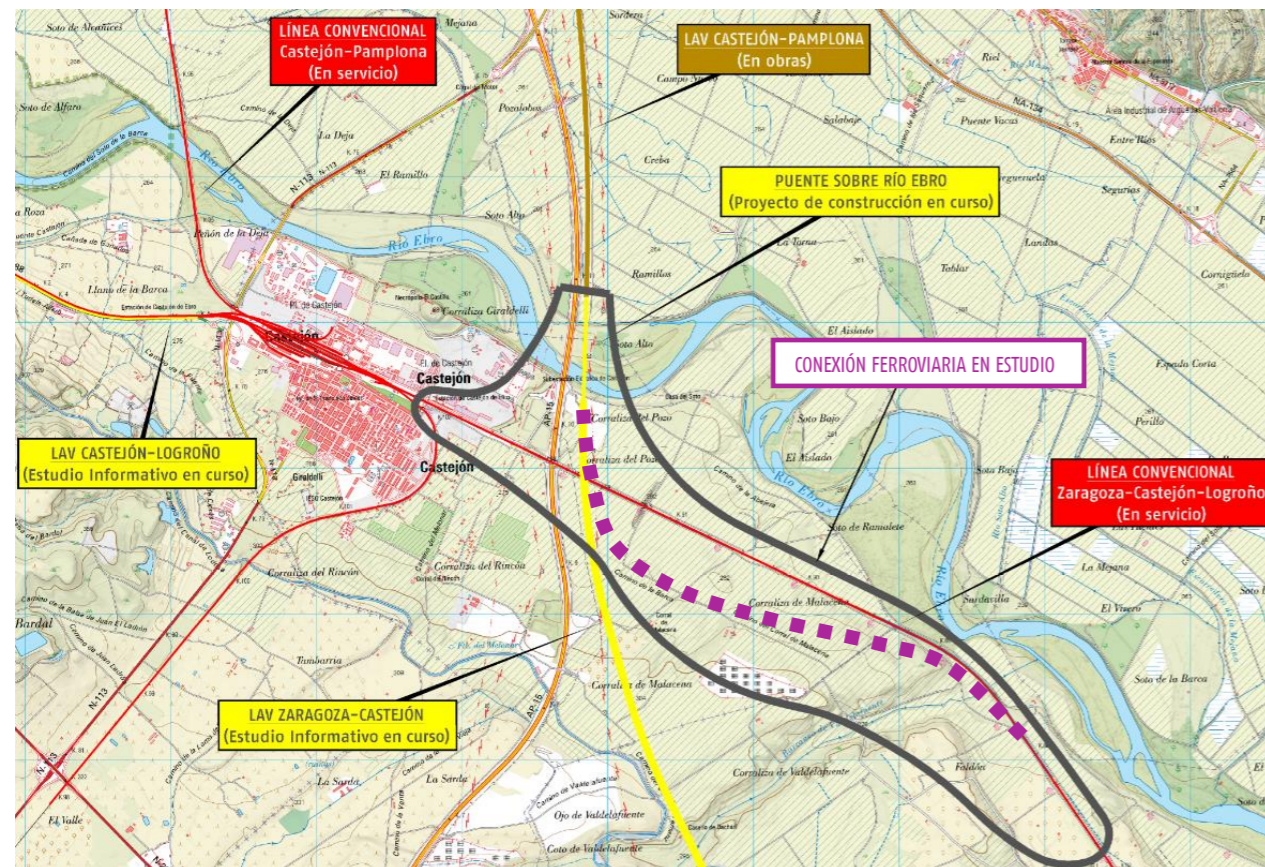
Tras la aprobación del E.I. el Gobierno de Navarra contempló la redacción de diversos proyectos a través del Protocolo, firmado en Pamplona el mayo de 2009, donde se acordó el marco general y la metodología para el desarrollo de la cooperación entre el Ministerio de Fomento, la Administración de la Comunidad Foral de Navarra, el Consorcio "Alta Velocidad-Comarca de Pamplona" y el ADIF, para la redacción de los proyectos, construcción y financiación de las obras de la Nueva Red Ferroviaria en la Comarca de Pamplona y Nueva Estación de Alta Velocidad de Pamplona. El tramo 1 de dichas actuaciones (exceptuando los 5,5 km iniciales que suponen la conexión con la vía actual y el cruce en viaducto sobre el Río Ebro), se corresponde con el denominado Castejón-Villafranca (14,77 Km), cuyas obras de plataforma de vía doble se finalizaron en



2014, y con el que debe compatibilizarse la definición del trazado contemplado en el presente Estudio Informativo.

- Estudio Informativo del Corredor Cantábrico-Mediterráneo de Alta Velocidad. Tramo Zaragoza - Castejón en redacción actualmente. Tiene por objeto el análisis y definición del trazado en ancho estándar de la línea ferroviaria Zaragoza - Castejón apta para tráfico mixto de viajeros y mercancías, incluyendo la conexión para viajeros con la línea de Alta Velocidad Madrid-Barcelona, así como su conexión en el entorno de Castejón con el trazado propuesto en los Estudios Informativos de las líneas Castejón - Pamplona y Castejón-Logroño (en Estudio Informativo).
- Estudio Informativo del Corredor Cantábrico-Mediterráneo de Alta Velocidad. Tramo: Castejón (Navarra) - Logroño (La Rioja) en redacción actualmente.
- Proyecto de Construcción de plataforma del Corredor Cantábrico-Mediterráneo de alta Velocidad. Tramo: Viaducto sobre el Ebro y Conexión con la LAV Castejón-Comarca de Pamplona.

En la imagen siguiente se localizan los estudios indicados, junto con la identificación de las líneas ferroviarias en servicio en la actualidad y el ámbito de la actuación.



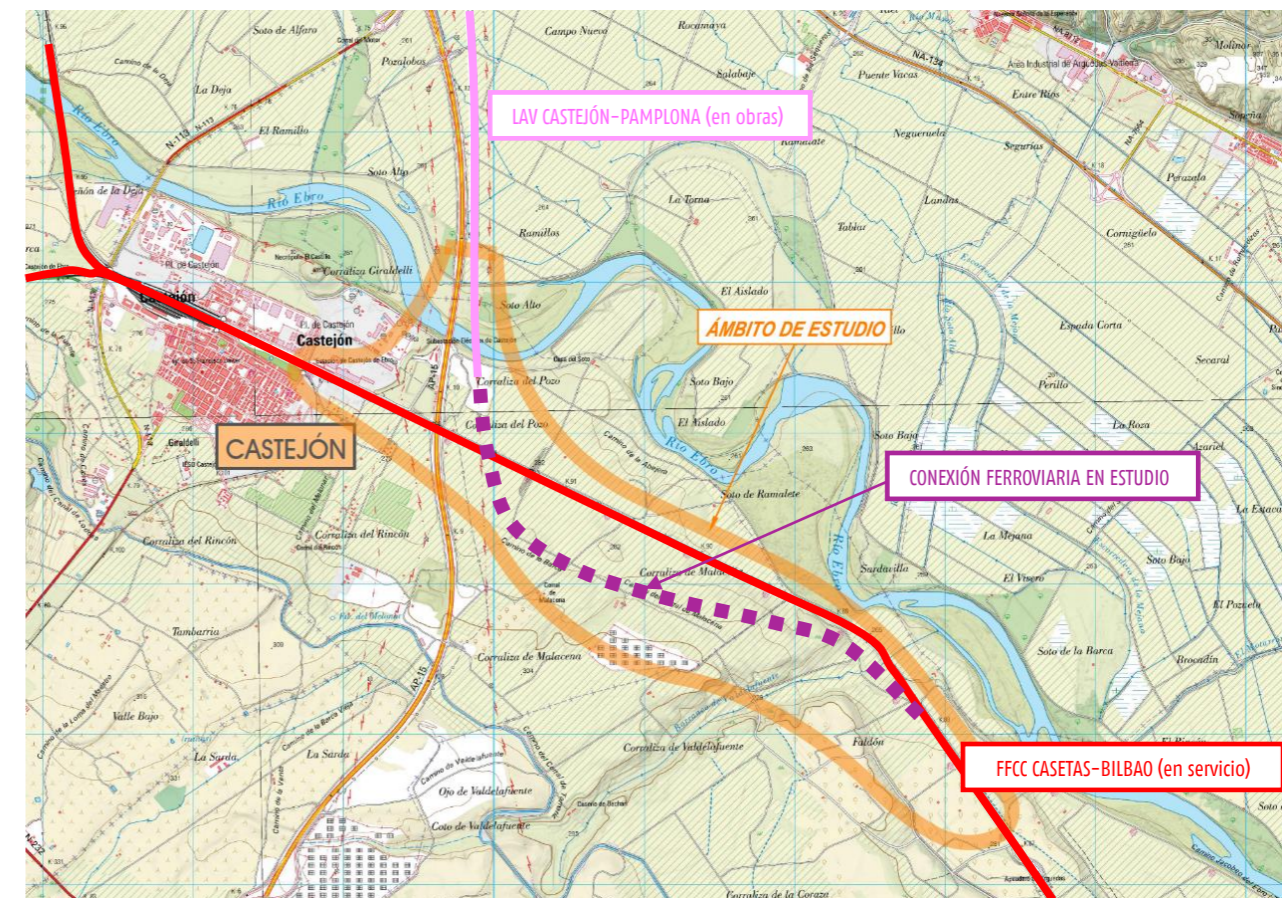
### 3 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### 3.1 UBICACIÓN

El ámbito de estudio se define en la Comunidad Foral de Navarra, en los términos municipales de Castejón y Tudela, cercano al núcleo del primero. Se sitúa próximo al Río Ebro, en un entorno con varias infraestructuras viarias y ferroviarias (existentes o/previstas).

Como se ha indicado anteriormente, el objeto del Estudio es analizar y determinar la solución óptima para la **conexión ferroviaria**, en el entorno de Castejón, de las obras de la Línea de Alta Velocidad Castejón-Comarca de Pamplona (obras de plataforma, de vía doble, parcialmente construidas), con la línea convencional en servicio Casetas-Bilbao, con el fin de poder llevar a cabo la puesta en servicio del tramo de Alta Velocidad Castejón-Pamplona con anterioridad a la construcción de los tramos de alta velocidad anterior (Zaragoza-Castejón, Estudio Informativo en redacción en el momento actual) y posterior.

Se presenta a continuación un plano de situación con la delimitación del ámbito de estudio.





### 3.2 DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA ACTUACIÓN ESTUDIADA

La actuación corresponde con un trazado ferroviario de vía única, previsto para ancho de vía convencional, 1.668 mm, electrificada que conecte la Línea de Alta Velocidad Castejón-Comarca de Pamplona (obras de plataforma, de vía doble, parcialmente construidas), con la línea convencional en servicio Casetas-Bilbao.

Se estudian dos alternativas:

- **Alternativa 0:** la denominada Alternativa 0 considerada de partida se corresponde con la solución prevista en el El aprobado en 2004.

Como se ha indicado, han surgido nuevos condicionantes con posterioridad a la aprobación de la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental (en particular la ampliación de espacios de la Red Natura 2000 que resultarían afectados con dicha solución).

Supone el mantenimiento sin modificaciones de la línea actual en servicio Casetas-Bilbao, por lo que se agregaría en el territorio un nuevo corredor ferroviario correspondiente a la citada Alternativa 0.

- **Alternativa 1:** constituye una reconsideración de los condicionantes actuales que permite evitar la afección a los espacios de ampliación de la Red Natura surgidos tras la aprobación de la D.I.A. y que al mismo tiempo define una infraestructura más eficiente, limitando su envergadura a lo estrictamente necesario.

En este escenario se elimina parte de la vía actual en servicio Casetas-Bilbao, de modo que el nuevo eje ferroviario de conexión objeto del Estudio se hace acompañar de una rectificación de la vía actual en servicio. Bajo esta Alternativa, el territorio se vería surcado por un solo eje ferroviario en el que se agrupase la línea actual (levemente rectificadas) y el nuevo eje de conexión objeto del presente Estudio.

El final de la actuación objeto de estudio, aspecto común a las dos Alternativas estudiadas, se corresponde con el estribo de inicio del Viaducto de cruce sobre el Río Ebro que se encuentra redactado a nivel de Proyecto de Construcción y que ha sido tramitado con la Confederación Hidrográfica del Ebro.

## 4 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ANALIZADAS. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

### 4.1 ALTERNATIVA 0. E.I. APROBADO 2004 CASTEJÓN – PAMPLONA

En el caso de la Alternativa 0, como se ha indicado, esta queda identificada como la situación que correspondería a adoptar la solución aprobada en el E.I. Castejón – Comarca de Pamplona (2004) para esta conexión.

El origen de la actuación se encuentra sobre la vía en servicio Casetas-Bilbao en el término municipal de Tudela, en la alineación previa a la de llegada a la estación de Castejón. A partir de dicho punto, el nuevo trazado para el eje de vía única se segrega hacia el sur (margen izquierda de la vía actual en sentido Tudela-Castejón), de modo que cruza sobre el barranco de Valdelafuente. Dicho barranco y su entorno ha sido clasificado como perteneciente a la Zona de Especial Conservación ZEC del Río Ebro y afluentes, con posterioridad a la etapa de tramitación ambiental del citado El aprobado.

A continuación, tras este cruce el trazado se orienta hacia el norte para retomar la alineación de la LAV Castejón-Comarca de Pamplona, concretamente alcanzando el estribo sur del viaducto de cruce sobre el río Ebro que constituye el final de la actuación.

Cabe señalar que en el territorio se localizan algunas vías pecuarias coincidentes en su recorrido con caminos agrícolas. En la definición de esta solución se ha tenido en cuenta la continuidad de los caminos agrícolas interceptados y, en particular, la de las vías pecuarias. La reposición de las mismas, representada en Planos de manera diferenciada, se ha hecho coincidir en la medida de lo posible aprovechando el itinerario de caminos agrícolas existentes, al objeto de no mermar la disponibilidad del suelo agrícola que flanquea la actuación.

El ramal de conexión así definido tiene una longitud de unos 5 kilómetros y contemplaría la previsión de las siguientes estructuras para permeabilidad territorial:

- PS 1 Paso Superior de Camino (PK 1+000)
- PS 2 Paso Superior de Camino (PK 2+200)
- Viaducto sobre el Barranco de Valdelafuente L=30 m. Estructura no prevista en el El 2004 y que se contempla ahora como resultado de los cálculos hidráulicos realizados conforme a la normativa vigente en la actualidad.
- Viaducto de cruce sobre el Ferrocarril Casetas-Bilbao y caminos de servicio (PK 4+400) L=95 m

En esta Alternativa, se mantiene sin modificaciones la línea ferroviaria actual Casetas-Bilbao, de modo que el territorio quedaría atravesado por dos corredores ferroviarios.

NOTA: El trazado considerado ha sido levemente adaptado respecto del El 2004 con objeto de hacer viable su conexión con el Proyecto de Construcción del Viaducto sobre el Río Ebro (objeto de PC independiente).

#### 4.2 ALTERNATIVA 1. NUEVO E.I. CONEXIÓN EN EL ENTORNO DE CASTEJÓN

La Alternativa 1, como se ha indicado, constituye una reconsideración de los condicionantes actuales que permite evitar la afección a los espacios de ampliación de la Red Natura surgidos tras la aprobación de la DIA y que al mismo tiempo define una infraestructura más eficiente, limitando su envergadura a lo estrictamente necesario.

El origen de la actuación se encuentra sobre la vía en servicio Casetas-Bilbao en el término municipal de Tudela, en la alineación de llegada a la estación de Castejón. A partir de dicho punto, el nuevo trazado para el eje de vía única se segrega hacia el sur (margen izquierda de la vía actual en sentido Tudela-Castejón). Este origen de la actuación hace que no se cruce el barranco de Valdelafuente, a diferencia de la situación prevista en el Alternativa 1, por lo que no se afecta la zona clasificado como Zona de Especial Conservación ZEC del Río Ebro y afluentes, con posterioridad a la etapa de tramitación ambiental del citado El aprobado.

A continuación, tras este cruce el trazado se orienta hacia el norte para retomar la alineación de la LAV Castejón-Comarca de Pamplona, concretamente alcanzando el estribo sur del viaducto de cruce sobre el río Ebro que constituye el final de la actuación.

Cabe señalar que en el territorio se localizan algunas vías pecuarias coincidentes en su recorrido con caminos agrícolas. En la definición de esta solución se ha tenido en cuenta la continuidad de los caminos agrícolas interceptados y, en particular, la de las vías pecuarias. La reposición de las mismas, representada en Planos de manera diferenciada, se ha hecho coincidir en la medida de lo posible aprovechando el itinerario de caminos agrícolas existentes, al objeto de no mermar la disponibilidad del suelo agrícola que flanquea la actuación.

El ramal de conexión así definido tiene una longitud de unos 3 kilómetros y contemplaría la previsión de la siguiente estructura para permeabilidad territorial:

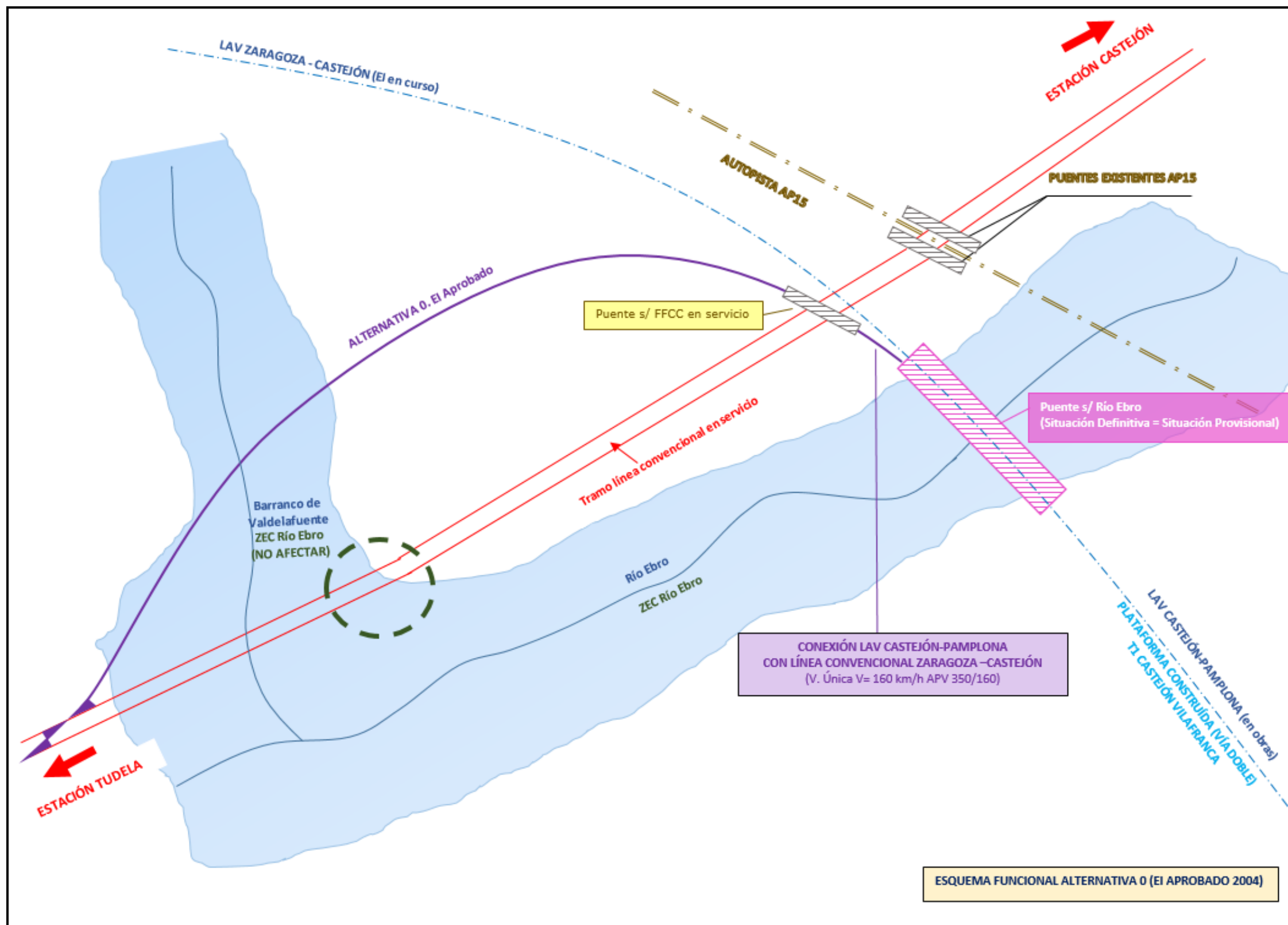
- PS 1 Paso Superior de Camino y Vía Pecuaria Ramal de la Malacena (PK 1+400)

En este escenario se elimina parte de la vía actual en servicio Casetas-Bilbao (desmantelándose parte del mismo), de modo que el nuevo eje ferroviario de conexión objeto del Estudio se hace acompañar de una rectificación de la vía actual en servicio. Bajo esta Alternativa, el territorio se vería surcado por un solo eje ferroviario en el que se agrupase la línea actual (levemente rectificadas) y el nuevo eje de conexión objeto del presente Estudio. Como consecuencia de la remodelación funcional ferroviaria descrita, se evita el cruce del ramal de conexión de nuevo trazado sobre la vía convencional actual, lo que evita la necesidad de una nueva estructura y reduce el movimiento de tierras global de la actuación.

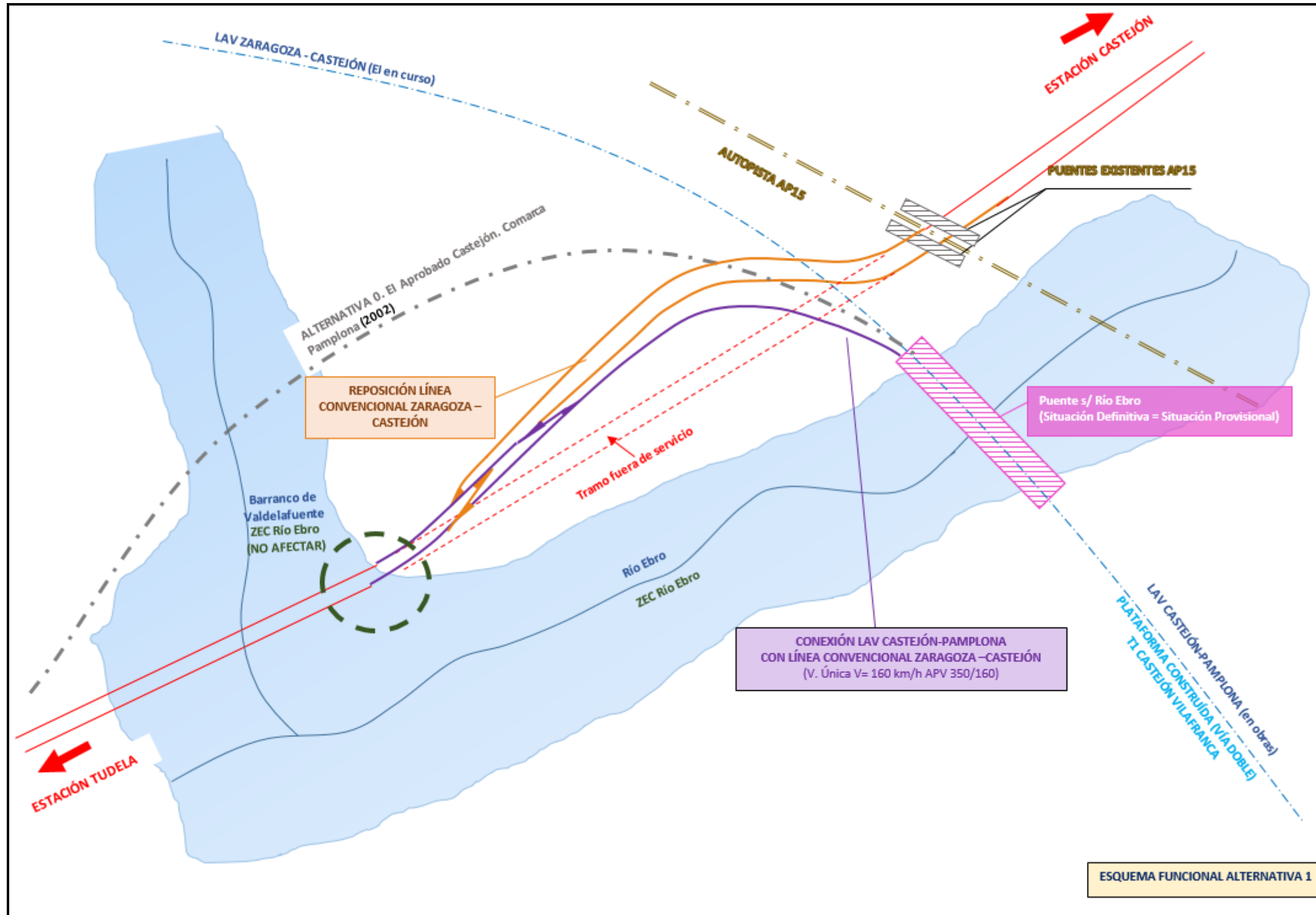
Este trazado cuenta con menor recorrido, evitando el cruce con el Barranco de Valdelafuente que forma parte del ZEC, puesto que conecta con la vía existentes antes de alcanzar esta zona. Además, conlleva el poder liberar una parte del recorrido del ferrocarril actual y proceder a su desmantelamiento y restauración o reversión al uso que se estipule.



5 ESQUEMA FUNCIONAL



NOTA: El trazado considerado ha sido levemente adaptado respecto del EI 2004 con objeto de hacer viable su conexión con el Proyecto de Cosntrucción del Viaducto sobre el Río Ebro (objeto de PC independiente).



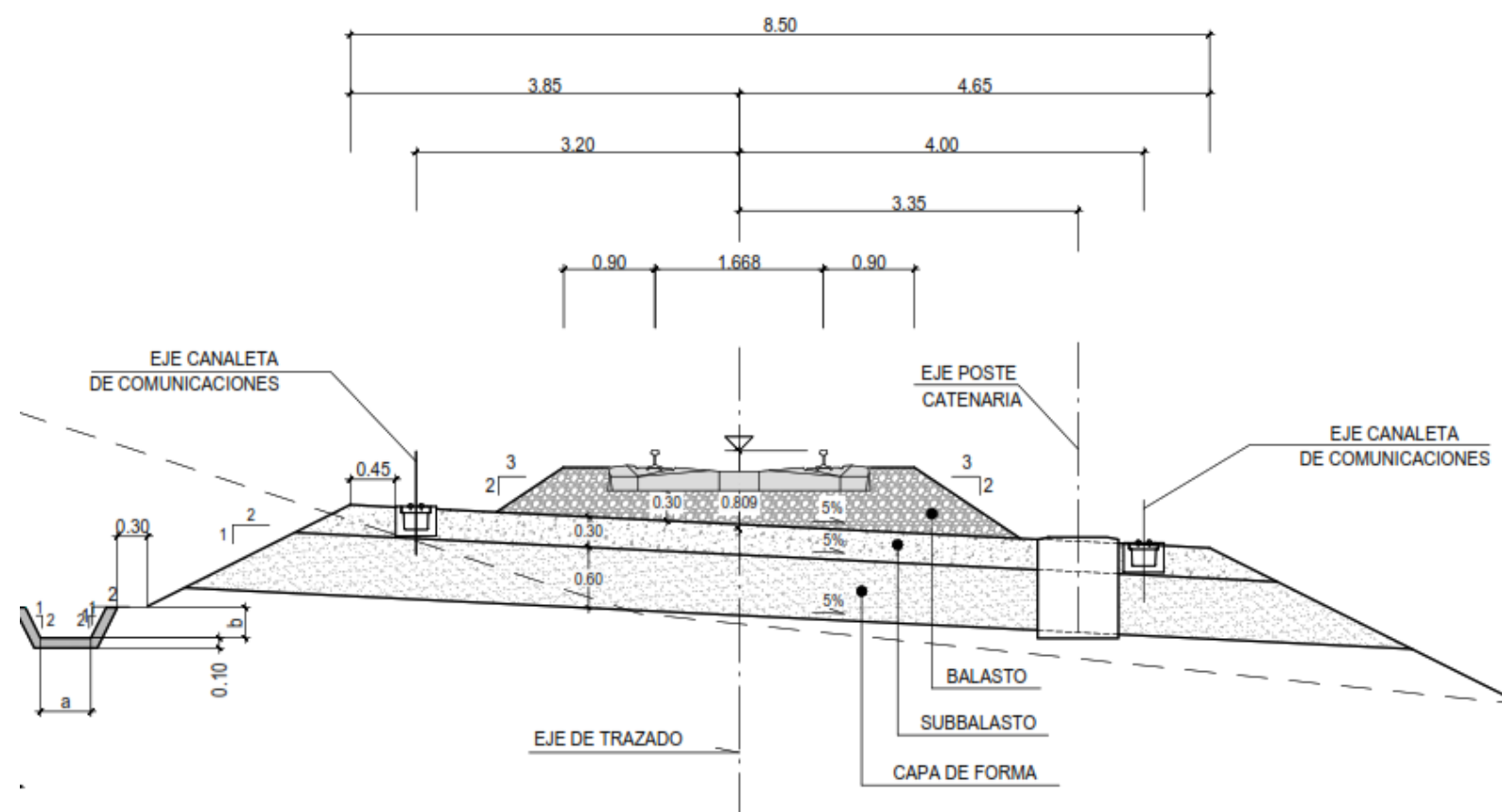
## 6 SECCIÓN TIPO

La definición analítica completa del trazado en planta y alzado se incluye en el apéndice Nº1 del presente anejo.

### Sección Tipo

#### - Plataforma Ferroviaria.

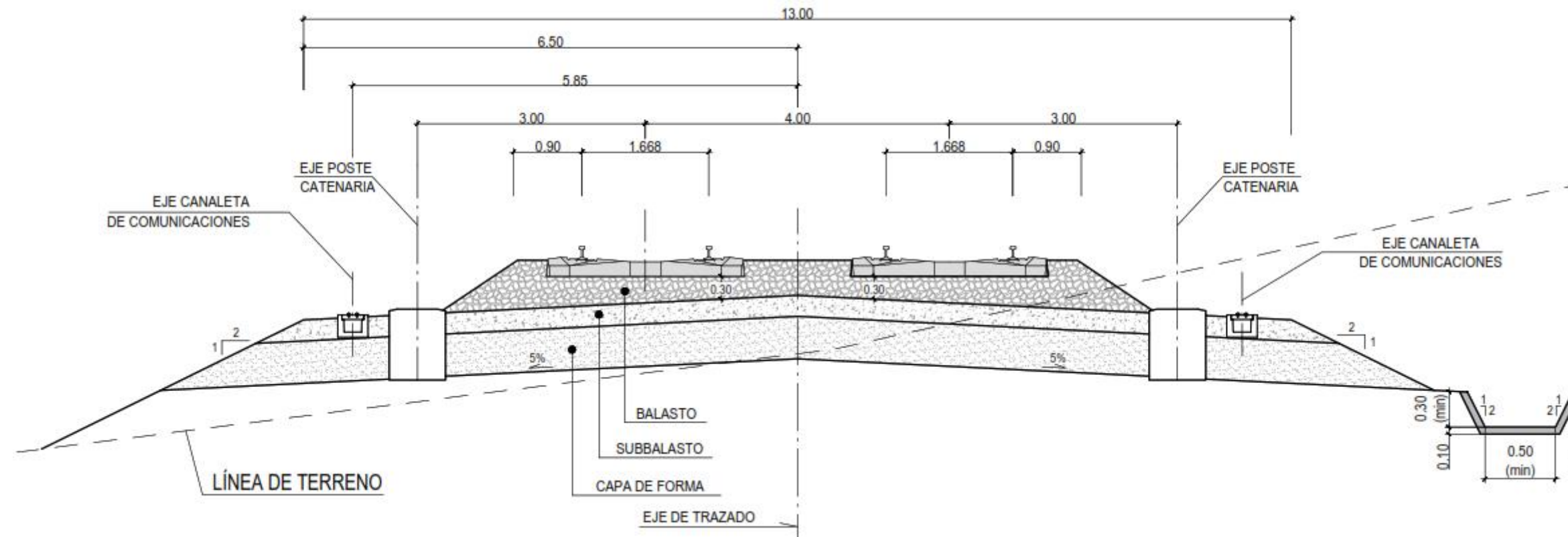
- Conexión LAV Castejón-Pamplona con la vía en servicio Casetas-Bilbao (Alternativas 0 y 1)



- Balasto: 30 cm espesor mínimo bajo traviesa
- Subbalasto: 30 cm de espesor
- Capa de Forma: 0,6 cm de espesor (optimizable en caso de material de aptitud en relleno suficiente).

Nota: si bien la plataforma constituida es apta para vía única de ancho UIC, podría instalarse en una primera fase una vía única de ancho convencional 1.668 mm (se ha optado por prever la construcción de plataforma de ancho UIC por requerir mayor anchura que la plataforma de ancho ibérico).

- **Plataforma Ferroviaria. Reposición de vía doble de ancho convencional Casetas Bilbao (Alternativa 1)**



- Balasto: 30 cm espesor mínimo bajo traviesa
- Subbalasto: 30 cm de espesor
- Capa de Forma: 0,6 cm de espesor (optimizable en caso de material en relleno de aptitud suficiente).



**7 SUPERESTRUCTURA DE VÍA**

Corresponde al conjunto de elementos de la vía que se encuentran por encima del subbalasto (y la capa de forma) que culminan la plataforma. Su misión es la transmisión y reparto de la carga ferroviaria a las capas de la plataforma, así como garantizar el tránsito de las composiciones en adecuadas condiciones de seguridad y confort. Comprende, por tanto:

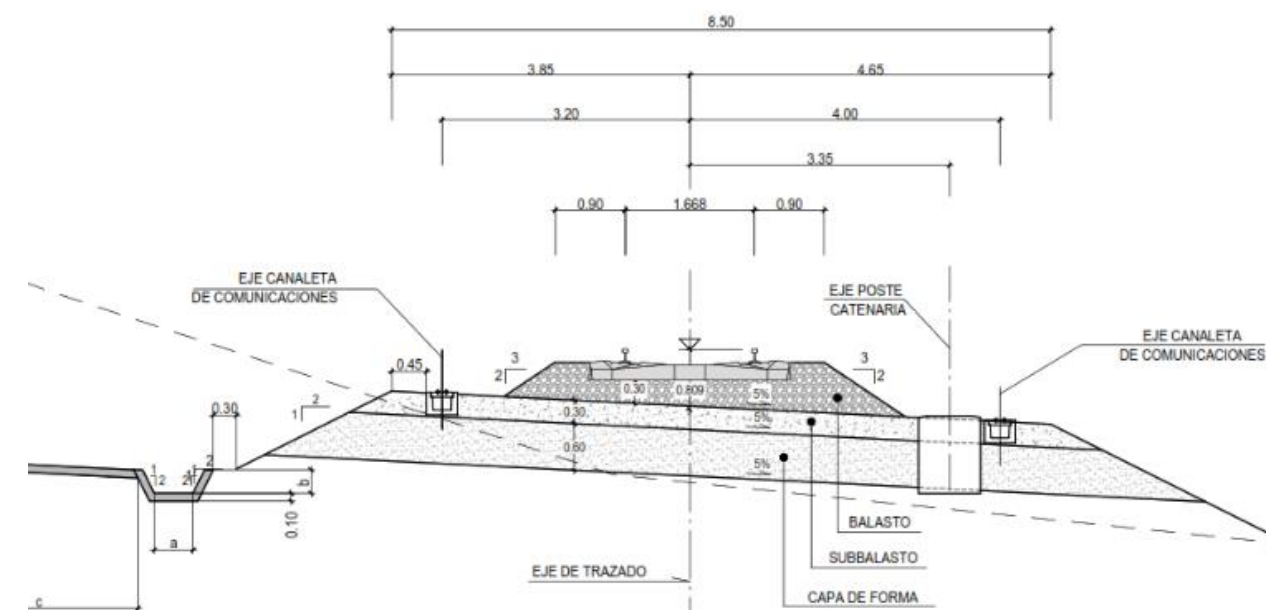
- Capa de asiento: balasto (dimensionado en coherencia con las capas inferiores de subbalasto y capa de forma).
- Traviesas.
- Carril.
- Aparatos de Vía.

La tipología de superestructura que se describe en los siguientes apartados obedece a la coordinación con las líneas existentes (en fase de proyecto y obras o/y en servicio) y previsiones al respecto.

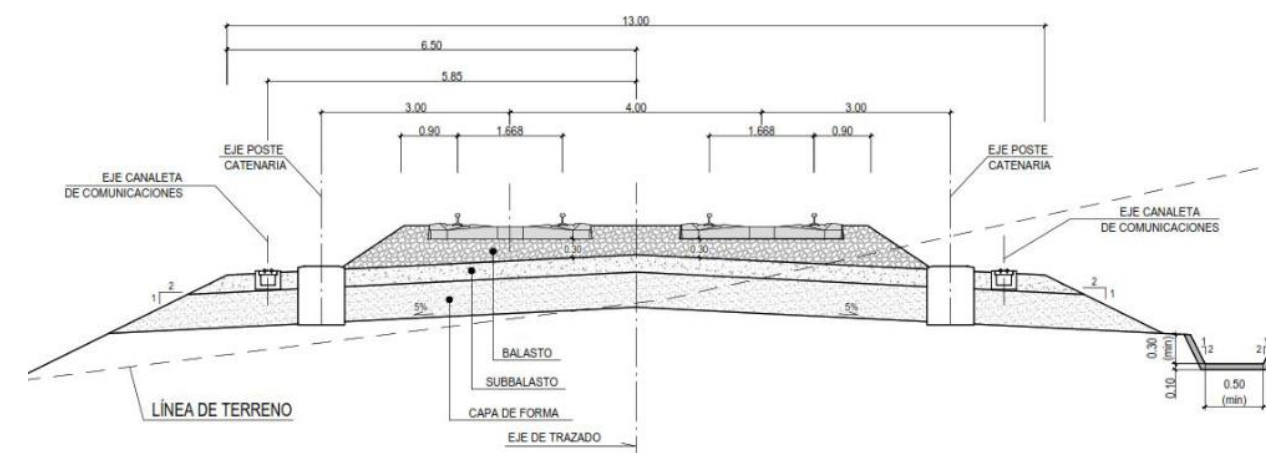
Actualmente, en los tiempos correspondientes a la redacción de este Estudio, se está considerando para la puesta en servicio de la LAV Castejón-Pamplona el montaje de vía doble de ancho convencional 1.668 mm sobre traviesas polivalentes, si bien la línea fue proyectada inicialmente con plataforma para vía doble en ancho UIC. Por ello, el presente Estudio considera la siguiente situación, compatible con la decisión final en cualquiera de ambos escenarios:

- Plataforma de vía única de la conexión con la vía de Alta Velocidad Castejón-Pamplona con la línea actual en servicio, Casetas-Bilbao:
  - o Superestructura de vía: ancho convencional 1.668 mm.
  - o Plataforma: anchura compatible con montaje de vía de ancho estándar UIC ancho internacional 1.435 mm. (Plataforma de dimensiones ligeramente superiores a la estrictamente requerida para vía de ancho convencional 1.668mm).

Las secciones tipo a que se hace referencia y concretamente el espesor de las capas de asiento reproduce las disposiciones de la *NAP 1-2-1.0 Metodología para el diseño del trazado ferroviario. 1ª Edición* (apartado de Secciones tipo), que guarda correspondencia a su vez con la Orden FOM/1631/2015, de 14 de julio, por la que se aprueba la *Instrucción para el proyecto y construcción de obras ferroviarias IF-3. Vía sobre balasto. Cálculo de espesores de capas de la sección transversal.*



*Conexión LAV Castejón-Pamplona con la vía en servicio Casetas-Bilbao (Alternativas 0 y 1). Sección tipo en Vía Única*



*Plataforma Ferroviaria. Reposición de vía doble de ancho convencional Casetas Bilbao (Alternativa 1). Sección tipo en Vía doble*

## 7.1 NORMATIVA DE APLICACIÓN

### - Balasto (y capas de asiento):

- NAV 3-4-1.0 Balasto.- Dimensionado de la banqueta.
- NAV 3-4-2.1 Balasto.- Descubierta y reconstrucción de la banqueta en trabajos localizados de vía.
- ET 03.360.004.0 Balasto
- Orden FOM/1631/2015, de 14 de julio, por la que se aprueba la Instrucción para el proyecto y construcción de obras ferroviarias IF-3. Vía sobre balasto. Cálculo de espesores de capas de la sección transversal.
- NAP 1-2-1.0 Metodología para el diseño del trazado ferroviario. 1ª Edición (apartado de Secciones tipo).

### - Traviesa:

- NAV 3-1-2.1 Traviesas.- Traviesas monobloque de hormigón.
- ET 03.360.571.8\_6M1 Traviesas monobloque de hormigón pretensado. (6ª ed.+M1)

### - Carril:

- NAV 3-0-0.0 Carriles.- Barras elementales
- NAV 3-0-1.0 Carriles.- Barras largas
- NAV 3-0-4.0 Carriles.- Carriles resistentes al desgaste
- NAV 3-0-6.1 Carriles.- Rectificación y amolado en carriles nuevos
- NAV 3-3-2.1\_3 Soldadura aluminotérmica de carriles. Ejecución y recepción de soldaduras. 3ª Ed.
- NAV 3-3-2.6 Soldadura eléctrica y neutralización de tensiones en carril. 1ª Edición.
- ET 03.360.155.0\_2M1 Soldadura aluminotérmica de carriles. (2ª ed.+M1)
- ET 03.360.156.8\_1M1 Soldadura eléctrica de carril con equipo móvil. (1ª ed.+M1)

- ET 03.360.161.8\_2M1 Carril. (2ª ed.+M1)

### - Sujecciones:

- NAV 3-2-0.0 Sujeciones de carriles.- Sujeciones rígidas. Tirafondos y placas de asiento
- NAV 3-2-1.0 Sujeciones de carriles.- Sujeción elástica RN
- NAV 3-2-1.1 Sujeción de carriles.- Sujeción elástica P-2
- NAV 3-2-1.2 Sujeciones de carriles. Sujeción elástica Nabla
- NAV 3-2-1.3 Sujeciones de carriles. Sujeción elástica J-2
- NAV 3-2-2.0 Sujeciones de carriles.- Sujeción elástica HM
- NAV 3-2-2.1 Sujeciones de carriles.- Sujeción elástica SKL-12
- NAV 3-2-3.0 Sujeciones de carriles.- Sujeción elástica Pandrol

### - Aparatos de Vía:

- NAV 3-6-0.0 Desvíos.- Descripción general
- NAV 3-6-0.1 Desvíos.- Características de los tipos y modelos
- NAV 3-6-0.9 Designación de Aparatos de Vía
- NAV 3-6-3.1 Desvíos.- Petición de desvíos y de otros aparatos de vía
- NAV 3-6-4.8 Desvíos.- Marcaje y envío a obra
- NAV 7-1-3.4\_1M1M2 Montaje de aparatos de vía sobre balasto. (ED1M1M2)

## 7.2 BALASTO

La estructura de las capas de asiento en la vía sobre balasto es función de las diversas combinaciones de las calidades del suelo soporte y de las características de la capa de terminación de la plataforma. Tales capas contribuyen a asegurar el buen comportamiento de la vía férrea desde el punto de vista de su rigidez, nivelación y drenaje. El dimensionamiento de las capas de asiento se recoge en la "*Instrucción para el proyecto y construcción de obras ferroviarias IF-3. Vías sobre balasto. Cálculo de espesores de capas de la sección transversal*".

Las secciones tipo consideradas, y concretamente el espesor de las capas de asiento y de espesor de balasto bajo traviesa, reproduce las disposiciones de la *NAP 1-2-1.0 Metodología para el diseño del trazado ferroviario. 1ª Edición* (apartado de Secciones tipo), que guarda correspondencia a su vez con la Orden FOM/1631/2015, de 14 de julio, por la que se aprueba la *Instrucción para el proyecto y construcción de obras ferroviarias IF-3. Vía sobre balasto. Cálculo de espesores de capas de la sección transversal*.

- Espesor de balasto considerado bajo traviesa: 30 cm (tanto en ancho UIC como convencional).
- Talud de la banqueta de balasto 3H:2V.
- Pendiente transversal inferior de subbalasto: 5 %

## 7.3 TRAVIESAS

Se prevé traviesa monobloque de hormigón polivalente (PR), apta para el montaje de vía de ancho convencional 1.668 mm o ancho internacional UIC 1.4335 mm.

El espaciamiento entre traviesas será de 60 cm entre ejes.

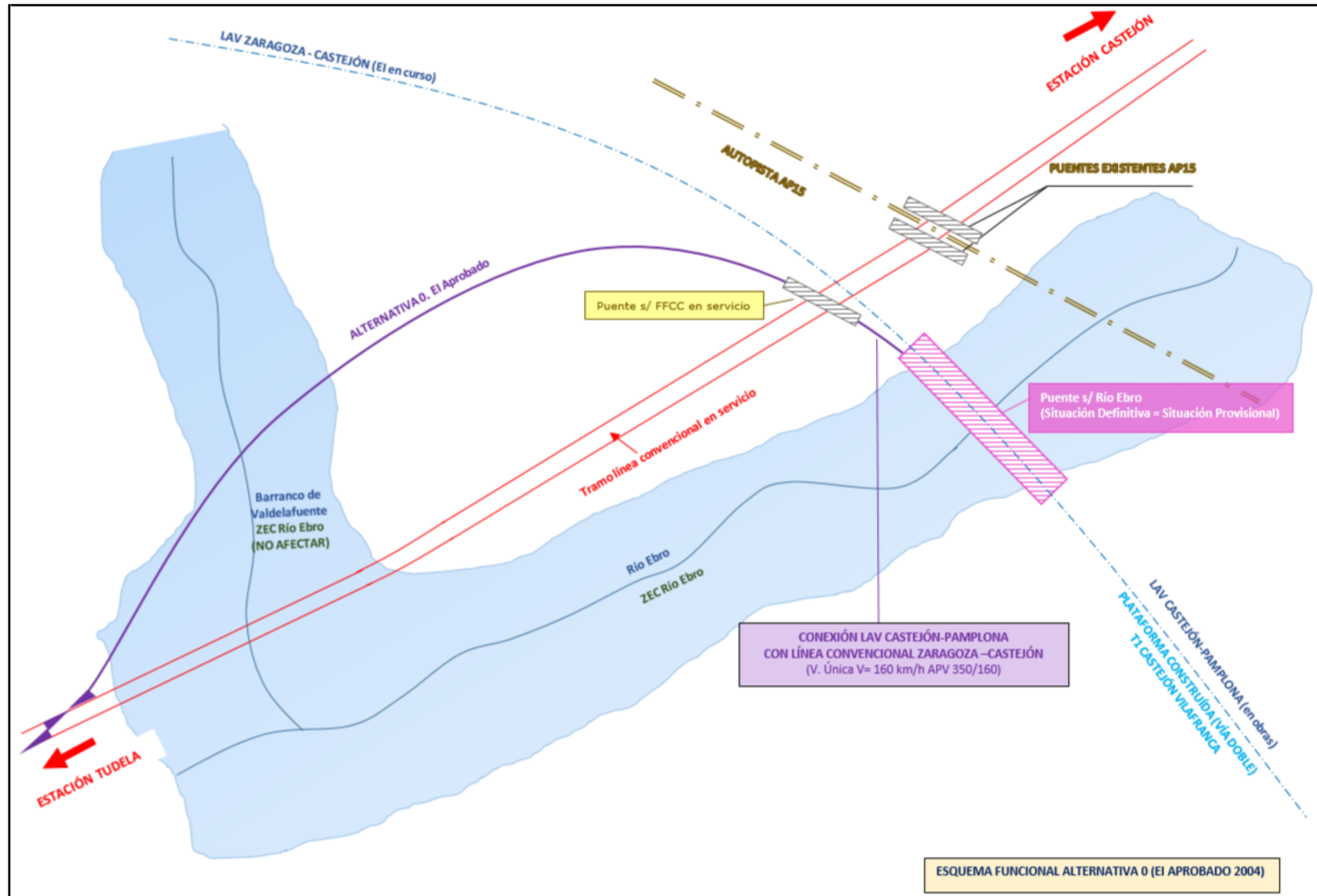
## 7.4 CARRIL

Tipo de Carril: Carril 60 E1.

7.5 ESQUEMA FUNCIONAL Y APARATOS DE VÍA

El esquema funcional de vías contemplado en el presente Estudio es el siguiente. Prevé aparatos de vía de velocidad 160 km/h por vía desviada tanto para escapes como para desvíos en general (asimilables al DSIH-AV-60-10000-4000-0.026CM previstos para líneas de ancho internacional que representa una longitud estimada de 152 m con la tangente indicada):

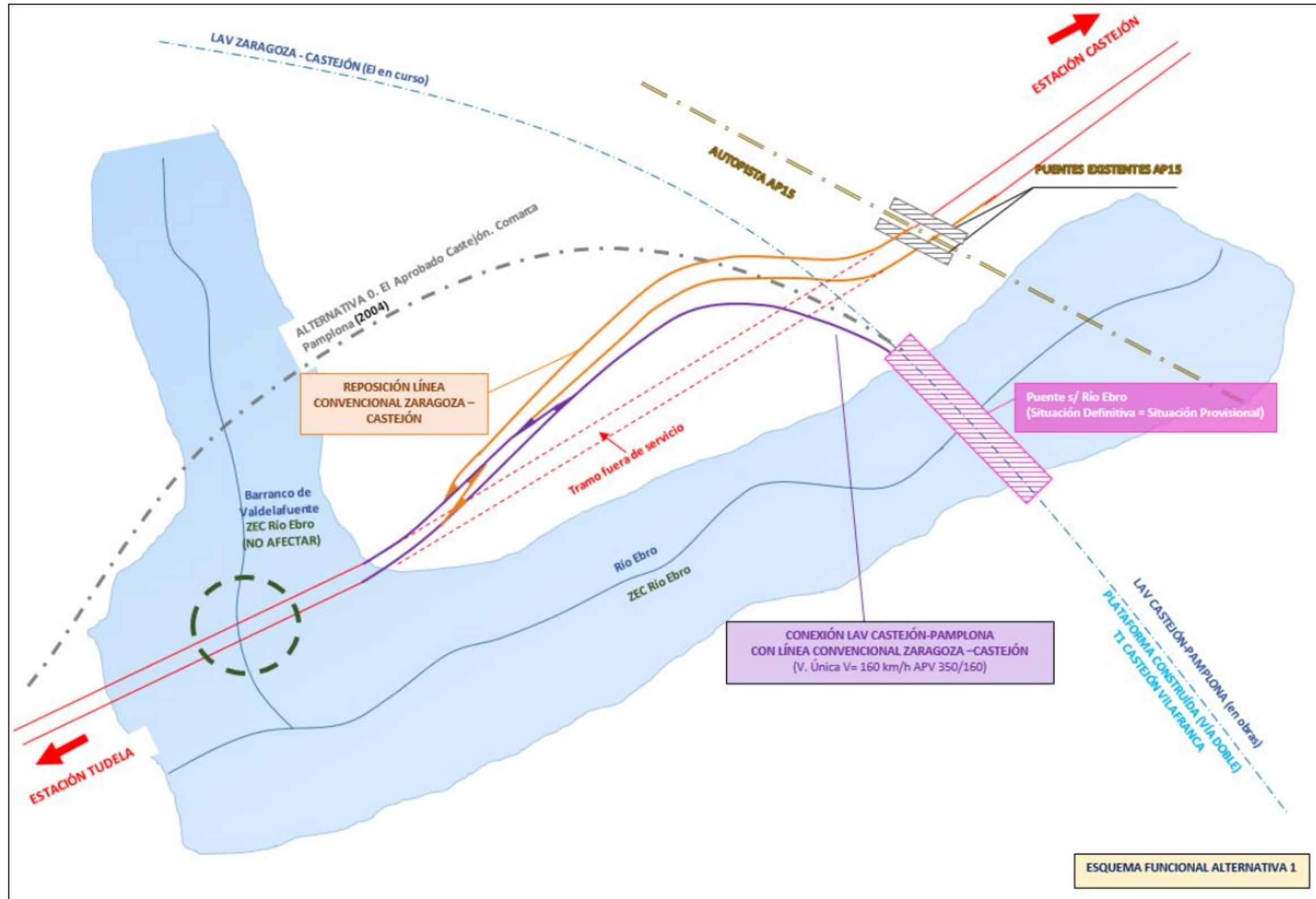
- Alternativa 0: .



NOTA: El trazado considerado ha sido levemente adaptado respecto del EI 2004 con objeto de hacer viable su conexión con el Proyecto de Cosntrucción del Viaducto sobre el Río Ebro (objeto de PC independiente).



- **Alternativa 1:**



## 8 ELECTRIFICACIÓN

Las actuaciones previstas en el presente Estudio Informativo se limitan a la previsión de la Línea Aérea de Contacto (LAC). No se ha precisado contemplar Subestaciones Eléctricas o refuerzos de potencia de las previstas en los tramos adyacentes (en servicio o en obras), tampoco acometidas, dado el carácter puntual de la infraestructura en estudio.

Como se ha indicado en apartados previos, en los tiempos correspondientes a la redacción de este Estudio, se está considerando para la puesta en servicio de la LAV Castejón-Pamplona el montaje de vía doble de ancho convencional 1.668 mm sobre traviesas polivalentes, si bien la línea fue proyectada inicialmente con plataforma para vía doble en ancho UIC. Por ello, el presente Estudio considera la siguiente situación, compatible con la decisión final en cualquiera de ambos escenarios:

- Plataforma de vía única de la conexión con la vía de Alta Velocidad Castejón-Pamplona con la línea actual en servicio, Casetas-Bilbao:
  - o Superestructura de vía: ancho convencional 1.668 mm, y distancia del poste de electrificación a 3 m del eje de vía.
  - o Plataforma: anchura compatible con montaje de vía de ancho estándar UIC ancho internacional 1.435 mm. (Plataforma de dimensiones ligeramente superiores a la estrictamente requerida para vía de ancho convencional 1.668mm).

Las secciones tipo a que se hace referencia y concretamente el espesor de las capas de asiento reproduce las disposiciones de la *NAP 1-2-1.0 Metodología para el diseño del trazado ferroviario. 1ª Edición* (apartado de Secciones tipo), que guarda correspondencia a su vez con la Orden FOM/1631/2015, de 14 de julio, por la que se aprueba la *Instrucción para el proyecto y construcción de obras ferroviarias IF-3. Vía sobre balasto. Cálculo de espesores de capas de la sección transversal*.

La concepción prevista para el suministro eléctrico en la LAV Castejón-Pamplona (electrificación en estudio a nivel de Proyecto en la actualidad), se describe a continuación.

### 8.1 TENSIÓN Y FRECUENCIA DE ALIMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ELECTRIFICACIÓN

Sistema de alimentación a la catenaria: c.a. 2 x 25 kV 50 Hz:

- Tensión nominal: 25 kV, según EN50163.
- Tensión máxima no permanente 29kV.
- Tensión mínima no permanente 17,5kV.

### 8.2 LÍNEA AÉREA DE CONTACTO

La Línea Aérea de Contacto será Interoperable y apta para circular a velocidad máxima de la línea. Las características más relevantes de la LAC son las siguientes:

- Sistema de catenaria tipo C-350 simple poligonal atirantada en todos los perfiles, vertical, con péndola en Y, sin flecha en el hilo de contacto y formada por un sustentador, un hilo de contacto y péndolas equipotenciales, compensada mecánicamente y apta para circular a 350 km/h, que satisface los requerimientos de normativa para este tipo de líneas y en particular la E.T.I. del subsistema energía.
- Tipología de los conductores será la de la catenaria C-350:
  - o Catenaria tipo C-350:
  - o Sustentador: Cable de Cobre de 95 mm<sup>2</sup>. C-95 UNE 207015.
  - o Hilo de contacto: Cu Mg 0,5 BC-150 mm<sup>2</sup> UNE-EN 50149
  - o Cable de retorno: Cable Aluminio – Acero LA 110 mm<sup>2</sup> 243AL1/39ST1A UNE-EN 50182.
  - o Feeder del negativo en función del dimensionamiento eléctrico.
  - o Péndolas de Bronce II de 16 mm<sup>2</sup> DIN 48201.

- Sistema de retorno de tracción con cable de retorno y carril principal de retorno.
  - El sistema contará con los seccionamientos, zonas neutras y seccionadores para permitir la correcta explotación de la línea.

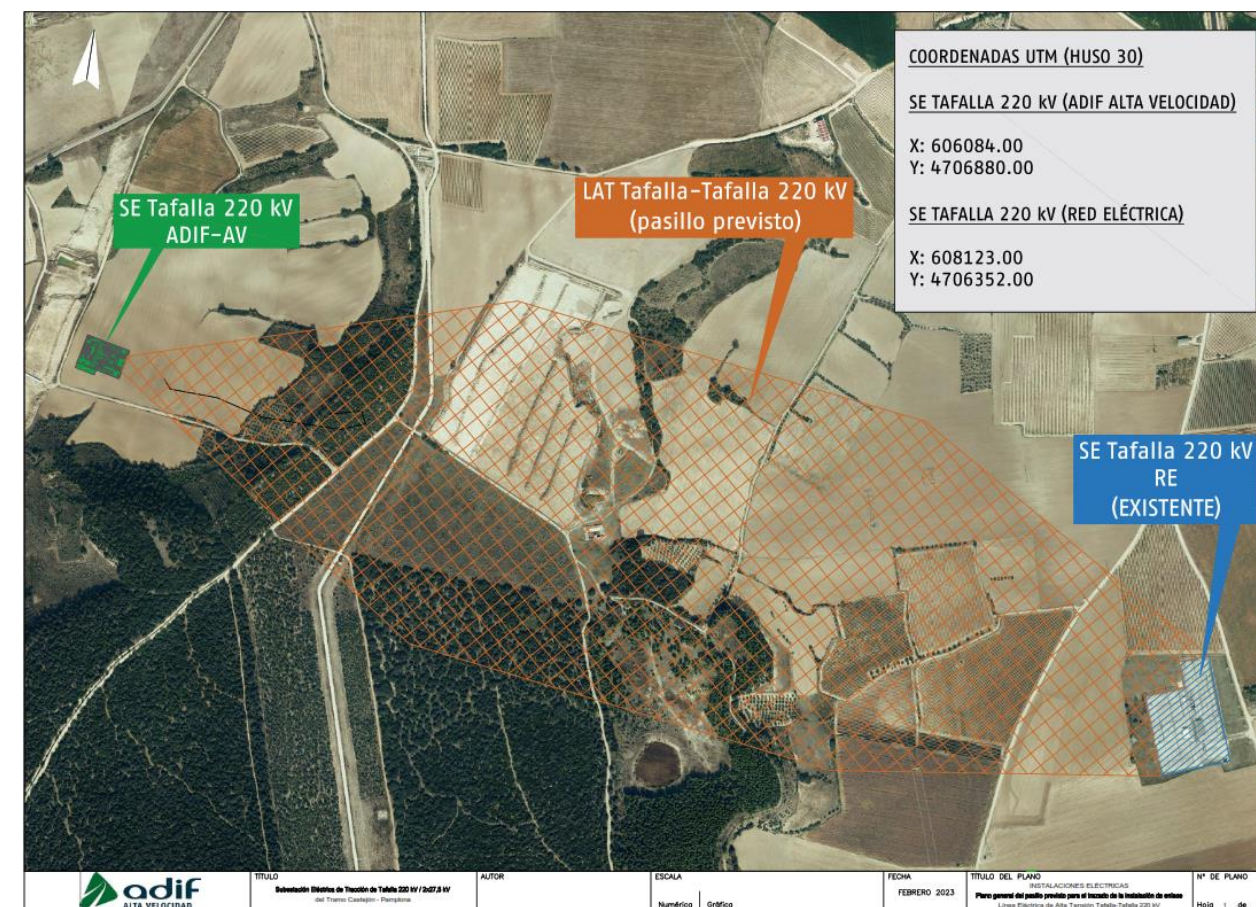
En los enrtonques con las catenarias actuales alimentadas a 3·kV en el inicio y final tramo, alimentadas a 3kV, se instalarán catenaria de tipo hibrido aptas para 3kV y 25kV también interoperables.

La instalación permitirá el empleo de los pantógrafos interoperables del 1600m y 1950mm.

### 8.3 SUBESTACIONES ELÉCTRICAS DE TRACCIÓN, LÍNEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN, CENTROS DE AUTOTRANSFORMACIÓN Y TELEMANDO DE ENERGÍA

En el tramo Castejón-Comarca de Pamplona, se proyecta una subestación eléctrica de tracción con acometida redundante desde la red de transporte de Red Eléctrica de España.

- Subestación de tracción de Tafalla, en el término municipal de Tafalla, situada en el entorno del p.k. 309+000 del subtramo 3: Olite-Tafalla, dotada de dos transformadores de 30 MVA, 220 kV/2x27,5 kV, y que será alimentada desde la subestación de Tafalla 220kV, propiedad de Red Eléctrica de España, mediante una línea de alta tensión 220IV de longitud aproximada 3 km, según se esquematiza en la siguiente imagen.



- Además de la subestación anterior se prevé la ejecución de los centros de autotransformación asociados a esta subestación de tracción, con una separación habitual de 10-15 km entre sí. La implantación de los centros de autotransformación no ha sido definida a fecha de hoy.



## 9 INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES

Como se ha indicado en apartados previos, en los tiempos correspondientes a la redacción de este Estudio, se está considerando para la puesta en servicio de la LAV Castejón-Pamplona el montaje de vía doble de ancho convencional 1.668 mm sobre traviesas polivalentes, si bien la línea fue proyectada inicialmente con plataforma para vía doble en ancho UIC. Por ello, el presente Estudio considera la siguiente situación, compatible con la decisión final en cualquiera de ambos escenarios:

- Plataforma de vía única de la conexión con la vía de Alta Velocidad Castejón-Pamplona con la línea actual en servicio, Casetas-Bilbao:
  - o Superestructura de vía: ancho convencional 1.668 mm, y distancia del poste de electrificación a 3 m del eje de vía.
  - o Plataforma: anchura compatible con montaje de vía de ancho estándar UIC ancho internacional 1.435 mm. (Plataforma de dimensiones ligeramente superiores a la estrictamente requerida para vía de ancho convencional 1.668mm).

Las secciones tipo a que se hace referencia y concretamente el espesor de las capas de asiento reproduce las disposiciones de la *NAP 1-2-1.0 Metodología para el diseño del trazado ferroviario. 1ª Edición* (apartado de Secciones tipo), que guarda correspondencia a su vez con la Orden FOM/1631/2015, de 14 de julio, por la que se aprueba la *Instrucción para el proyecto y construcción de obras ferroviarias IF-3. Vía sobre balasto. Cálculo de espesores de capas de la sección transversal*.

Consecuentemente, las Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones deberán guardar coherencia, respectivamente, con las previstas en la línea de alta velocidad Castejón-Pamplona y con las existentes en el caso de la línea en servicio Casetas-Bilbao en el caso de la reposición prevista en la Alternativa 1.

En todo caso, se trata de dar continuidad a los elementos generales previstos en el tramo, siendo la actuación prevista en el tramo de carácter puntual, por lo que no precisa de intervenciones de calado en los enclavamientos, puestos y centros de control previstos en la LAV Castejón-Pamplona o existentes en la Línea Casetas-Bilbao (Estación de Castejón de Ebro).

### 9.1 SITUACIÓN ACTUAL LÍNEA CASETAS-BILBAO

Características de la Línea de Ferrocarril en servicio Casetas (Zaragoza)-Castejón de Ebro- Bilbao (Estación Intermodal de Abando).

- Número de Línea 700 de "Estación Intermodal Abando Indalecio Prieto a Casetas". (Grupo 1).
- Tipo de línea (en el tramo): B2.
- Línea de vía doble de Ancho Convencional.
- Electrificación: 3KV Corriente Continua.
- V máx línea = 160 km/h.
- Instalaciones en Estación de Castejón de Ebro. Pk 0,331
  - o Enclavamiento: Electrónico de tecnología Siemens (Westrace) año 2011.
  - o CV: Convencionales de 50 Hz con juntas aislantes. Tipo Alcatel.
  - o Señales: Luminosas de focos.
  - o Agujas: Telemandadas con accionamiento eléctrico.
  - o PLO: Videográfico



## 9.2 INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES PREVISTAS

### - LAV Conexión Castejón Pamplona:

Como se ha indicado, las Instalaciones previstas para la Conexión de la LAV se limitan a dar continuidad a las previstas en la LAV Castejón- Pamplona en todos los elementos:

- Sistemas de señalización.
- Sistemas de protección del tren.
- Sistemas de comunicaciones fijas.
- Sistemas de comunicaciones móviles.
- No se prevén cuartos técnicos adicionales por causa de la presente actuación.
- No se han contemplado modificaciones de enclavamientos de la LAV, pues se interpreta que la puesta en servicio del tramo Castejón-Pamplona está ineludiblemente unida a la ejecución de las obras del presente Estudio Informativo, formando parte por tanto del primer escenario de apertura al tráfico.

A tal efecto se han previsto las Instalaciones Ferroviarias siguientes, conforme a la *NAP 3-0-0.0\_2M1 Instalaciones ferroviarias de la plataforma. 2ª Edición+M1:*

- Canaletas de comunicaciones:
  - o Plataforma: conforme a las *ET 03.305.001.4 "Canaletas prefabricadas de hormigón para cables"*.
  - o Viaducto: En los viaductos la canaleta prefabricada de hormigón se dispondrá siguiendo lo establecido en la *NAP 2-0-0.1 "Puentes y viaductos ferroviarios"*.
- Cruce para cables bajo vías:
  - o En trayecto.
  - o Antes y después de viaductos.
  - o Junto a pasos superiores.
- Puestas a tierra en estructuras.

### - Línea 700 Casetas-Bilbao (en servicio).

Las instalaciones previstas reproducen la situación actual descrita, previéndose, adicionalmente a las instalaciones ferroviarias y cableado general de continuidad:

- Canaletas de comunicaciones: conforme a las *ET 03.305.001.4 "Canaletas prefabricadas de hormigón para cables"*.
- Cruce para cables bajo vías.
- Puestas a tierra en estructuras.
- Modificación del Enclavamiento Electrónico de tecnología Siemens (Westrace de 2011) de la Estación de Castejón de Ebro, para contemplar las modificaciones introducidas en el esquema funcional de la RFIG.