



Asistencia técnica para la realización de un estudio jurídico y técnico
para la realización de servicios transfronterizos dentro de la
Eurorregión Aquitania - Euskadi - Navarra

INFORME 4

Descripción de las redes de los Administradores de Infraestructura



AKITANIA-EUSKADI/EUROESKUALDEA
EUROREGION AQUITANIA EUSKADI
EUROREGION AQUITAINE EUSKADI

RÉGION
NOUVELLE-
AQUITAINE



Nafarroako Gobernua
Gobierno de Navarra



Índice

1	Situación actual de la infraestructura fronteriza.....	3 -
1.1	España	4 -
1.2	Francia	6 -
2	Situación futura de la infraestructura transfronteriza.....	7 -
2.1	España	7 -
2.1.1	Y Vasca.....	8 -
2.1.2	Tercer carril.....	11 -
2.2	Francia	14 -
3	Características del material rodante	15 -
3.1	Material móvil actual para servicios regionales	15 -
3.1.1	España.....	15 -
3.1.2	Francia	17 -
2. 2 .1	Sistemas de señalización embarcados requeridos	18 -
2. 3 .1	Situación de los andenes	19 -
2. 4 .1	Gálibos y límites de carga.....	20 -
2. 2 .1	Longitud máxima de los trenes	21 -

1 Situación actual de la infraestructura fronteriza

La infraestructura ferroviaria transfronteriza en la zona de estudio es gestionada por los Administradores de Infraestructuras ADIF en el territorio español y por SNCF Réseau en la parte francesa del trazado. En la figura inferior (Figura 1) se muestra un esquema de las infraestructuras ferroviarias que se sitúan en el entorno de estudio.

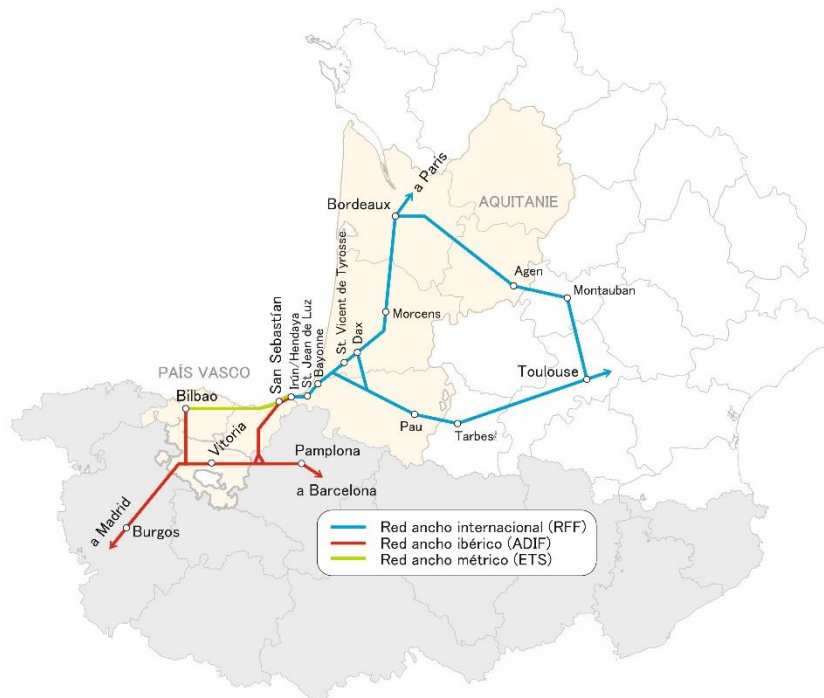


Figura 1. Esquema de infraestructuras ferroviarias en la zona de estudio- Fuente: Elaboración propia

Las secciones de ambas líneas próximas a la frontera están compuestas por dos líneas diferentes gestionadas, como se indicó anteriormente por los respectivos Administradores de Infraestructura correspondiente a cada país. En este caso por la parte española y gestionado por ADIF se trata de la Línea 100 Madrid-Chamartín a Hendaya. En la parte francesa este tramo forma parte de la Línea 650 Bordeaux-SaintJean a Irún. Estas dos infraestructuras poseen características muy heterogéneas, que en la actualidad imposibilitan el flujo ágil a ambos lados de la frontera del tráfico ferroviario. A lo largo del presente documento se describirán tanto las

características actuales de estas infraestructuras, como las mejoras que se están, o se van a llevar a cabo, para agilizar este tráfico ferroviario transfronterizo.

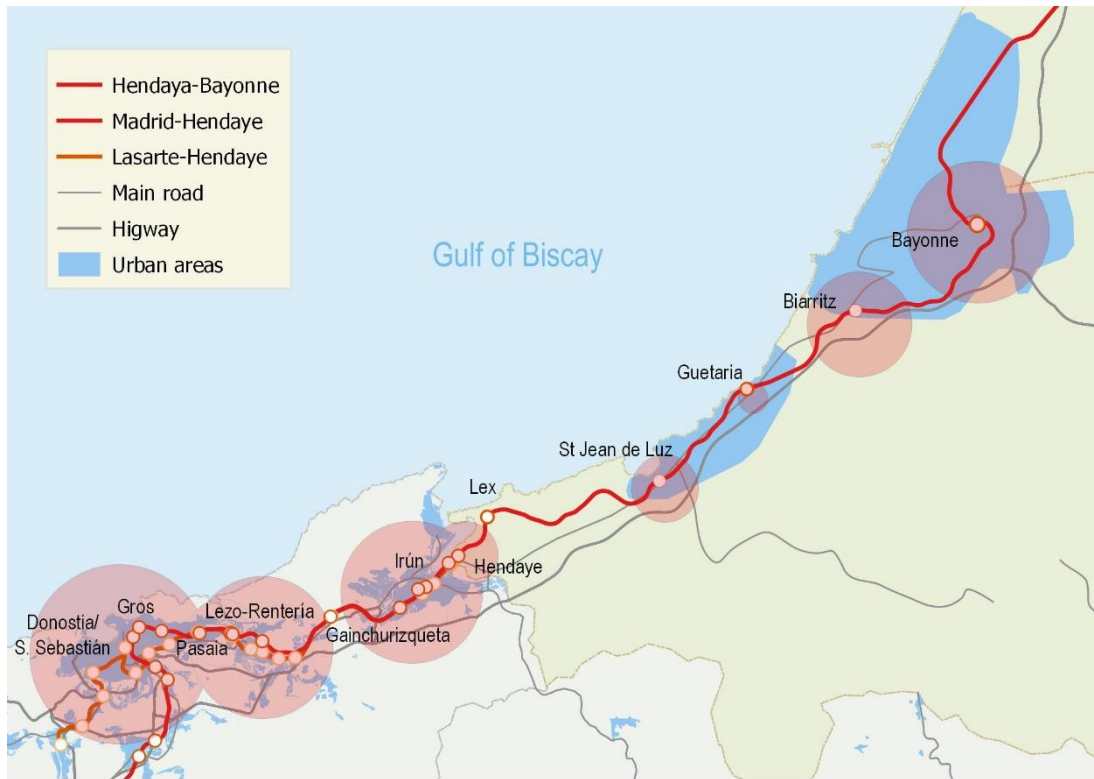


Figura 2. Poblaciones atravesadas por la infraestructura ferroviaria en su tramo transfronterizo- Fuente: Elaboración propia

En la figura superior (Figura 2) pueden observarse las localidades servidas por esta infraestructura ferroviaria transfronteriza, así como la población de estas ciudades (representada con círculos rojos).

A continuación se van a detallar las características actuales de cada una de las líneas a ambos lados de la frontera.

1.1 España

Principales características de la Línea 100 Madrid-Chamartín a Hendaya de ADIF en su tramo próximo a la frontera hispano-francesa:

- Vía y equipamientos.
 - Ancho de vía 1668 mm.
 - Doble vía.
 - Velocidades máximas de 135/115 Km/h con tramos en las inmediaciones de San Sebastián limitados a 80/90 Km/h.
- Sistemas de señalización y comunicaciones.
 - Bloqueo Automático Banalizado telemandado desde Miranda de Ebro (CTC) y con posibilidad de mando local.
 - ASFA.
 - Todas las dependencias cuentan con enclavamientos electrónicos a excepción de Irún que es eléctrico.
 - Sistemas de comunicaciones Tren-Tierra.
- Sistemas de tracción eléctrica.
 - Electrificación 3 Kv C.C.
 - Subestaciones en Gainchurrizqueta y Andoain. Se está estudiando la posibilidad de instalar una nueva subestación de tracción en las cercanías de San Sebastián en caso de que los tráficos crezcan en un futuro próximo debido a las mejoras que se van a realizar en la infraestructura.
- Estaciones.
 - Estaciones incluidas dentro del núcleo de Cercanías de San Sebastián, contando todas ellas con sistemas de información al viajero (megafonía y teleindicadores).
 - Instalaciones de control de acceso y equipajes en los andenes que dan servicio a trenes de larga distancia en las estaciones de San Sebastián e Irún.
 - Longitud de andenes desde los 170 m (Gros) hasta los más de 460 de San Sebastián e Irún.
 - Altura de los andenes medido desde la cota de la cabeza del carril de 680 mm en todas las estaciones.
- Servicios
 - Actualmente se prestan en este tramo servicios de mercancías y viajeros, siendo estos últimos de Larga y Media Distancia, así como de Cercanías.

1.2 Francia

Por su parte, las principales características de la Línea 655 Bordeaux-Saint Jean a Irún propiedad de SNCF Réseau en su tramo próximo a la frontera hispano-francesa se muestran a continuación:

- Vía y equipamientos.
 - Ancho de vía 1435 mm.
 - Doble vía.
 - Velocidades máximas de 30 km/h entre Irún y Hendaya (puente internacional del Bidasoa), 80 a 100 km/h entre Hendaya y Bayona y 140 km/h entre Bayona y Dax (100 a 120 km/h para mercancías).
- Sistemas de señalización y comunicaciones.
 - Bloqueo Automático (BAL) con mando local.
 - KVB.
 - Sistemas de comunicaciones Tren-Tierra GSM-R.
- Sistemas de tracción eléctrica.
 - Electrificación 1.5 Kv C.C.
 - Subestaciones Hendaya, San Juan de Luz y Bayona.
- Estaciones.
 - Las estaciones principales (Hendaya, San Juan de Luz, Biarritz y Bayona) cuentan con sistemas de información al viajero (megafonía y teleindicadores).
 - Longitud de andenes desde los 260 m (Guethary) hasta los más de 530 de Hendaya.
 - Altura de los andenes medido desde la cota de la cabeza del carril de 550 mm en todas las estaciones.
- Servicios
 - Actualmente se prestan en este tramo servicios de mercancías y viajeros, siendo estos últimos de Larga (TGV) y Media Distancia (TER).

2 Situación futura de la infraestructura transfronteriza

En la actualidad se están llevando a cabo importantes obras de mejora y adaptación de la infraestructura en el entorno transfronterizo con el fin de incrementar y facilitar el tráfico ferroviario a través de la frontera tanto de pasajeros como de mercancías.

2.1 España

El tramo de la línea en estudio entre San Sebastián e Irún ha sufrido en los últimos años importantes mejoras. Estos trabajos han sido divididos en dos etapas para facilitar su ejecución. Dentro de la primera de estas etapas de mejora, cuyos trabajos ya están ejecutados, se encuentran las siguientes actuaciones:

- Renovación de vía y balasto.
- Renovación de carril.
- Instalación de traviesa monobloque de hormigón aptas para tercer carril.
- Renovación de la línea aérea de contacto.
- Renovación de la señalización y enclavamientos del tramo para la implantación del tercer carril.
- Rectificación en ciertas partes del trazado para lograr mejores velocidades de circulación.
- Ampliación del gálibo en los túneles existentes para permitir la circulación de trenes tanto en ancho standard UIC, como en ibérico.

Una vez finalizadas las actuaciones de la primera etapa, se realizarán las siguientes actuaciones:

- Instalación del tercer carril,
- Instalación de desvíos de ancho mixto de última generación que eliminan la necesidad de usar cambiadores de hilo,
- Instalación del sistema de señalización ERTMS Nivel 2,
- Instalación de una nueva subestación de tracción en las inmediaciones de San Sebastián en caso de que el incremento de tráfico lo requiera.

Indicar que estas tareas descritas en la segunda etapa, están siendo ejecutadas en la actualidad.

Todas estas mejoras dispuestas en los últimos tiempos tienen como objetivo permitir las circulaciones en ancho estándar e ibérico mediante tercer carril, mejorar las condiciones de circulación y aumentar la capacidad de la infraestructura.

2.1.1 Y Vasca

El proyecto de la “Nueva Red” se inscribe en el marco de la Política Europea de Transportes con un firme impulso al sistema ferroviario, para aumentar su competitividad frente a los demás modos de transporte, especialmente la carretera, y contribuir al establecimiento de una movilidad sostenible. La Y Vasca forma parte del Ramal Atlántico del Proyecto Prioritario nº3, “Eje ferroviario de alta velocidad del sudoeste de Europa”, proyecto clave que garantiza la continuidad de la Red Ferroviaria Transeuropea en la Península Ibérica.

La Y Vasca ha sido diseñada para su explotación en ancho internacional y tráfico mixto, es decir, trenes de viajeros y mercancías. Esta doble condición, tráfico mixto y ancho internacional, permitirá la eliminación definitiva del cambio de ancho en Irún-Hendaya y la consiguiente ruptura de carga, y resolverá el problema de los trenes de mercancías en los puertos de Orduña y Otzaurte, con importantes limitaciones de capacidad y elevados costos de mantenimiento.

Teniendo en cuenta las complejas características geomorfológicas y los valiosos espacios naturales del territorio Vasco, y con el objetivo de minimizar los impactos, se diseña una red de longitud mínima, en disposición baricéntrica, con sus ramas dispuestas aprovechando al máximo los corredores naturales más colonizados. La nueva red se configura como una estrella de tres puntas, con sus extremos en las capitales y el núcleo central situado en el centro de gravedad o baricentro, de un triángulo virtual con vértices en las tres ciudades.

El nuevo trazado se ha diseñado para doble vía electrificada, de ancho de vía estándar internacional, cumpliendo todas las especificaciones técnicas de interoperabilidad de los corredores multimodales de la Red Transeuropea RTE-T.

La horquilla de compatibilidad adoptada permitirá velocidades máximas en el intervalo de 230-250 km/h para los trenes más rápidos, con velocidades mínimas de 90-110 km/h para los trenes más lentos. En consecuencia, se ha adoptado un radio mínimo en planta de 3.200 m y peralte máximo de 160 mm (en algún tramo del nudo de enlace de Bergara el radio es de 2.200 m). En

alzado, el trazado viene condicionado por los trenes más pesados, por lo que se han limitado las pendientes máximas a 15 milésimas y excepcionalmente, en tramos cortos de especial dificultad a 18 milésimas.

En esta red de líneas dispuestas en estrella de tres puntas, un elemento fundamental es su núcleo central, configurado por un gran triángulo formado por las tres bifurcaciones que posibilitan todas las relaciones entre las capitales vascas. Este elemento singular es el de mayor complejidad y dificultad de ejecución de toda la Y Vasca. Aunque este nudo central pudiera considerarse conceptualmente como un punto, en el que confluyen los tres corredores de la Red Vasca, la rigidez de los trazados ferroviarios de Alta Velocidad lo convierten en un triángulo curvilíneo de notables dimensiones, con sus vértices situados en los municipios de Aramaio, Atxondo y Bergara.

En el siguiente cuadro resumen se detallan las características técnicas de la nueva infraestructura.

Tráfico	<i>Mixto</i>
Línea	<i>Doble vía electrificada</i>
Ancho de vía	<i>1435 mm</i>
Anchura de plataforma	<i>14 m</i>
Radio mínimo	<i>3200 m</i>
Pendiente máxima	<i>15 ‰</i>
Electrificación	<i>25 KV 50Hz</i>
Señalización	<i>ERTMS niveles 1y 2</i>

Tabla 1. Características de la infraestructura de la Y Vasca- Fuente: Elaboración propia

La siguiente figura muestra el esquema de vías de los nuevos trazados de alta velocidad que se ejecutarán.

Como puede observarse en la figura anterior se dispondrá de tres PAET en cada uno de los ramales. También se puede apreciar en este esquema la importancia de los viaductos y túneles que se suceden a lo largo del trazado (se representan solo los viaductos y túneles de más de 500 metros de longitud).

2.1.2 Tercer carril

La nueva red ferroviaria de alta velocidad en el País Vasco presenta un elevado grado de ejecución en sus tramos interurbanos, pero debido a diferentes circunstancias los tramos urbanos de las tres capitales vascas han visto dilatarse sus plazos de ejecución y puesta en servicio. Con el fin de comenzar la explotación en el plazo de tiempo más corto se adoptarán soluciones provisionales que permitan el inicio de la explotación sin haber concluido aún las obras en los tramos urbanos. Esto permitirá dar utilidad a las obras concluidas y reducir los tiempos de viaje de manera notable, beneficiando a la sociedad en su conjunto en un plazo de tiempo más corto. Diferentes Administraciones tanto Locales como Estatales, han acordado optimizar los horizontes de entrada en servicio de los distintos trayectos que integran la citada red en el entorno de San Sebastián, para así posibilitar un máximo aprovechamiento de los trazados que entrarán en servicio en una primera fase.

Con este objetivo, se decidió la instalación de un tercer carril en la línea convencional entre Astigarraga e Irún, lo que permitirá que los trenes de alta velocidad que utilicen la nueva infraestructura, efectúen parada comercial en el centro de San Sebastián (estación de Atocha) y continuar a Irún y a Francia sin necesidad de efectuar inversiones de marcha ni maniobras de cambio de ancho. Esta actuación permitirá también la conexión sin cambio de ancho de las redes convencionales española y francesa, permitiendo la puesta en marcha de servicios regionales transfronterizos.

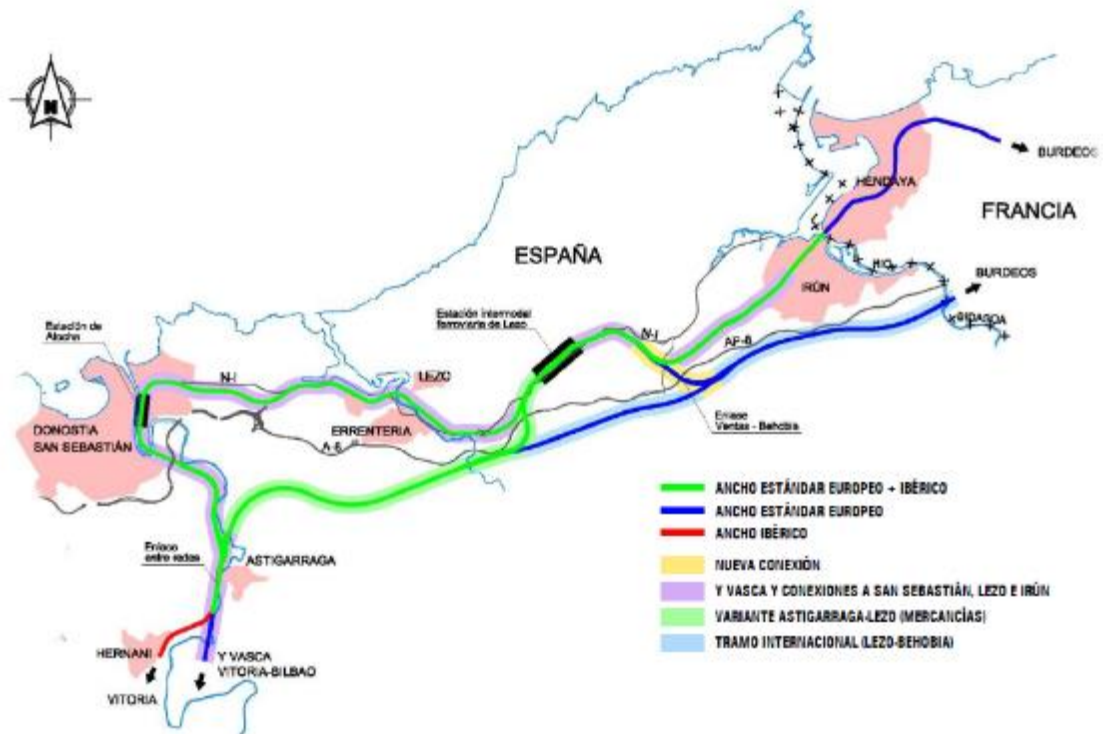


Figura 4. Esquema de actuaciones en infraestructura en la zona fronteriza- Fuente: Ministerio de Fomento (ADIF)

Así mismo, se ha acordado modificar el escenario final, introduciendo una nueva conexión que permitirá a los trenes de viajeros que realicen parada comercial en el centro de San Sebastián incorporarse a la red francesa de altas prestaciones sin necesidad de atravesar el complejo Irún-Hendaya. Esta conexión supone también conectar la futura estación intermodal de Lezo con la red francesa de altas prestaciones.

En el citado escenario final se mantiene además el trazado directo desde Astigarraga hacia Francia, que mediante la construcción de un enlace hacia la citada estación intermodal y la disposición de un tercer carril desde Astigarraga, permitirá evitar el paso de los trenes de mercancías de ambos anchos por el casco urbano de San Sebastián.

Dada la importancia de los cambios acordados, y la gran repercusión que los mismos suponen sobre la red planificada y existente, se han desarrollado diferentes estudios y proyectos con el fin de determinar la configuración óptima de la red resultante.

La configuración de vías resultante se muestra en la siguiente figura:

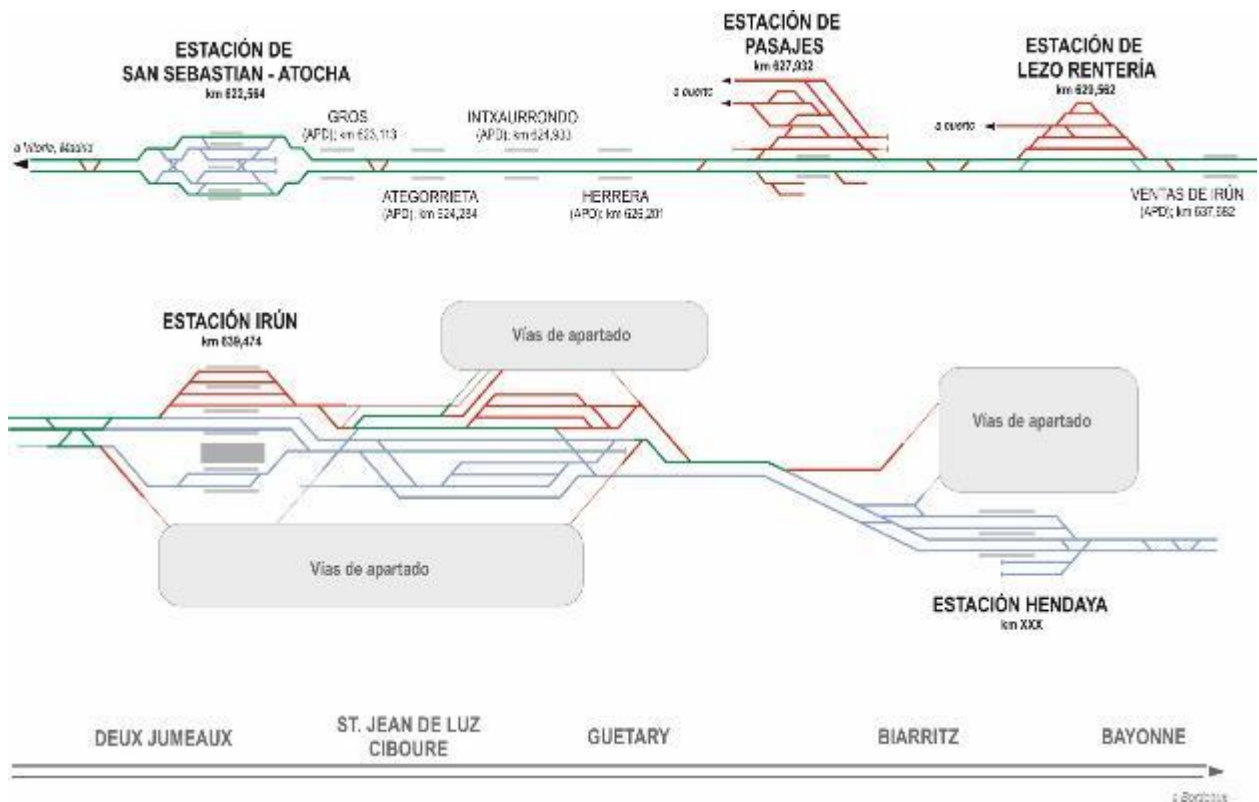


Figura 5. Futuro esquema de vías de la zona de estudio- Fuente: Elaboración propia

Las principales actuaciones que se llevarán a cabo para permitir los tráficos en ancho estándar en este tramo se detallan a continuación:

- Implantación de 21 km de vía mixta en la línea.
- Nueva configuración de la estación de San Sebastián con vías de ancho mixto exteriores y cuatro vías de estacionamiento de ancho estándar centrales con andén, y dos vías de mango sin andén para el apartado de composiciones, equipada con escapes dobles de ancho ibérico en ambas cabeceras para posibilitar el cruce de trenes de este ancho en la estación en situaciones de explotación degradadas (vías únicas temporales).
- Adaptación de la estación de Pasajes (vías generales).
- Adaptación de la estación de Lezo Rentería (vías generales), con posibilidad de banalización de trenes de ambos anchos.
- Nueva configuración de la Estación de Irún para dar capacidad a la zona de viajeros para trenes de ancho estándar y 3KV cc de electrificación. Así como posibilitar la gestión de

trenes de mercancías de longitud estándar (750 m) y ancho estándar con posibilidad de concentración de sistemas de electrificación conmutables (1,5 kV/3 kV).

- En los túneles de Loyola, Capuchinos y Gaintxurizketa, definir los rebajes y el nuevo posicionamiento de las vías, estableciendo las geometrías de vía necesarias para la implantación de los gálibos necesarios. Se estudiará también la implantación de vía en placa en dichos túneles.
- Adaptar estructuralmente los tramos metálicos sobre el río Urumea, Gros y el de Oyarzun, de forma que pueda tener un buen comportamiento estructural, ante las nuevas solicitaciones que puedan producirse por la nueva distribución de cargas que produce el posicionamiento del tercer carril.
- Adaptar los sistemas de seguridad y comunicaciones a la nueva situación de explotación.
- Adaptar los sistemas de electrificación a la nueva configuración funcional de la línea y de las estaciones, contemplando el necesario refuerzo de potencia en el tramo.
- Además de estas actuaciones dependientes directamente de la instalación del tercer carril, se realiza la modificación de la estación de Hernani para que disponga de capacidad de apartado de trenes de mercancías de longitud estándar interoperable (750 m), sin necesidad de realizar cizallamientos de vías generales.

La implementación del tercer carril en este tramo, así como las mejoras descritas, permitirán que el recorrido sea realizado en 61 minutos por parte de los trenes regionales que en el futuro realizarán este servicio transfronterizo. Estos cálculos se han realizado teniendo en cuenta el uso de futuros trenes nuevos de tipo regional que realizan paradas en todas las estaciones/apaderos intermedios. Al tratarse de unos trenes de los que aún no se conocen sus características definitivas, no ha sido posible el cálculo de energía consumida/exportada de estas unidades.

2.2 Francia

Del lado francés, también se han iniciado las actuaciones necesarias para mejorar la infraestructura y facilitar las condiciones de explotación ferroviaria en el entorno transfronterizo. Entre las actuaciones más destacables que se prevén están las siguientes:

- Trabajos integrales de renovación de vía entre Hendaya y Burdeos.
- Se realizarán aumentos de velocidad en función de las operaciones de regeneración de la vía en diferentes puntos del trazado.
- Operaciones de división de los cantones en el tramo Dax - Bayona, con el fin de aumentar la capacidad en las secciones críticas.
- A nivel de capacidad eléctrica, actualmente, no se ha previsto reforzar las subestaciones al norte de Hendaya, al preverse esta suficiente para el horizonte 2030.

Indicar también que se ha previsto la inauguración de un terminal de autopista ferroviaria a Tamos, al norte de Bayona, que permitirá un itinerario de mercancías con gálibo GB1 a través de Saintes y Niort, lo cual fomentará enormemente el transvase modal del flujo de mercancías en la zona, ganando el ferrocarril cuota en este reparto.

3 Características del material rodante

3.1 Material móvil actual para servicios regionales

3.1.1 España

Los trenes empleados para servicios regionales en la zona de Euskadi son los cercanías de Renfe de la serie 447. Esta serie, sucesora de la 446, mejora a ésta por una mayor aceleración, un considerable aumento de la velocidad máxima, 120 km/h, una reducción del consumo energético, una elevada reducción de los costes de mantenimiento y un mayor confort de marcha. Esta serie es casi idéntica a su predecesora, con la que puede circular acoplada con mando múltiple hasta 3 unidades.

Estos trenes, concebidos y diseñados por CAF en su parte mecánica y equipos auxiliares y por Siemens en la parte del equipo eléctrico de potencia y control, han sido construidos por ADtranz, actualmente Bombardier, CAF, y Siemens.

El acceso a cada coche y desde cada lateral se realiza a través de 3 plataformas, provistas cada una de puertas automáticas de accionamiento eléctrico de doble hoja, de tipo encajable-deslizante, dotadas de estribos móviles y con un paso libre de 1.300 milímetros. La altura del piso es relativamente bajo (1.150 milímetros) y uniforme en toda la unidad.

Bajo el bastidor cada coche motor lleva el cofre principal, transformador y reactancia, convertidor estático para auxiliares, unidades condensadoras de climatización y paneles

neumáticos. Por su parte en el coche remolque se sitúa el cofre de alta tensión, el cofre de batería, el cargador de batería, las unidades condensadoras de climatización, los compresores, los paneles neumáticos y el cofre de dotación.

Asimismo, en el techo de cada coche motor se sitúan las resistencias de frenado y en el remolque los dos pantógrafos y pararrayos. El enganche es del tipo Scharfenberg con acoplamiento mecánico, neumático y eléctrico; siendo automáticos en testeros libres y semipermanentes en testeros acoplados.



Ancho de vía <i>Ecartement de la voie</i>	1668 mm
Tensión de electrificación <i>Electrification</i>	3 kV c.c.
Señalización <i>Signalisation</i>	ASFA
Velocidad máxima <i>Vitesse maximale</i>	120 km/h
Longitud total <i>Longueur totale</i>	75993 mm
Ancho de caja <i>Largeur de la caisse</i>	2900 mm
Aceleración <i>Accélération</i>	1 m/s ²
Peso en vacío <i>Poids vide</i>	166,6 t
Altura del piso <i>Hauteur du sol</i>	1150 mm
Estribos <i>Marchepied</i>	Sí



Figura 6. Características e imágenes del cercanías serie 44- Fuente: Renfe Operadora

3.1.2 Francia

En el caso de Francia, los trenes que prestan los servicios regionales en la zona de Aquitania son los TER Z2 (serie 7300), formada por automotores eléctricos de la SNCF. Las primeras series fabricadas tenían una decoración en azul oscuro, rojo y gris metalizado. Estas unidades reemplazaron a las Z 4100 antiguas también a los automotores diésel X 2400, X 2700 Y X 3800. Circulan en monotensión de 1,5 kV en corriente continua. El interior del tren se deriva de la versión “ómnibus”, es decir, con todos los asientos en posición vis a vis (cara a cara). Los fabricantes son diversos dependiendo del equipo del tren: Grupo Francorail (parte eléctrica), ANF-Industries (bogies) y Alstom-Atlantique (motores de tracción).

El coche motor alberga la cabina de conducción y un compartimento-maletero de 5 m² con carga máxima de 1500 kg. Las composiciones están formadas por un coche motor y un coche remolcado con una longitud total de 50200 mm (distancia entre topes).

La potencia total de la composición es de 1275 kW distribuidos en 4 motores de tracción TAB 676 B1 autoventilados de 750 V y pudiéndose acoplar hasta en 3 unidades con mando múltiple. El número total de plazas es de 151 (147 en las unidades reformadas) siendo 24 plazas de primera clase y 127 plazas de segunda clase.



Ancho de vía <i>Ecartement de la voie</i>	1435 mm
Tensión de electrificación <i>Electrification</i>	1,5 kV c.c.
Señalización <i>Signalisation</i>	KVB, Vac, FAMAD
Velocidad máxima <i>Vitesse maximale</i>	160 km/h
Longitud total <i>Longueur totale</i>	50200 mm
Ancho de caja <i>Largeur de la caisse</i>	2848 mm
Peso en vacío <i>Poids vide</i>	104 t

Figura 7. Características e imágenes del TER Z2- Fuente: SNCF Réseau

2. 2 .1 Sistemas de señalización embarcados requeridos

Como ya se ha descrito anteriormente, los sistemas de señalización que deberán emplear los trenes que realicen los servicios transfronterizos Euskadi-Aquitania, deberán de disponer de los sistemas de señalización de ambas regiones:

- ASFA
- KVB
- ETCS 1
- ETCS 2

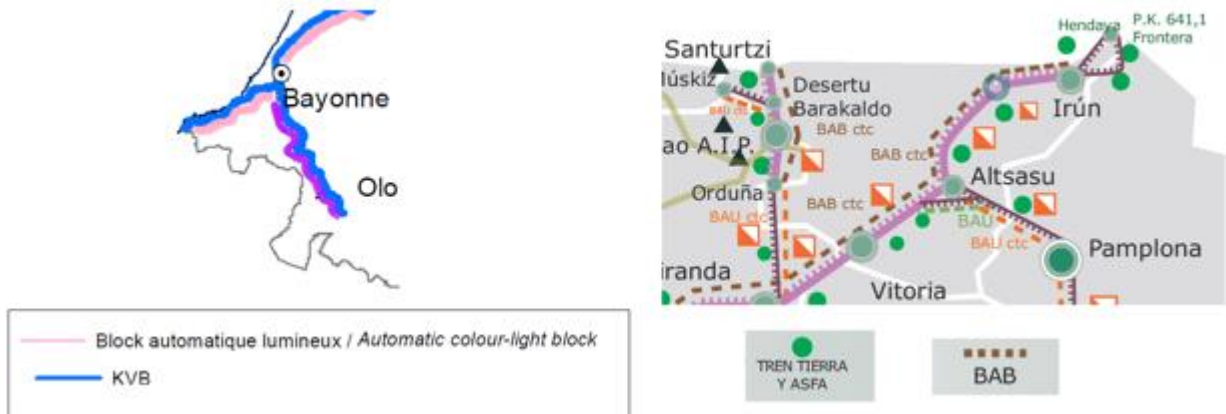


Figura 8. Sistemas de seguridad y bloqueos- Fuente: Declaraciones de red

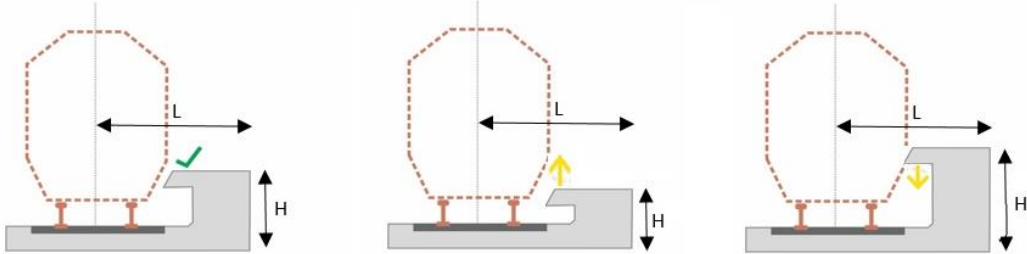
La implementación de nuevos sistemas de seguridad/señalización debido a las especiales características de este servicio ferroviario, tendrán reflejo en los capítulos de personal de conducción, acompañamiento y seguridad. Estos detalles se tratarán en apartados de posteriores informes en los que se tratan específicamente estos temas.

2. 3 .1 Situación de los andenes

Las estaciones situadas en las líneas por las que se van a prestar los servicios entre Euskadi y Aquitania, presentan alturas diferentes (680 mm, 550 mm, 760 mm), por lo que los trenes deberán de estar equipados con dispositivos que salven las distancias (Gap) verticales entre el piso del tren y el andén.

A lo anterior hay que añadir el problema que introduce los tramos con tercer carril, ya que dependiendo del ancho de vía y de la posición del rail interior, se produce un espacio libre entre el tren y el andén (gap horizontal) que debe de ser salvado por los trenes (estribos u otros dispositivos). En este sentido, la normativa europea establece que la distancia máxima del gap horizontal debe ser de 75 mm.

GAP VERTICAL DEBIDO A LAS DIFERENTES ALTURAS EN LOS ANDENES (H)



GAP HORIZONTAL DEBIDO AL TERCER CARRIL (L)

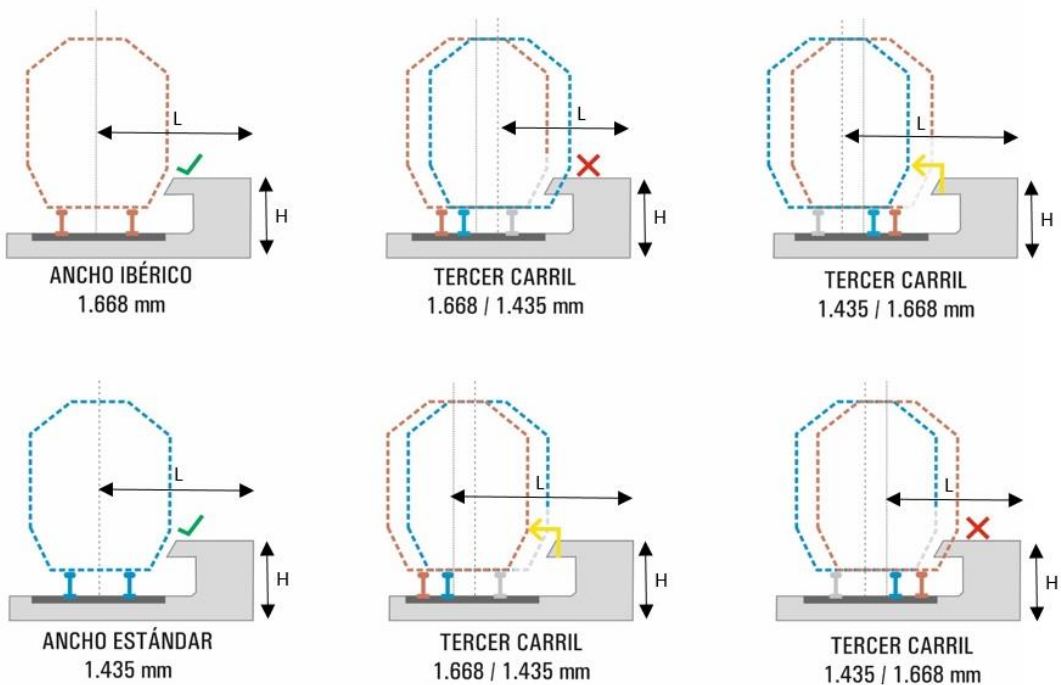


Figura 9. Problemática de los andenes- Fuente: Elaboración propia

2. 4 .1 Gálidos y límites de carga

En lo que respecta a gálidos, los trenes que presten servicios regionales de viajeros deberán poder inscribirse en el contorno definido por los gálidos de ambos países:

- España: gálido UIC G1
- Francia: gálido FR 3.3

En ambas regiones, se establece la categoría D4 de carga máxima por eje, la cual establece una carga de 22,5 t por eje y 8 t por metro lineal.

2. 2 .1 Longitud máxima de los trenes

La longitud de las vías de las estaciones así como otros condicionantes de explotación (vías de apartado, resistencia máxima de los ganchos de tracción, rampas y pendientes), sirven para la determinación de la longitud máxima de los trenes en las distintas líneas.

En España, las longitudes máximas permitidas en los tramos que comprende la región de Euskadi para los trenes de viajeros son de 325 m y para los de mercancías son 450 m (básica) y 550 m (especial). Para circular con una longitud superior a la máxima permitida en una línea o tramo, longitud especial, es necesario solicitar una autorización expresa a la Subdirección de Planificación y Gestión de la Capacidad de la Dirección de Planificación y Gestión de Red para los trenes regulares u ocasionales y al Centro de Gestión Red H24 para los trenes inmediatos.

En el caso francés, la longitud máxima del tren es de 750 m, con locomotoras incluidas, excepto para aquellos que operan a velocidades superiores a 140 km/h o en aquellas líneas para las cuales los documentos de operación especifiquen una longitud diferente. Composiciones de longitudes mayores solo estarán autorizados a circular por rutas específicas y bajo ciertas condiciones.

Finalmente se muestra una tabla resumen de las características técnicas más importantes que deben poseer los trenes, de acuerdo con lo expuesto anteriormente.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	Caractéristiques de base	Ud	Líneas convencionales	Líneas compatibles con AV
Ancho de vía	Ecartement de voie	mm	1435	1435
Tensión de electrificación	Tension d'alimentation	kV-Hz	(3 + 1,5) c.c.	(3 + 1,5) c.c. + 25 - 50 Hz

Señalización	Signalisation		ETCS N0 + ASFA Dig. + KVB	ETCS N0 y N2 + STM ASFA Dig. + STM KVB
Velocidad máxima	Vitesse maximale	km/h	160	250
Estanqueidad	Etanchéité		No necesaria estanqueidad	Estanco y presurizado
Comunicaciones	Système communication		GSM-R (Tren tierra Adif+)	GSM-R
Gálibo	Gabarit		G1/FR 3.3	G1/FR 3.3
Acceso optimizado para andenes con tercer carril (L/H)	emmarchement optimisé: quais de (L/H)	mm	1.736 / 680 + 1.736 550 + 1.736 760	1.736 / 680 + 1.736 550 + 1.736 760
Acceso optimizado para andenes (L/H)	Accès optimal aux quais de (L/H)	mm	1.620/680 + 1.620/550 + 1.620/760	1.620/680 + 1.620/550 + 1.620/760
Longitud máxima trenes (viajeros/mercancías)	Longueur maximale du train (voyageurs/fret)	m	325 / 450	325 / 450

Tabla 2. Características necesarias en los trenes- Fuente: Elaboración propia