



**CUADERNOS
DE COOPERACIÓN
DEL EIXO
ATLÁNTICO**



ELEMENTOS PARA LA REDACCIÓN DE UN PLAN DIRECTOR DEL CORREDOR ATLÁNTICO



Miguel Rodríguez Bugarín

**CUADERNOS DE COOPERACIÓN
DEL EIXO ATLÁNTICO**

**ELEMENTOS PARA LA REDACCIÓN
DE UN PLAN DIRECTOR
DEL CORREDOR ATLÁNTICO**

COLECCIÓN:
Cuadernos de Cooperación del Eixo Atlántico

EDITA:
Eixo Atlántico del Noroeste Peninsular

DIRECTOR:
Xoán Vázquez Mao

AUTORES:
Miguel Rodríguez Bugarín

MAQUETACIÓN:
María Llauger

IMPRESIÓN:
Tórculo Comunicaciones Gráficas

DEPÓSITO LEGAL:
VG 481-2020

ISBN:
Versión impresa: 978-989-54918-1-0
Versión digital: 978-989-54918-2-7

Esta publicación está cofinanciada por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional FEDER a través del programa Interreg V-A España-Portugal (POCTEP) 2014-2020. Las opiniones son responsabilidad exclusiva del autor que las emite.

Índice

1 . RESUMEN EJECUTIVO	9
2 . ANTECEDENTES.....	19
3 . EL CORREDOR ATLÁNTICO.....	23
3.1. EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR FERROCARRIL EN EUROPA	23
3.2. AVANCES DE LA UE EN LA LIBERALIZACIÓN DEL TRANSPORTE FERROVIARIO DE MERCANCÍAS.....	26
3.2.1. La Directiva 91/440/CEE	28
3.2.2. El primer paquete ferroviario (2001)	30
3.2.3. El segundo paquete ferroviario (2004)	31
3.2.4. Los corredores ferroviarios internacionales de mercancías.....	32
3.2.5. Las superpistas ferroviarias de mercancías	33
3.3. LA RED TRANSEUROPEA DE TRANSPORTES	34
3.4. LOS CORREDORES FERROVIARIOS INTERNACIONALES DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS	36
3.5. LA REVISIÓN DE LA RED TRANSEUROPEA DE TRANSPORTES.....	38
3.6. EL CORREDOR ATLÁNTICO	44
3.7. CONSECUENCIAS DE PERTENECER A UN CORREDOR DE LA RED BÁSICA.....	47
4 . REQUISITOS DE LA UNIÓN EUROPEA PARA TRAMOS DE LA RED BÁSICA	53
4.1. ALGUNAS ACLARACIONES SOBRE LOS REQUISITOS	53
4.1.1. El concepto de red aislada.....	53
4.1.2. El concepto de velocidad de línea.....	55
4.1.3. La cuestión de la longitud de los trenes	56
4.1.4. La cuestión del ancho de vía	64
5 . ACTUACIONES A LLEVAR A CABO EN LA RED FERROVIARIA DE GALICIA Y CASTILLA Y LEÓN.....	73
5.1. ACLARACIONES PREVIAS.....	73
5.2. TRAMO A CORUÑA – SANTIAGO DE COMPOSTELA	74
5.2.1. Situación actual	74
5.2.2. Actuaciones necesarias	81
5.2.3. Actuaciones complementarias	86

5.3. TRAMO SANTIAGO DE COMPOSTELA - REDONDELA	89
5.3.1. Situación actual	89
5.3.2. Actuaciones necesarias	99
5.4. TRAMO VIGO-GUIXAR – REDONDELA – GUILLAREI	105
5.4.1. Situación actual	105
5.4.2. Actuaciones necesarias	113
5.4.3. Actuaciones complementarias	119
5.5. TRAMO GUILLAREI – OURENSE	123
5.5.1. Situación actual	123
5.5.2. Actuaciones necesarias	131
5.6. TRAMO OURENSE – MONFORTE DE LEMOS	135
5.6.1. Situación actual	135
5.6.2. Actuaciones necesarias	144
5.7. TRAMO MONFORTE DE LEMOS – PONFERRADA	152
5.7.1. Situación actual	152
5.7.2. Actuaciones necesarias	165
5.8. TRAMO PONFERRADA – LEÓN	170
5.8.1. Situación actual	170
5.8.2. Actuaciones necesarias	179
6 . LA EXTENSIÓN DEL CORREDOR ATLÁNTICO Y FERROL	189
6.1. SITUACIÓN ACTUAL	190
6.2. ACTUACIONES NECESARIAS	197
7 . CONCLUSIONES	205
BIBLIOGRAFÍA	207



RESUMEN EJECUTIVO



1

RESUMEN EJECUTIVO

- El Ferrocarril ha desempeñado un papel hegemónico en el mercado del transporte terrestre de mercancías durante prácticamente un siglo. Esta situación cambió tras la II Guerra Mundial, con la generalización del automóvil y el desarrollo del transporte por carretera. La cuota de mercado del Ferrocarril ha ido descendiendo tanto en Europa como, especialmente, en España.
- Desde 1991, con la Directivas 91/440/CEE, la Unión Europea ha venido desarrollando legislación encaminada a conseguir, de forma progresiva, la apertura del mercado ferroviario.
- En 1992, el Tratado de Maastricht recogió el concepto de Red Transeuropea (RTE), como un instrumento destinado a incrementar la cohesión económica y social y permitir la libre circulación de bienes y personas.
- En 1996 se incorpora al libro Blanco «Estrategia para la revitalización de los ferrocarriles comunitarios» COM (96) 421, la idea de corredor ferroviario de mercancías. Estos corredores serían itinerarios europeos prometedores, en los que se liberalizaría conjunta y simultáneamente el acceso a los mismos para todos los servicios de transporte de mercancías. Además, se crearían ventanillas únicas para tramitar lo más rápidamente posible las solicitudes de tránsito ferroviario.
- Inicialmente, la Red Transeuropea de Transportes se conformó como la agregación de los tramos principales de las redes de los países miembros, desde la perspectiva de cada estado. Por esta razón, la red así formada no fue capaz de fortalecer el transporte internacional. En el año 2002, Loyola de Palacio, vicepresidenta de la Comisión de Transportes y Energía, inició el proceso de revisión de la RTE-T.

- El concepto de corredor ferroviario internacional de transporte de mercancías aparece de nuevo recogido en el Reglamento (UE) n° 913/2010 del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de septiembre de 2010, «sobre una red ferroviaria europea para un transporte de mercancías competitivo». El objetivo de dicho Reglamento era aumentar la competitividad de los servicios ferroviarios de mercancías frente a otros modos de transporte. En dicho Reglamento se incorpora una lista inicial de 9 corredores, entre los cuales aparece el *Corredor Atlántico*. Su configuración inicial es Sines – Lisboa/Leixóes – Madrid – Medina del Campo/Bilbao/San Sebastián – Irún – Burdeos – París/Le Havre/Metz.
- A pesar de las medidas adoptadas en este Reglamento, el desarrollo de los corredores fue muy lento. Entre las causas principales destacan la falta de interoperabilidad¹ y la carencia de inversiones para remediar este problema.
- En 2010, tras un proceso de consulta pública y con el apoyo de los informes de seis grupos de expertos, se formuló una propuesta concreta para la revisión de la Red Transeuropea de Transportes del futuro, basada en la coexistencia de dos redes:
 - a. Red básica (*Core Network*). Es el componente principal de la red TEN-T y debe estar finalizada antes de 2031.
 - b. Red global (*Comprehensive Network*). Su misión es garantizar la accesibilidad a la red básica, así como contribuir a la cohesión interna de la Unión y a la consecución efectiva del mercado interior. Debe finalizarse antes de 2051.
- La nueva Red Transeuropea de Transportes (TEN-T) quedó definida en el Reglamento (UE) n° 1315/2013, «sobre las orientaciones de la Unión para el desarrollo de la Red Transeuropea de Transporte, y por el que se deroga la Decisión n° 661/2010/UE».
- Al objeto de cofinanciar las actuaciones precisas para establecer ambas redes, la Unión Europea puso en marcha el Mecanismo «Conectar Europa», a través del Reglamento (UE) n° 1316/2013.

¹ La competitividad del ferrocarril se ve actualmente limitada, especialmente en el transporte de mercancías, por las diferencias que existen entre los Estados miembros respecto a su material, tecnología, señalización y normas de seguridad. El objetivo de la interoperabilidad es establecer un nivel mínimo de armonización técnica de los distintos sistemas ferroviarios nacionales de la Unión Europea, que permita conseguir un sistema ferroviario abierto e integrado a nivel europeo.

- Aunque en el marco del Mecanismo «Conectar Europa» pueden recibir financiación múltiples actuaciones, se potencia especialmente el desarrollo de los corredores de la red básica, definidos en el anexo I del citado Reglamento nº 1316/2013. Entre ellos aparece reflejado el *Corredor Atlántico*. Su configuración es:
 - Algeciras - Bobadilla – Madrid.
 - Sines/Lisboa - Madrid – Valladolid.
 - Lisboa - Aveiro - Leixões/Porto.
 - Aveiro - Valladolid - Vitoria - Bergara - Bilbao/Bordeaux - Paris - Le Havre/ Metz - Mannheim/Strasbourg

- La necesidad de definir un nuevo mecanismo para la cofinanciación de las actuaciones en la red TEN-T, como consecuencia del próximo marco financiero de la Unión Europea para el periodo 2021-2027, permitía extender la actual configuración del *Corredor Atlántico* hacia Galicia, Asturias y el norte de Castilla y León. Así lo reclamaron tanto los gobiernos autónomos como otros organismos e instituciones, entre los que se encuentra la *Asociación Transfronteriza de Municipios Eixo Atlântico do Noroeste Peninsular*.

- La propuesta de extensión del *Corredor Atlántico* hacia el Noroeste de España, que se realizaría a través de los tramos ferroviarios existentes que pertenecen a la red básica de la TEN-T, se elevó el 28 de noviembre de 2018 al Parlamento Europeo, a través de la propuesta del nuevo Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establece el Mecanismo «Conectar Europa» y se derogan los Reglamentos (UE) nº 1316/2013 y (UE) nº 283/2014.

- Esta propuesta, que contempla la extensión hacia Galicia a través de los tramos A Coruña – Vigo – Orense – León, fue aprobada por el Parlamento Europeo el 17 de abril de 2019.

- De acuerdo con el artículo 39 del Reglamento (UE) nº 1315/2013, los requisitos de los tramos que pertenecen a la red básica de transporte ferroviario de mercancías son:
 - a. Electrificación total de la línea.
 - b. Admitir, como mínimo, una carga por eje de 22,5 t.
 - c. Velocidad de línea: 100 km/h.
 - d. La posibilidad de que en ellos circulen trenes de 740 m de longitud.

- e. La implantación íntegra del ERTMS.
 - f. Un ancho de vía nominal para las nuevas líneas ferroviarias de 1.435 mm, excepto en los casos en que la nueva línea sea una extensión de una red con un ancho de vía distinto y esté separada de las líneas ferroviarias principales de la Unión.
- El presente documento analiza el cumplimiento de los anteriores requisitos en los diferentes tramos que formarán parte del Corredor Atlántico entre A Coruña y León. En el caso de que algunos no se verifiquen, se proponen medidas para subsanar dichas carencias. Finalmente, se realiza una estimación del coste de dichas actuaciones.
 - Entre las actuaciones que se proponen, destacan:
 - En el caso de que la línea no esté electrificada, se propone su electrificación. Si el tramo de línea analizado está electrificado a 3 kV c.c., se propone la incorporación del sistema de *catenaria híbrida*, preparada para operar inicialmente a 3 kV c.c. pero con capacidad para trabajar en el futuro a 25 kV c.a. con mínimas modificaciones. Esta catenaria sería la que se propone desde *Adif* para ir unificando progresivamente la tensión de alimentación en toda la red a 25 kV c.a.
 - En el caso de que el trazado del tramo considerado no permita velocidades máximas de al menos 100 km/h, se plantean variantes para conseguir dicho objetivo, siempre que se considere factible y eficiente.
 - En el caso de que el tramo analizado no permita la circulación de trenes de 740 m, se plantea el aumento de vías de apartado en ciertas estaciones o PAETs².
 - Si el tramo estudiado carece de ERTMS, se propone su implantación.
 - Todos los tramos existentes están montados en ancho ibérico (1.668 mm). Para su transformación a ancho estándar (1.435 mm), dependiendo del tipo de traviesa existente en la vía, se propone el cambio de ancho (si la vía está montada sobre traviesas polivalentes) o la implantación de traviesas de 3 carriles (si la vía está montada sobre otro tipo de traviesas).

² Un PAET (Puesto de Adelantamiento y Estacionamiento de Trenes) es una instalación de carácter técnico que permite el adelantamiento y el estacionamiento de trenes. Fuente: Real Decreto 664/2015, de 17 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Ferroviaria (BOE nº 171, de 18 de julio de 2015).

- La extensión del *Corredor Atlántico* hacia Galicia se ha desglosado de la siguiente forma:
 - A Coruña – Santiago de Compostela.
 - Santiago de Compostela - Redondela.
 - Vigo-Guixar – Guillarei.
 - Guillarei – Ourense.
 - Ourense – Monforte de Lemos.
 - Monforte de Lemos – Ponferrada.
 - Ponferrada – León.
- En este documento también se señalan otros factores que, no estando entre los requisitos establecidos en el Reglamento 1315/2013 para 2030, tienen gran importancia en el transporte ferroviario de mercancías. Entre ellos destacan el valor de las rampas características, que en los tramos analizados pueden llegar a valores de 23 ‰, entre Torre del Bierzo y Brañuelas, o 22 ‰, entre San Clodio-Quiroga y Monforte de Lemos. La reducción de la pendiente máxima en algunos tramos es una necesidad para mejorar el rendimiento de los trenes de mercancías.
- Del mismo modo, varias secciones a incorporar al corredor son líneas de vía única, con cierto grado de saturación, que limitan la capacidad de transporte disponible y dificultan el cumplimiento de los horarios. Estos tramos de vía única representan el 76 % de la longitud de línea ferroviaria que unen A Coruña – Vigo – Ourense – León. Será preciso llevar a cabo un análisis para, en función de la demanda existente o prevista de servicios ferroviarios de viajeros y mercancías, decidir si estos tramos de vía única representan un cuello de botella.
- Entre las actuaciones propuestas no se consideran aquellas que corresponden a actuaciones de mantenimiento preventivo o correctivo de la actual infraestructura ferroviaria. Estos trabajos deben ser desarrollados por el administrador de la infraestructura con independencia de que la línea esté o no en un corredor europeo, al objeto de garantizar los niveles de seguridad y fiabilidad propios del transporte ferroviario.

- En la tabla 1 se presentan los costes estimados para las actuaciones descritas en este documento. Se consideran como costes de ejecución por contrata (PEC) y, por tal motivo, incluyen un 13 % de gastos generales y un 6 % de beneficio industrial. No se consideran impuestos (IVA), otras partidas adicionales (por ejemplo, el porcentaje destinado a trabajos de conservación o enriquecimiento del Patrimonio Cultural Español o al fomento de la creatividad artística) ni el coste de las expropiaciones. Tampoco se considera el coste de los servicios de transporte, alternativos o de transbordo, por carretera que se requerirían en el desarrollo del cambio de ancho de vía.

Tramo	Subtramos	Electrificación	Apartaderos trenes 750 m	ERTMS	Ancho de vía	Subtotal	Total
A Coruña - Santiago de Compostela							
	A Coruña - Santiago de Compostela		4.000.000,00 €		19.650.000,00 €	23.650.000,00 €	178.795.000,00 €
	San Cristóbal - San Diego	1.785.000,00 €				1.785.000,00 €	
	Cerceda-Meirama - SOGAMA	3.360.000,00 €				3.360.000,00 €	
	Acceso Puerto Exterior Coruña					150.000.000,00 €	
Santiago - Redondela							
	Santiago de Compostela - Bif. Arcade		2.500.000,00 €		22.830.000,00 €	25.330.000,00 €	35.350.000,00 €
	Bif. Arcade - Bif. Redondela	2.610.000,00 €		870.000,00 €	1.170.000,00 €	4.650.000,00 €	
	Bif. Arcade - Vigo-Urzáiz				5.370.000,00 €	5.370.000,00 €	
Vigo-Guixar - Gullarei							
	Vigo-Guixar - Gullarei	16.605.000,00 €	3.000.000,00 €	5.535.000,00 €	22.140.000,00 €	47.280.000,00 €	452.280.000,00 €
	Salida Sur de Vigo					405.000.000,00 €	
Gullarei - Ourense							
	Gullarei - Ourense	42.525.000,00 €	4.000.000,00 €	14.175.000,00 €	56.700.000,00 €	117.400.000,00 €	117.400.000,00 €
Ourense - Monforte de Lemos							
	Ourense - Monforte de Lemos	20.700.000,00 €	5.000.000,00 €	6.900.000,00 €	27.600.000,00 €	60.200.000,00 €	540.200.000,00 €
	Variante Os Peares - Canabal					440.000.000,00 €	
	Variante Monforte					40.000.000,00 €	
Monforte - Cobas							
	Monforte - Cobas	38.610.000,00 €	12.000.000,00 €	12.870.000,00 €	51.480.000,00 €	114.960.000,00 €	114.960.000,00 €
Cobas - Ponferrada							
	Cobas - Ponferrada	10.980.000,00 €		3.660.000,00 €	14.640.000,00 €	29.280.000,00 €	29.280.000,00 €
Ponferrada - León							
	Ponferrada - León	57.780.000,00 €	6.100.000,00 €	19.260.000,00 €	77.040.000,00 €	160.180.000,00 €	160.180.000,00 €
TOTAL ACTUACIONES EN CORREDOR ATLÁNTICO							
							1.628.445.000,00 €
A Coruña - Ferrol							
							730.000.000,00 €
TOTAL ACTUACIONES PROPUESTAS							
							2.358.445.000,00 €

Tabla 1. Costes estimados para las actuaciones propuestas (PEC, sin IVA).

- De acuerdo con la tabla citada, la inversión que se propone realizar en Galicia con la configuración de Corredor Atlántico aprobada por el Parlamento Europeo el 17 de abril de 2019 sería de aproximadamente 1.440 millones de euros.
- Aunque la línea ferroviaria A Coruña – Ferrol queda fuera de la extensión del *Corredor Atlántico* en curso de aprobación, parece lógico que en el futuro se produzca una nueva extensión del Corredor Atlántico hacia Ferrol, teniendo en cuenta:
 - La creciente importancia del puerto de Ferrol.
 - Su conexión ferroviaria (que permite comunicar tanto el puerto interior como el puerto exterior en Cabo Prioriño Chico con la Red Ferroviaria de Interés General).
 - El tejido productivo asentado en la comarca de Ferrolterra.
- Considerando la futura extensión del *Corredor Atlántico* hacia Ferrol, que además permitiría integrar Ferrolterra en el *Eje Atlántico de Alta Velocidad*, esta cantidad se elevaría a 2.170 millones de euros aproximadamente.



ANTECEDENTES



2

ANTECEDENTES

La Unión Europea ha establecido los corredores de la red básica de la Red Transeuropea de Transporte (TEN-T) con el objetivo de desarrollar la infraestructura de la red básica, de manera que se puedan abordar los obstáculos, potenciar las conexiones transfronterizas y mejorar la eficiencia y sostenibilidad. Además, deben contribuir a la cohesión mediante una mejor cooperación territorial.

El Corredor Atlántico, definido en el anexo I del Reglamento (UE) n° 1316/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, conecta las regiones del Suroeste de Europa con el centro de la Unión Europea, enlazando los puertos de la Península Ibérica de Algeciras, Sines, Lisboa, Leixões (Oporto) y Bilbao a través del oeste de Francia con París y la Normandía y, más hacia el Este, con Estrasburgo y Mannheim. Como corredor ferroviario de mercancías, debe conectar con los puertos y plataformas logísticas multimodales del Arco Atlántico, así como con el resto de los corredores europeos.

La necesidad de definir el nuevo marco financiero de la Unión Europea para el periodo 2021-2027, abrió la posibilidad de extender la actual configuración del Corredor Atlántico hacia Galicia, Asturias y el norte de Castilla y León. Así lo reclamaron tanto los gobiernos autónomos como otros organismos e instituciones, entre los que se encuentra la Asociación Transfronteriza de Municipios *Eixo Atlântico do Noroeste Peninsular*. Esta aspiración, contemplada en la nueva propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establece el Mecanismo «Conectar Europa», fue finalmente aprobada por el Parlamento Europeo el 17 de abril de 2019. Una vez que se cubran las últimas instancias técnicas, la nueva configuración del Corredor Atlántico llegará hasta Galicia.

En este marco, la Asociación Transfronteriza de Municipios *Eixo Atlântico do Noroeste Peninsular*, siguiendo la línea de actuación iniciada en 2006 con la realización de diversos informes técnicos sobre la situación de las infraestructuras de transporte en la Euroregión Galicia – Norte de Portugal, ha promovido la realización del presente informe sobre las actuaciones a realizar en materia de infraestructuras para adecuar los tramos que serán integrados en

el Corredor Atlántico (A Coruña – Vigo – Ourense – Monforte de Lemos – Ponferrada), a los estándares definidos para los corredores ferroviarios europeos, así como una valoración de dichas actuaciones organizadas por tramos.

Este trabajo se enmarca dentro del proyecto SISTEMA URBANO, cofinanciado por INTERREG V A ESPAÑA-PORTUGAL (POCTEP), en el marco de la promoción de la movilidad sostenible y del desarrollo urbano basado en el uso de medios de transporte más ecológicos, y una vez que el Corredor Atlántico es la nueva gran obra de envergadura aprobada por la Comisión Europea. Su ejecución se encomienda a la *Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia*, mediante el correspondiente contrato de investigación.



EL CORREDOR ATLÁNTICO



3

EL CORREDOR ATLÁNTICO



3.1. EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR FERROCARRIL EN EUROPA

Durante prácticamente un milenio, el transporte terrestre de mercancías se realizó utilizando carros, carretas y otros vehículos sobre ruedas impulsados por tracción animal, hasta que en la primera mitad del siglo XIX hace su aparición el Ferrocarril.

Desde su nacimiento, el Ferrocarril ha estado asociado al transporte de mercancías debido a la ventaja competitiva que representaba sobre los sistemas de transporte terrestre preexistentes, especialmente en aspectos como su capacidad de transporte (propiciada por la reducida resistencia a la rodadura debida a que ésta se realiza mediante ruedas de acero que ruedan sobre carriles del mismo material), alcance, velocidad y fiabilidad.

De esta forma, la primera revolución industrial impulsó el desarrollo del Ferrocarril, al basarse en la explotación extensiva de minas de carbón y hierro. Al transporte de estos minerales, pronto se sumaron otras mercancías que encontraron en el nuevo modo la posibilidad de alcanzar los mercados en mejores condiciones competitivas. Todo ello favoreció el desarrollo del transporte ferroviario, en una etapa conocida como la edad de Oro del Ferrocarril, que diversos autores sitúan entre la segunda mitad del siglo XIX y la Gran Depresión de los años 30 del pasado siglo XX [1].

Esta situación cambió tras la II Guerra Mundial, con la irrupción del automóvil y el desarrollo del transporte por carretera. Al tratarse de la entrada en el mercado del transporte de un nuevo competidor tecnológico, el impacto sobre el transporte ferroviario es un fenómeno que se produce a nivel mundial, como puede constatarse en la caída de la cuota de mercado que experimenta en un país con un crecimiento tan ligado al Ferrocarril como Estados Unidos (figura 1).

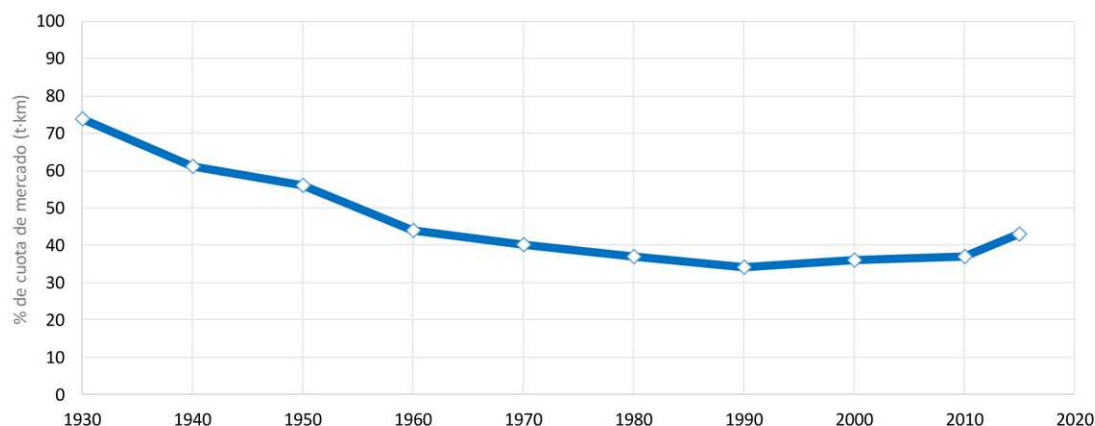


Figura 1. Evolución de la cuota de mercado del Ferrocarril en el transporte interior de mercancías en Estados Unidos. No se incluye transporte marítimo ni por tubería. Fuente: [2].

No obstante, como también puede observarse en dicha figura, a partir de los años 90 se percibe una cierta recuperación del transporte ferroviario de mercancías en Estados Unidos, cosa que no se produce en Europa (figura 2), en donde el transporte ferroviario de mercancías, salvo raras excepciones, ha seguido perdiendo cuota de mercado.

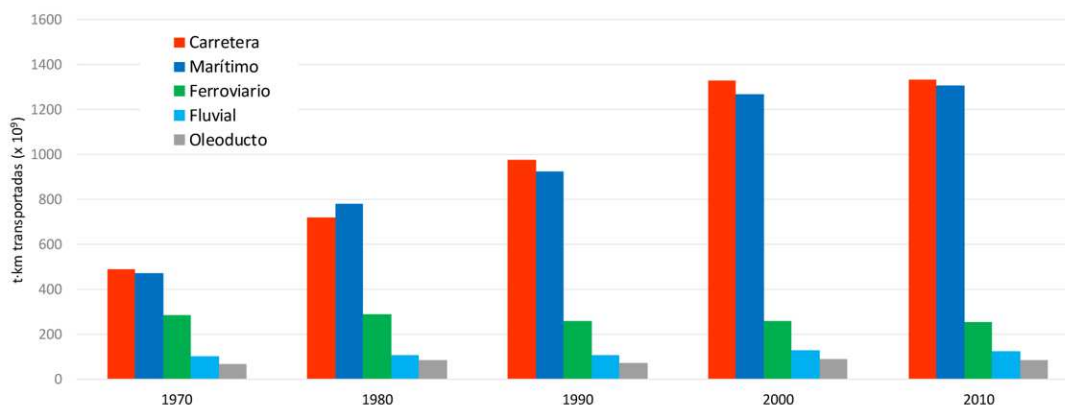


Figura 2. Evolución del tráfico de mercancías para varios modos en la Europa de los 15. Fuente: [3].

Numerosos trabajos han analizado las causas de esta desigual tendencia. Por ejemplo, los Dres. Vassallo y Fagan [4] señalan que los principales factores que la explicarían son las distancias de transporte, más largas en Estados Unidos, y el transporte marítimo de cabotaje, más competitivo en Europa. La combinación de productos transportados es bastante parecida en Estados Unidos y en Europa, con dos excepciones: el transporte de carbón (mayor cuota de mercado en Estados Unidos) y los productos manufacturados (mayor cuota de mercado en Europa). Aunque *a priori* la naturaleza de la carga tendría cierta influencia en la explicación de la cuota de mercado, su influencia es limitada en este caso.

Un trabajo posterior de Francisco Furtado trata de determinar las razones por las que los ferrocarriles estadounidenses tienen una participación de alrededor del 35 % en el mercado del transporte de mercancías, mientras que en Europa dicho porcentaje tan sólo se sitúa en torno al 10 % [5]. De acuerdo con su trabajo, prácticamente el 98 % de dicha diferencia puede explicarse a partir de razones estructurales. La competitividad de los modos no terrestres representa alrededor del 26 % de esa diferencia, subrayando la importancia del transporte marítimo en Europa. Las distancias de transporte, significativamente superiores en Estados Unidos, tienen un papel decisivo, pudiendo atribuírseles casi la mitad de la diferencia observada (46 %). La diferencia en la combinación de mercancías transportadas justificaría un 26 % de la diferencia, donde tiene una especial incidencia la mucho mayor proporción de carbón que se mueve en Estados Unidos por Ferrocarril.

Además, el Dr. Furtado apunta a la menor productividad de los trenes europeos de mercancías: para mover la misma cantidad de toneladas, se necesitan siete veces más trenes en Europa. El promedio de toneladas netas por tren en Europa es un 86 % menor que en Estados Unidos. Los costes por tonelada-milla en Europa son cuatro veces más altos que en Estados Unidos, mientras que los ingresos son solo dos veces más altos. Por todo ello, el Dr. Furtado incide en la necesidad de mejorar la productividad del transporte ferroviario de mercancías en Europa, al considerar que la reactivación de los ferrocarriles norteamericanos se debe en gran medida al incremento de su productividad y, en particular, a la reducción de sus costes.

Parece claro que el declive del transporte ferroviario de mercancías en Europa es un fenómeno complejo, resultado de una peor adaptación que otros modos a los nuevos requerimientos que demandan las empresas. Estos nuevos requisitos son el resultado de las siguientes características del mercado [6]:

- El “efecto estructurante de los bienes”. El aumento de bienes de consumo duraderos y bienes industriales, en detrimento de los productos básicos, favorece los modos de transporte que pueden ofrecer flexibilidad, condiciones adecuadas para el transporte de pequeños envíos y la fiabilidad del transporte.
- El “efecto logístico”. Conceptos como la entrega *just in time*, la gestión de la cadena de suministro, etc., favorecen modos que puedan ofrecer flexibilidad, un alto grado de fiabilidad y la capacidad de cumplir con los plazos, así como la capacidad de integrarse en redes y cadenas complejas, incluidas las tecnologías de la información y comunicaciones (TICs).
- Como resultado de la globalización de los procesos de oferta y demanda y las estructuras de fabricación, el transporte internacional de mercancías tiene un desarrollo mucho más rápido que el transporte nacional.

La Conferencia Europea de Ministros de Transportes resumió así la situación en la que se encontraba el transporte ferroviario de mercancías en Europa [7]:

«Sobre todo, la caída constante de la cuota de mercado de los ferrocarriles en casi todos los países europeos es el resultado de la discrepancia que existe entre los requisitos del cliente y el tipo de servicios prestados por el modo ferroviario. Debido a las especificidades del sistema ferroviario, a los ferrocarriles les resulta muy difícil cumplir con los requisitos de calidad de la industria del transporte, como resultado de los cambios a nivel de la estructura y la logística de las mercancías. Las características del transporte ferroviario de mercancías, que incluyen la eficiencia para grandes masas, las restricciones debidas a los horarios, largos tiempos de procesamiento de pedidos, altos costes con respecto al tráfico de carga parcial y de vagones individuales, problemas con el acceso a la infraestructura y las cargas a los usuarios, así como grandes empresas con estructuras organizativas difíciles de manejar y una gran cantidad de niveles en la toma de decisiones, se agudizan por los problemas que aparecen en la cooperación internacional entre ferrocarriles nacionales (falta de interoperabilidad técnica y organizativa del material rodante y la infraestructura, diferentes actitudes de los tomadores de decisiones nacionales, diferencias en las políticas ferroviarias adoptadas a nivel de los gobiernos nacionales y una renuencia a abandonar las prácticas ferroviarias tradicionales). Luego está el hecho adicional de que la mayoría de los ferrocarriles que dominan el mercado son de propiedad estatal, lo que hasta ahora ha significado un apoyo insuficiente para las reformas estructurales básicas necesarias en los ferrocarriles».



3.2. AVANCES DE LA UE EN LA LIBERALIZACIÓN DEL TRANSPORTE FERROVIARIO DE MERCANCÍAS

La primera actuación de la Comunidad en materia ferroviaria la marcó la Decisión 65/271/CEE, de 13 de mayo de 1965, relativa a la armonización de determinadas disposiciones que inciden en la competencia en el sector de los transportes por ferrocarril, por carretera y por vía navegable [8].

Posteriormente, en los años 1969 y 1970 se adoptaron tres Reglamentos, con los objetivos generales de eliminar o neutralizar las distorsiones de la competencia y someter a las empresas ferroviarias a una cierta disciplina financiera.

Se trataba de:

- Reglamento 1191/69, relativo a la acción de los estados miembros en materia de obligaciones inherentes a la noción de servicio público (DOCE L-156, de 28/6/1969).
- Reglamento 1192/69, sobre las normas comunes para la normalización de las cuentas de las empresas de los ferrocarriles (DOCE L-156, de 28/6/1969).
- Reglamento 1107/70/CEE, de 4 de junio, relativo a las ayudas en materia de transportes terrestres.

De acuerdo con Martínez i Corveró [9], la Política Común de Transportes en materia ferroviaria se centró inicialmente en dos objetivos:

1. Conseguir un mayor grado de transparencia de las empresas ferroviarias en sus relaciones con el Estado.
2. Revitalizar los ferrocarriles en la Comunidad Europea, siguiendo los casos de éxito de otros países, como por ejemplo Estados Unidos en materia de mercancías.

Los avances que se produjeron dentro de la política común ferroviaria fueron al principio muy limitados. Inicialmente se desarrollaron pocas normas, que tuvieron escasa aplicación práctica debido a la resistencia de los Estados miembros a la instauración de una política comunitaria. El Ferrocarril se consideraba una cuestión nacional, donde especialmente preocupaban los problemas financieros que arrastraban las grandes empresas ferroviarias nacionales.

En 1989 la Comisión de las Comunidades Europeas inicia el procedimiento COM (1989) 564 «Comunicación sobre una Política Ferroviaria Comunitaria», que cristalizará en el documento homónimo aprobado el 25 de enero de 1990. Esta Comunicación insiste en la creación de un sistema ferroviario comunitario y fija las principales líneas de actuación con respecto a este sector.

Concretamente, por lo que se refiere al transporte ferroviario de mercancías, en este documento se refleja la pérdida de competitividad que viene experimentando el tráfico de mercancías internacional intracomunitario desde los años 60. Para revertir esta tendencia, se reclama, entre otras cuestiones, el desarrollo de una red comunitaria:

«Al haber controlado los gobiernos nacionales, de forma real, los ferrocarriles comunitarios, no es sorprendente que su funcionamiento se haya restringido al territorio nacional. Los ferrocarriles han tenido incentivos limitados para desarrollar sus ventajas técnicas en un contexto europeo. Este es un problema creciente, al existir en la actualidad capacidad técnica para crear una red comunitaria, tanto para transporte

de pasajeros como de mercancías. Por esta razón, debe desarrollarse una iniciativa comunitaria en paralelo con medidas nacionales pensadas para adaptar los ferrocarriles a la situación específica en cada Estado miembro. La creación de una verdadera red comunitaria con las ventajas consiguientes para los clientes no debería limitar el desarrollo de soluciones nacionales e incluso regionales, concebidas para hacer frente a necesidades y aspiraciones particulares, sino, más bien, ampliar la gama de servicios ferroviarios en general. El futuro del ferrocarril no sólo estriba en las líneas de alta velocidad, sino en la constante mejora de los servicios existentes a nivel nacional».

Por otra parte, también se propone la apertura de dicha red ferroviaria a otras empresas ferroviarias:

«Las carreteras, las vías navegables y el espacio aéreo se consideran generalmente bienes públicos cuya utilización debería estar abierta a todos. Este principio del libre acceso no se aplicó a los ferrocarriles, y se ha considerado que la dotación y la utilización de la infraestructura deberían estar relacionadas. Así, también los constructores de infraestructuras ferroviarias levantaron instalaciones y guardaron celosamente los derechos de su uso. En los primeros tiempos del ferrocarril, el número de compañías existentes suponía un impedimento obvio al funcionamiento de servicios de larga distancia, y en muchos países se desarrolló el concepto de “derechos de paso”, que permitía a una compañía operar en las vías de otras previo pago de un derecho o peaje. Con el tiempo esta práctica fue desapareciendo a medida que las empresas privadas se fusionaban gradualmente en una única empresa pública. Sin embargo, el principio es de interés, ya que refleja uno de los elementos clave de la Comunidad: la libertad de ofertar servicios».

Estos dos aspectos, la necesidad de contar con una red comunitaria ferroviaria y la apertura de dicha red para ofrecer servicios ferroviarios, son cuestiones claves que se van a ver reflejadas en las actuaciones comunitarias subsiguientes.

► 3.2.1. LA DIRECTIVA 91/440/CEE

Tras la «Comunicación sobre una Política Ferroviaria Comunitaria» de 1990, se aprobaron un conjunto de normas que recogieron las bases de la nueva política ferroviaria. Se trataba de las Directivas 91/440/CEE, sobre el desarrollo de los ferrocarriles comunitarios; la Directiva 95/18/CE, sobre concesión de licencias a las empresas ferroviarias; y la Directiva 95/19/CE, sobre adjudicación de las capacidades de infraestructura ferroviaria y la fijación de los correspondientes cánones de utilización.

La Directiva 91/440/CEE, relativa al desarrollo de los ferrocarriles comunitarios (DOCE L-23708/1991) sienta las bases para la apertura del mercado ferroviario en Europa. Dicha Directiva, que obligaba a los Estados miembros a adoptar su marco legal, reglamentario y administrativo antes del 1 de enero de 1993, estableció para todos los estados miembros las siguientes obligaciones:

- La autonomía de gestión de las empresas ferroviarias, que debían dotarse de un estatuto independiente.
- La separación de la gestión de la infraestructura ferroviaria, cuya titularidad y administración, directa o indirecta, corresponderá a los Estados, de la explotación de los servicios de transporte, que serán competencia de las compañías ferroviarias, públicas o privadas, que deberán abonar un canon por el uso de la infraestructura. Esta separación entre la gestión de la infraestructura y la explotación de la misma es obligatoria en el aspecto contable y voluntaria desde el punto de vista de la organización de las empresas ferroviarias. Esta separación contable ha de permitir lograr una administración más eficaz al identificar los ingresos y costes de los diferentes ámbitos de las empresas ferroviarias, así como hacer más transparentes los destinos de las ayudas públicas.
- El saneamiento de la estructura financiera. Con este fin, cada Estado deberá asumir la deuda histórica de las empresas ferroviarias.
- Garantía de acceso a las redes ferroviarias de los Estados miembros para las agrupaciones internacionales de empresas ferroviarias, así como para las empresas ferroviarias que efectúen transportes combinados internacionales de mercancías.

La Directiva 91/440/CEE supuso un trascendental punto de inflexión para la liberalización ferroviaria en Europa [10], siendo calificada por numerosos especialistas como una verdadera revolución para el transporte ferroviario europeo.

Este primer avance fue complementado en 1995 con las Directivas 95/18/CE y 95/19/CE. Mediante la primera se establecía un sistema para el otorgamiento de licencias a todas aquellas empresas ferroviarias que reúnan los requisitos que en ella se exigen. Con ello, se regulaba el libre derecho de acceso a la red a las empresas ferroviarias que lo desearan, siempre que cumplieran con las condiciones exigidas y, a su vez, reunieran los requisitos que garantizaran los derechos de los usuarios del ferrocarril.

La Directiva 95/19/CE establecía los principios y reglas que debían tenerse en cuenta en la adjudicación de capacidad en la infraestructura, así como los criterios generales a seguir a la hora de fijar los cánones por la utilización de la infraestructura por parte de las empresas ferroviarias.

Aunque estas dos directivas apenas tuvieron efectos prácticos en el proceso de liberalización del ferrocarril, existe un cierto consenso en considerarlas como un puente entre la Directiva 91/440/CEE y las que integran el denominado Primer Paquete Ferroviario [11].

► 3.2.2. EL PRIMER PAQUETE FERROVIARIO (2001)

Este Primer Paquete Ferroviario está integrado por tres Directivas, aprobadas en el Consejo de Ministros de Transportes de los días 21 y 22 de diciembre de 2000, a saber:

- Directiva 2001/12/CE que modifica la Directiva 91/440/CEE sobre el desarrollo del ferrocarril comunitario.
- Directiva 2001/13/CE que modifica la Directiva 95/18/CE sobre las licencias de las empresas ferroviarias.
- Directiva 2001/14/CE que sustituye la Directiva 95/19/CE sobre el reparto de capacidades de infraestructura ferroviaria, la tarificación de la infraestructura ferroviaria y la certificación en materia de seguridad.

Este Paquete se basa en el Libro Blanco del año 1996, sobre la «Estrategia a seguir para la revitalización de los ferrocarriles comunitarios», que señalaba la necesidad de convertir el Ferrocarril en un modo de transporte competitivo y de abrir los mercados ferroviarios nacionales al mercado del transporte internacional de mercancías.

Por lo que se refiere al transporte de mercancías, la Directiva 2001/12/CE otorga el derecho de acceso, en condiciones equitativas, a las infraestructuras de otros Estados miembros para la realización de servicios de transporte internacional combinado de mercancías. Esta apertura de las redes nacionales se debía producir en dos fases:

- En una primera fase, a partir del 15 de marzo de 2003, esta apertura se limitaba a la Red Transeuropea de Transporte Ferroviario de Mercancías, integrada por:
 - Las líneas indicadas en la propia Directiva.
 - Las de acceso a las terminales que sirvan o puedan servir a más de un cliente y a los puertos enumerados en la Directiva.
 - Los tramos de enlace desde las líneas principales antes citadas con estas terminales y puertos (estando limitada su longitud a la mayor de estas distancias: 50 km o un 20 % del trayecto).
- A partir del 15 de marzo de 2008 estaba previsto liberalizar la prestación de servicios internacionales de mercancías en todas las líneas férreas de la Unión Europea.

Aunque no se encuentra entre las normas desarrolladas en este primer paquete, debe hacerse referencia a la Directiva 2001/16, de 19 de marzo de 2001, relativa a la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo convencional. Esta Directiva, que complementa la 96/48/CE, relativa a la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad, tiene por finalidad establecer los requisitos esenciales que deben satisfacerse para permitir la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo convencional. A tal fin, se desarrollan las Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad (ETIs), que definen los requisitos fundamentales que debe cumplir cada subsistema ferroviario, identificando, particularmente, aquellos que son críticos desde el punto de vista de la interoperabilidad. Desde su creación en el año 2004, la Agencia Ferroviaria Europea, ERA (*European Railway Agency*) es responsable de su redacción y revisión.

Ambas directivas fueron modificadas por la Directiva 2004/50/CE, de 29 de abril de 2004.

► 3.2.3. EL SEGUNDO PAQUETE FERROVIARIO (2004)

Las Directivas y el Reglamento que constituyen el Segundo Paquete Ferroviario se basan en el Libro Blanco presentado por la Comisión en el año 2001, titulado «La política europea de transportes de cara al 2010: la hora de la verdad». De forma muy resumida, se centra en medidas relativas a la seguridad, interoperabilidad y en la creación de la Agencia Ferroviaria Europea (*European Union Agency for Railways - ERA*), encargada de dirigir la labor técnica en materia de seguridad e interoperabilidad.

Está integrado por las siguientes Directivas y Reglamento:

- Directiva 2004/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, sobre la seguridad de los ferrocarriles comunitarios y por la que se modifican la Directiva 95/18/CE del Consejo sobre concesión de licencias a las empresas ferroviarias y la Directiva 2001/14/CE relativa a la adjudicación de la capacidad de infraestructura ferroviaria, aplicación de cánones por su utilización y certificación de la seguridad.
- Directiva 2004/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por la que se modifican la Directiva 96/48/CE del Consejo relativa a la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad y la Directiva 2001/16/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo convencional.

- Directiva 2004/51/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por la que se modifica la Directiva 91/440/CEE del Consejo sobre el desarrollo de los ferrocarriles comunitarios.
- Reglamento (CE) nº 881/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se crea una Agencia Ferroviaria Europea.

Desde el punto de vista del transporte ferroviario de mercancías, presenta especial interés la Directiva 2004/51/CE ya que modifica los plazos hasta entonces establecidos, adelantando la liberalización de los servicios de transporte ferroviario internacional de mercancías que discurran por la Red Transeuropea al 1 de enero de 2006, y al 1 de enero de 2007 los que se realicen dentro de cada país. Con ello se liberaliza el acceso de cualquier empresa ferroviaria a la infraestructura ferroviaria nacional para prestar servicios de transporte de mercancías.

En definitiva, con el Segundo Paquete Ferroviario se impulsa la apertura del mercado del transporte ferroviario de mercancías, objetivo que se presentaba más factible que la liberalización de los servicios ferroviarios de transporte de viajeros, en donde la situación resulta más compleja al entrar en juego consideraciones relacionadas con el servicio público. Por ello, en el Segundo Paquete Ferroviario no se producen innovaciones destacables con respecto al primero, sino que se trata de reforzar y mejorar las condiciones de seguridad, circulación y de la interoperabilidad del sistema.

► 3.2.4. LOS CORREDORES FERROVIARIOS INTERNACIONALES DE MERCANCÍAS

En junio de 1996, un grupo asesor de expertos formado por operadores ferroviarios, empresas de transportes y sindicatos elaboró un informe titulado «*The future of rail transport in Europe*», por petición del Comisario europeo responsable de transportes, Neil Kinnock. En dicho documento se recomendaba a la Comisión que impulsara la creación de una serie de corredores ferroviarios para el transporte de mercancías.

Esta idea se incorporó en el Libro Blanco «Estrategia para la revitalización de los ferrocarriles comunitarios» COM(96) 421, de la siguiente forma:

«La idea es que la Comisión anime a los Estados miembros a seleccionar una serie de rutas prometedoras, previa consulta con gestores de infraestructuras, empresas ferroviarias y consignatarios de carga. Los gestores de la infraestructura a lo largo de una ruta determinada liberalizarían conjunta y simultáneamente el acceso a la infraestructura para todos los servicios de transporte de mercancías. Atribuirían de común acuerdo una mayor prioridad al transporte de mercancías en la adjudicación

de tramos ferroviarios y garantizarían que los cánones por utilización de infraestructura fueran justos y atractivos para los transportistas. Reducirían también al mínimo las retenciones en las fronteras causadas por los trámites administrativos.

Se crearían ventanillas únicas para tramitar lo más rápidamente posible las solicitudes de tránsito ferroviario. Los administradores de infraestructuras comercializarían conjuntamente el acceso a las mismas, con una serie de tarifas y condiciones comunes que evidentemente deberán ajustarse a la normativa comunitaria. Trabajarían conjuntamente para mejorar el flujo del tráfico de mercancías y, en colaboración con las empresas ferroviarias, reducir la duración de las paradas en las fronteras para cumplimentar los procedimientos propios del ferrocarril. Cabe señalar que, aunque se ha previsto establecer rápidamente los corredores de transporte de mercancías, como medida provisional, su creación no impedirá a largo plazo la adopción de decisiones sobre inversiones en infraestructura o especificaciones técnicas».

La Comisión esperaba conseguir una serie de ventajas con la creación de estos corredores, entre los que destacaban la entrada de nuevos operadores, atraídos por la libertad de acceso a dichos corredores, y la simplificación de autorizaciones de tránsito gracias a la existencia de una ventanilla única.

► 3.2.5. LAS SUPERPISTAS FERROVIARIAS DE MERCANCÍAS

Casi un año más tarde se aprobó la Comunicación de la Comisión «Superpistas Ferroviarias Transeuropeas de Transporte de Mercancías» COM(97) 242. Esta comunicación partía de la constatación de la progresiva pérdida de importancia del Ferrocarril en el transporte de mercancías, así como de las conclusiones del Libro Blanco «Estrategia para la revitalización de los ferrocarriles comunitarios» COM(96) 421 ya señalado. Se destacaba la necesidad de actuar rápidamente, a fin de frenar el declive del transporte ferroviario de mercancías. Para ello, se planteaba actuar sobre corredores de fuerte densidad (en particular, pero no exclusivamente, relacionados con los puertos), para desarrollar sobre ellos servicios de transporte a distancias superiores a 150 km, más propicias para el Ferrocarril.

Esta Comunicación señalaba que la creación de superpistas ferroviarias (inicialmente conocidas como *freightways* para posteriormente denominarse *freeways*, como sucede en el propio documento), implicaba dos elementos básicos:

- Garantizar la libertad de acceso a todos los operadores, tanto a las empresas ferroviarias existentes que deseen extender sus actividades más allá de sus fronteras nacionales como a los nuevos operadores en el mercado del transporte de mercancías por ferrocarril.

- Facilitar y simplificar el uso de las infraestructuras ferroviarias. Por ejemplo, creando ventanillas únicas para el acceso a las superpistas y regímenes de tarificación simples, atractivos y transparentes; velando por que la adjudicación de franjas horarias sea rápida y simple; buscando los medios de garantizar para el transporte de mercancías un grado adecuado de prioridad; procurando suprimir o reducir el tiempo de espera en las fronteras.

Por ello, se trataba de un proyecto básicamente de colaboración entre los administradores de infraestructuras nacionales.

Algunas de las conclusiones a las que había llegado la Comisión son las siguientes:

- El acceso a las superpistas debía ser equitativo, justo y no discriminatorio para todos los operadores ferroviarios titulares de una licencia en la Comunidad.
- Las superpistas debían, a reserva de lo indicado por las reglamentaciones nacionales, estar abiertas al cabotaje.
- Las terminales de transporte de mercancías sobre una superpista deben abrirse a todos los operadores ferroviarios, de transporte por carretera y de navegación interior en condiciones equitativas, justas y no discriminatorias.
- Se proponía la creación de una ventanilla única para la comercialización de la superpista, ajustándose a las normas que regulan la competencia. El papel de esta ventanilla única podía asimilarse al de una entidad gestora de una superpista.



3.3.

LA RED TRANSEUROPEA DE TRANSPORTES

Paralelamente a la definición de las superpistas ferroviarias, se va desarrollando la idea de Red Transeuropea de Transportes.

El concepto de Red Transeuropea (RTE) aparece ya recogido en el Tratado de Maastricht de 1992 como un instrumento destinado a incrementar la cohesión económica y social y permitir la libre circulación de bienes y personas (más tarde fue retomado en el Tratado de Amsterdam de 1997 y de Niza de 2001, así como en otros textos que modificaban el tratado básico de la Unión).

La Red Transeuropea de Transportes (en ocasiones denominada en plural, en inglés *Trans-European Transport Networks*, y de forma abreviada TEN-T) es un concepto de carácter político y técnico creado por la Unión Europea a través de la Decisión 1692/96/EC del Parlamento Europeo y el Consejo del 23 de julio de 1996, «sobre las orientaciones comunitarias para el desarrollo de la red transeuropea de transporte». Define una malla de infraestructuras de transporte, en su más amplia expresión, de ámbito europeo, capaz de potenciar la creación de un mercado único a través de la eliminación de obstáculos de todo tipo al libre flujo de personas y mercancías, a través de las fronteras interiores entre los estados miembros.

La política de la Red Transeuropea de Transporte (RTE-T) tiene como objetivo proporcionar la infraestructura necesaria para el funcionamiento adecuado del mercado interior y para la consecución de los objetivos de la Agenda de Lisboa (2000) en favor del crecimiento y el empleo. Asimismo, pretende contribuir a garantizar la accesibilidad y a reforzar la cohesión socioeconómica y territorial. Defiende el derecho de los ciudadanos de la Unión Europea a desplazarse libremente por el territorio de los Estados miembros, además de incorporar requisitos de protección medioambiental con el fin de fomentar el desarrollo sostenible.

Las redes contempladas en la Decisión 1692/96/EC eran:

- La red de carreteras.
- La red ferroviaria, que estaba compuesta por la red ferroviaria de alta velocidad y la red ferroviaria convencional.
- La red de vías navegables y puertos de navegación interior.
- La red de puertos marítimos.
- La red de aeropuertos.
- La red de transporte combinado, compuesta por:
 - Las vías férreas y vías navegables que sean adecuadas para el transporte combinado y la vía marítima que, junto con eventuales trayectos por carretera iniciales o terminales, permitan el transporte de mercancías a larga distancia;
 - Las instalaciones que permitan el transbordo entre vías férreas, vías navegables, vías marítimas y carreteras;
 - Con carácter provisional, el material rodante adecuado, cuando así lo requieran las características, aún no adaptadas, de las infraestructuras.
- La red de gestión e información relativa al tráfico marítimo.
- La red de gestión del tráfico aéreo.
- La red de localización y navegación.

Previamente, en 1994, se habían definido en el Consejo Europeo celebrado en Corfú 11 grandes proyectos en materia de transporte, que se incrementaron a 14 en el celebrado posteriormente en Essen³. Estos proyectos se planteaban desde la convicción de que el mercado único sólo tendrá todos los efectos positivos que se esperan en beneficio de los ciudadanos y las empresas si puede contar con unas redes transeuropeas eficaces de transporte y energía.



3.4.

LOS CORREDORES FERROVIARIOS INTERNACIONALES DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS

El concepto de corredor ferroviario internacional de transporte de mercancías aparece de nuevo recogido en el Reglamento (UE) n° 913/2010 del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de septiembre de 2010, «sobre una red ferroviaria europea para un transporte de mercancías competitivo». El objetivo de dicho Reglamento era aumentar la competitividad de los servicios ferroviarios de mercancías frente a otros modos de transporte. Para ello, se parte de dos premisas fundamentales:

- a) Los servicios de transporte de mercancías por ferrocarril precisan una infraestructura ferroviaria de buena calidad y adecuadamente financiada para posibilitar la prestación de servicios con una adecuada velocidad comercial, unos tiempos de recorrido competitivos y en condiciones de fiabilidad.
- b) Es preciso establecer procedimientos destinados a reforzar la cooperación entre los administradores de infraestructuras de cada Estado, para la adjudicación de franjas ferroviarias internacionales para la circulación de los trenes de mercancías, al objeto de mejorar la utilización de la red y garantizar la prestación de los servicios en condiciones competitivas.

A partir de ellas, este Reglamento establece las normas para la creación y la organización de unos corredores ferroviarios internacionales, cuyos antecedentes son las superpistas ferroviarias (*freeways*) propuestas a finales de la década de los 90 (página 33). El Reglamento fomenta la cooperación entre las principales partes interesadas en el transporte ferroviario de mercancías (estados, gestores de la infraestructura ferroviaria, empresas ferroviarias y operadores de terminales), al objeto de alcanzar la coordinación de la oferta de capacidad, la gestión del tráfico, la realización de obras de infraestructura y la planificación de inversiones.

³ Los 11 proyectos aprobados en Corfú y, posteriormente en Essen, provenían de las conclusiones del Grupo Christophersen, creado en el Consejo Europeo de Bruselas de diciembre de 1993.

El Reglamento (UE) n° 913/2010 entró en vigor el 9 de noviembre de 2010, pidiendo a los Estados miembros que establecieran corredores ferroviarios internacionales de mercancías orientados al mercado. Ya entonces se habían identificado los principales desafíos, a saber, la coordinación de la asignación de rutas entre los gestores de infraestructura involucrados en un corredor determinado, la interoperabilidad, las inversiones en infraestructura y el desarrollo, así como la integración, de la intermodalidad (especialmente las terminales) en el proceso de gestión del corredor.

La lista inicial de los 9 corredores que se recogen en el Reglamento (UE) n° 913/2010 se presenta en la tabla 2. Cada uno de ellos tiene un organismo de gestión, coordinados a su vez por *RailNet Europe*⁴.

Corredor	Estados	Rutas Principales	Fecha límite de implantación
Rhin - Alpes	NL, BE, DE, IT	Zeebrugge - Amberes/Rotterdam - Duisburg - [Basilea] - Milán - Génova	10 Noviembre 2013
Benelux - Francia	NL, BE, LU, FR	Rotterdam - Amberes - Luxemburgo - Metz - Dijon - Lyon/[Basilea]	10 Noviembre 2013
Central Norte - Sur	SE, DK, DE, AT, IT	Estocolmo - Malmö - Copenhague - Hamburgo - Innsbruck - Verona - Palermo	10 Noviembre 2015
Atlántico	PT, ES, FR	Sines - Lisboa/Leixóes - Madrid - Medina del Campo/Bilbao/ San Sebastián - Irún - Burdeos - París/Le Havre/Metz Sines - Elvas/Algeciras	10 Noviembre 2013
Báltico - Adriático	PL, CZ, SK, AT, IT, SI	Gdynia - Katowice - Ostrava/Žilina - Bratislava/Viena/Klagenfurt - Udine - Venecia/Trieste/Bolonia/Ravena/ Graz - Maribor - Liubliana - Koper/Trieste	10 Noviembre 2015
Mediterráneo	ES, FR, IT, SI, HU	Almería - Valencia/Madrid - Zaragoza/Barcelona - Marsella - Lyon - Turín - Milán - Verona - Padua/Venecia - Trieste/Koper - Liubliana - Budapest - Zahony (frontera Hungría - Ucrania)	10 Noviembre 2013
Oriental	CZ, AT, SK, HU, RO, BG, EL	- Bucarest - Constante Praga-Viena/Bratislava-Budapest - Vidin-Sofía-Salónica-Atenas	10 Noviembre 2013
Central Este - Oeste	DE, NL, BE, PL, LT	Bremerhaven / Rotterdam / Amberes - Aquisgrán/Berlín - Varsovia - Terespol (frontera Polonia-Belarus)/ Kaunas	10 Noviembre 2015
Este	CK, SK	Praga - Horní Lideč - Žilina - Košice - Čierna nad Tisou (frontera Eslovaquia - Ucrania)	10 Noviembre 2013

Tabla 2. Relación inicial de corredores de mercancías contemplados en el Reglamento (UE) n° 913/2010.

⁴ *RailNet Europe* es una asociación sin ánimo de lucro, fundada en 2004, cuyo objetivo es permitir el acceso rápido y fácil a la red ferroviaria europea, así como incrementar la calidad y eficiencia del tráfico ferroviario internacional.

A pesar de las medidas adoptadas en este Reglamento, el desarrollo de los corredores ha sido muy lento. Las causas son conocidas, ya que siguen siendo las mismas por las que se habían adoptado las medidas. Entre ellas, merece la pena destacar que persiste una falta de interoperabilidad y una carencia de inversiones para remediar este problema. Se trata de un problema similar al del *huevo y la gallina*: las inversiones para remediar los problemas de interoperabilidad solo se justifican si existe un volumen de tráfico; pero para conseguir esos volúmenes de tráfico, es preciso que desaparezcan los problemas de interoperabilidad. Se trata de un problema mucho más amplio, que no puede abordarse con un enfoque de corredor.

Finger recuerda que la mitad del transporte ferroviario europeo es transfronterizo [12]:

«Por lo tanto, los corredores serían particularmente cruciales, pero aún existen grandes problemas transfronterizos, que no han sido superados por la gobernanza de los corredores. Las especificidades nacionales en muchas cuestiones técnicas y comerciales aún impiden soluciones eficientes, por no mencionar la falta de intercambio de datos entre empresas y países. Y esto a pesar del hecho de que las infraestructuras ferroviarias siguen siendo un activo subutilizado en la mayoría de los países. En resumen, el potencial de los corredores de carga ferroviaria aún no se explota por completo, debido al hecho de que las prioridades nacionales aún prevalecen en general».



3.5.

LA REVISIÓN DE LA RED TRANSEUROPEA DE TRANSPORTES

Inicialmente, la Red Transeuropea de Transportes se conformó como la agregación de los tramos principales de las redes de los países miembros, desde la perspectiva de cada estado. Por esta razón, la red así formada no alcanzó el desarrollo previsto ni fue capaz de fortalecer el transporte internacional. Así lo constataron la Comunidad Europea de Empresas Ferroviarias y de Infraestructura (*Community of European Railway and Infrastructure Companies* - CER⁵) [13]:

«Basándose en sus propios recursos, los Estados miembros sólo han tenido un éxito parcial en el desarrollo de una red europea central de corredores ferroviarios internacionales. En general existe una tendencia natural en cada país de invertir en el núcleo de su propia red nacional y preocuparse relativamente poco por las necesidades del

⁵ La Comunidad Europea de Empresas Ferroviarias y de Infraestructura se fundó en 1988 y reúne a 75 empresas ferroviarias y empresas de infraestructura de la Unión Europea, los países candidatos, así como de los países de los Balcanes Occidentales, Noruega y Suiza.

tráfico internacional. Hay también multitud de consideraciones legales, políticas y financieras que hacen que, aunque dos o más Estados miembros estén de acuerdo en principio en desarrollar un itinerario internacional, no es probable que éste se realice simultáneamente. El resultado final puede ser más semejante a una almazuela⁶ de redes nacionales que a un sistema europeo coherente».

Ante la necesidad de llevar a cabo una revisión de la RTE-T, en el año 2002 Loyola de Palacio, vicepresidenta de la Comisión de Transportes y Energía, propuso crear un grupo de alto nivel para la revisión de la RTE-T. Dicho grupo de trabajo se constituye a principios de 2003, presidido por el antiguo comisario Karel Van Miert.

El grupo van Miert elaboró un informe con el objetivo de definir un número preciso y limitado de proyectos de infraestructuras de transporte que propiciasen la mejora de las comunicaciones entre los Estados de la Unión Europea. Dicho trabajo, presentado en el verano de 2003, estructuraba las prioridades en cuatro grandes apartados:

- En la lista 0 figuraban los proyectos en proceso de ejecución, cuya finalización estaba prevista antes de 2010 (esencialmente, los proyectos definidos en Essen 1994 y Dublín 1996).
- En la lista 1 se recogían los nuevos proyectos prioritarios que estaban en una etapa avanzada de planificación, cuyo inicio estaba previsto antes de 2010 y que podían finalizarse antes de 2020 (incluido el proyecto Galileo de comunicación por satélite).
- En la lista 2 aparecían los proyectos prioritarios a largo plazo.
- En la lista 3 se contemplaban otros proyectos importantes que permitían mejorar la comunicación de la Unión Europea con terceros países.
- Finalmente, la lista 4 estaba integrada por proyectos regionales que no se beneficiarían de la financiación RTE-T, pero que deberían recibir financiación de Fondos Estructurales o de Cohesión de la Unión Europea.

En abril de 2004, el Parlamento Europeo y el Consejo aprobaron la Decisión n° 884/2004/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por la que se modificaba la Decisión n° 1692/96/CE sobre las orientaciones comunitarias para el desarrollo de la red transeuropea de transporte, para establecer los 30 proyectos definitivos, aprobados a partir de las recomendaciones del Grupo Van Miert. Era la confirmación de los proyectos prioritarios surgidos más de 10 años antes.

⁶ En el original en inglés, *patchwork*.

En el año 2004, la Comisión crea el grupo de alto nivel presidido por Loyola de Palacio, con el fin de estudiar la extensión de las RTE-T a los Estados miembros incorporados recientemente y a los países vecinos de la Unión.

En el año 2009 la Comisión aprueba el Libro Verde COM(2009) 44 «RTE-T: Revisión de la política. Hacia una Red Transeuropea de Transporte mejor integrada al servicio de la Política Común de Transportes», que inició el proceso general de revisión de las directrices de dicha política, con una nueva orientación, tal y como se menciona en el propio Libro Verde:

«A través de un proceso que integre objetivos económicos y medioambientales, que se oriente claramente hacia las necesidades de unos servicios eficientes de transporte comodal de mercancías y pasajeros y que implique innovación, la futura política de la RTE-T debería constituir una base sólida para la contribución efectiva a los objetivos comunitarios frente al cambio climático».

En 2010, tras un proceso de consulta pública y con el apoyo de los informes de seis grupos de expertos, se formuló una propuesta concreta de metodología para la revisión de la Red Transeuropea de Transportes del futuro, acompañándola además de sugerencias sobre medidas concretas para la implementación de dichos planes.

Se pasó así de un procedimiento en el que cada Estado definía, con arreglo a sus intereses, la parte de la red TEN-T que le afectaba (esquema *down to top*), a un esquema en el que la Comisión Europea propone, con arreglo a unos criterios objetivos, la definición de una red TEN-T de carácter territorial supranacional (esquema *top to down*).

Finalmente, en vez de definir una única red como se hizo a finales de la década de los 90, la revisión de la red TEN-T contempló la coexistencia de dos redes:

Red básica (*Core Network*).

- Es el componente principal de la red TEN-T.
- Inicialmente esta red sería subvencionada con cargo a los presupuestos 2014-2020 de la Unión Europea.
- Debe estar finalizada antes de 2031.

Red global (*Comprehensive Network*).

- Función: garantizar la accesibilidad a la red básica, así como contribuir a la cohesión interna de la Unión y a la consecución efectiva del mercado interior.
- Debe finalizarse antes de 2051.

La nueva Red Transeuropea de Transportes (TEN-T) quedó definida en el Reglamento (UE) n° 1315/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2013, «sobre las orientaciones de la Unión para el desarrollo de la Red Transeuropea de Transporte, y por el que se deroga la Decisión n° 661/2010/UE».

Con respecto a España y Portugal, las redes básica y global de transporte ferroviario de mercancías se muestran en la figura 3.



Figura 3. Redes básica y global de vías férreas, puertos y terminales ferroviarias en la Península Ibérica. Fuente: Reglamento (UE) n° 1315/2013.

Al objeto de cofinanciar las actuaciones precisas para establecer ambas redes, la Unión Europea pudo en marcha el Mecanismo «Conectar Europa», a través del Reglamento (UE) n° 1316/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2013, por el que se crea el Mecanismo «Conectar Europa», por el que se modifica el Reglamento (UE) n° 913/2010 y por el que se derogan los Reglamentos (CE) n° 680/2007 y (CE) n° 67/2010.

Este Mecanismo tiene por objetivo acelerar la inversión en el campo de las redes transeuropeas, actuando como factor multiplicador de la financiación pública y privada, al mismo tiempo que trata de aumentar la seguridad jurídica de las inversiones respetando el principio de la neutralidad tecnológica.

Aunque en el marco del Mecanismo «Conectar Europa» pueden recibir financiación múltiples actuaciones, se potencia especialmente el desarrollo de los corredores de la red básica, definidos en el anexo I del citado Reglamento n° 1316/2013 (figura 4), destinando a tal fin la mayor parte de la financiación prevista.

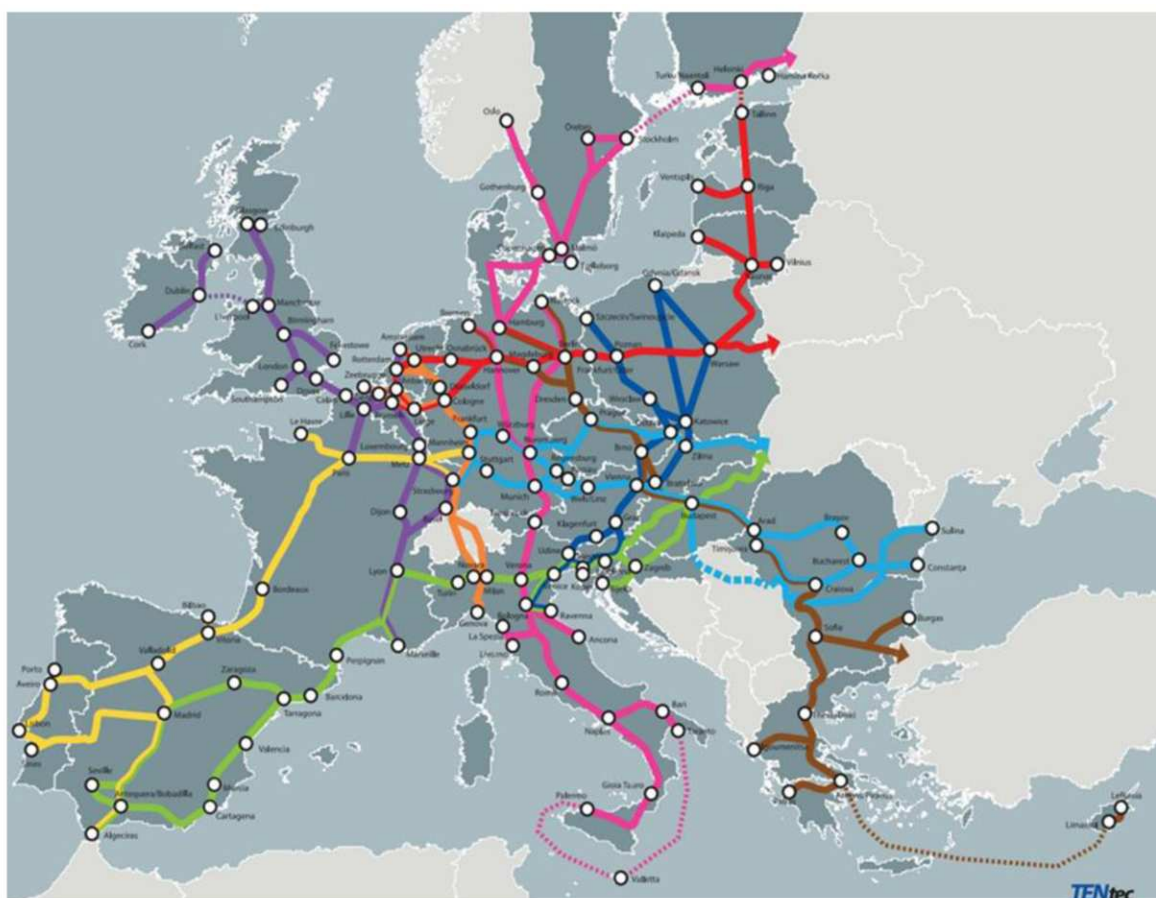


Figura 4. Corredores de transporte definidos en el Reglamento (UE) n° 1316/2013.

De esta forma se consigue desarrollar los corredores de transporte de forma integrada dentro de la red TEN-T. Este enfoque se ha desarrollado aún más y se institucionalizó con las juntas ejecutivas correspondientes.

En los próximos años Europa va a continuar avanzando de forma decidida para lograr un transporte sostenible. En octubre de 2009, el Consejo Europeo se puso como objetivo reducir los gases de efecto invernadero (GEI) en la Unión Europea entre un 80 y un 95 % en 2050, en comparación con los niveles de 1990. Este objetivo se traduce en una reducción del 60 % para el sector del transporte.

En 2011 la Comisión Europea aprobó el Libro Blanco «Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: por una política de transportes competitiva y sostenible» – COM(2011) 144 final, en el que se establece el objetivo de reducir en un 60 % las emisiones de GEI. Para ello, se establece el objetivo de, antes del 2030, transferir el 30 % del tráfico de mercancías en distancias superiores a 300 km de la carretera a otros modos, como el ferrocarril o el transporte marítimo/fluviál; y antes del 2050, transferir más del 50 % de dicho transporte.

Por otra parte, para el 2030 se plantea triplicar la longitud de la red ferroviaria de alta velocidad existente, manteniendo una red ferroviaria densa en todos los Estados miembros; y para el 2050, completar una red ferroviaria europea de alta velocidad garantizando que el transporte de pasajeros de media distancia se realice principalmente por ferrocarril.

Finalmente, a través del Acuerdo de París dentro de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (firmado en 2016), la comunidad internacional se ha comprometido a avanzar hacia economías hipocarbónicas. Teniendo en cuenta que alrededor de la quinta parte de las emisiones de gases de efecto invernadero en Europa proceden del tráfico rodado, puede entenderse que la movilidad limpia es una cuestión prioritaria para los responsables políticos de la Unión.

En este contexto, el transporte de mercancías por ferrocarril tiene que desarrollar un papel fundamental en el modelo de transporte del futuro, como así se constata en la Declaración Ministerial de Rotterdam (2016), cuyo título, «*Rail Freight Corridors to boost international rail freight*», pone inequívocamente de manifiesto la importancia que los corredores ferroviarios de mercancías tienen en esta estrategia.



3.6. EL CORREDOR ATLÁNTICO

Tal cual se define en el anexo I del Reglamento (UE) n° 1316/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2013, por el que se crea el Mecanismo «Conectar Europa», el *corredor Atlántico* está constituido por los siguientes tramos (figura 5):

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

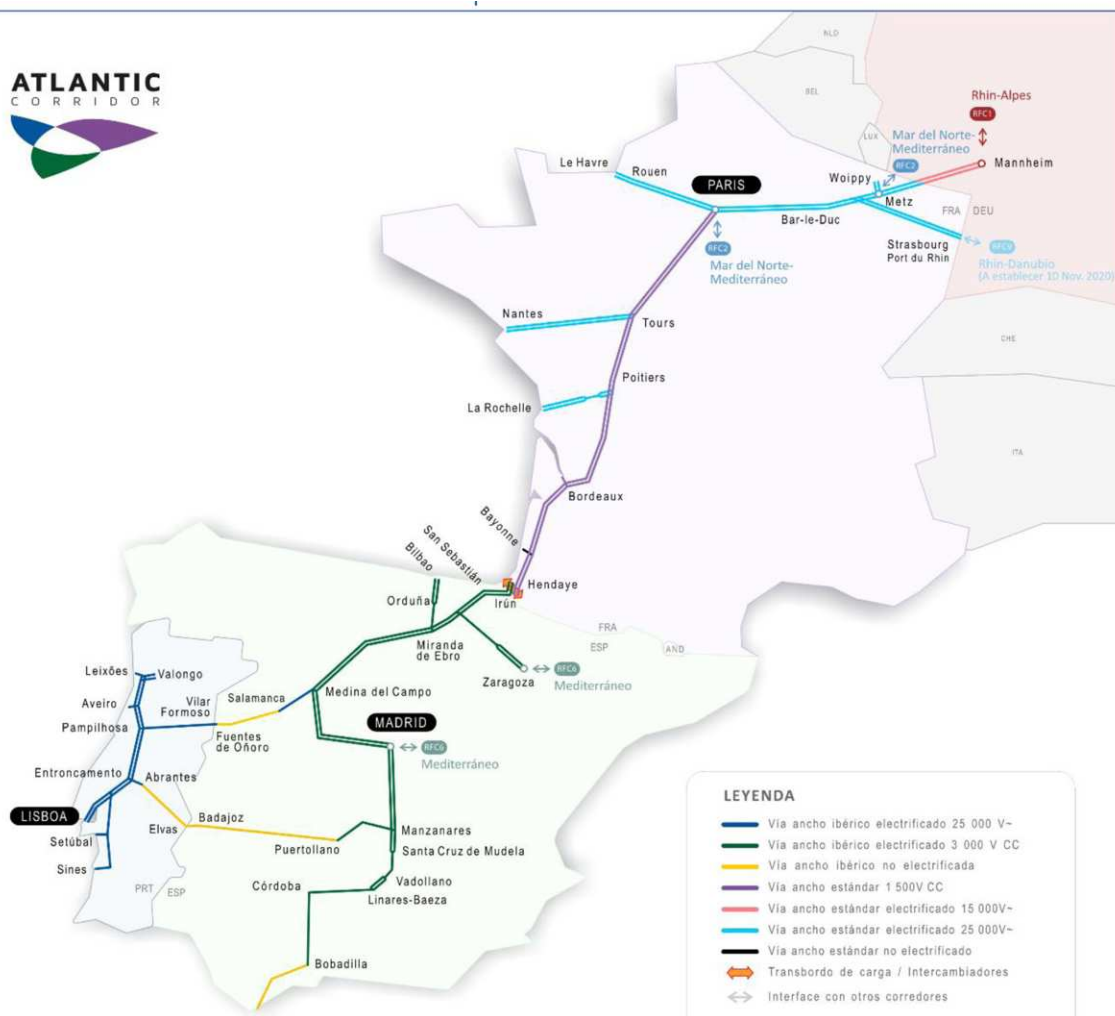


Figura 5. Corredor Atlántico.
Fuente: Corredor Atlántico AEIE.

El Consejo de Administración del Corredor, de acuerdo con las directivas de la Unión Europea, está formado por representantes de los administradores de infraestructura que participan en el mismo. Para el Corredor Atlántico son, por orden alfabético:

- ADIF (España).
- DB Netz (Alemania).
- Infraestruturas de Portugal (Portugal).
- SNCF Réseau (Francia).

Este Consejo de Administración del Corredor está representado por una Agrupación Europea de Interés Económico denominada «Corredor Atlántico AEIE» (*Atlantic Corridor EEIG*⁷). La ventanilla única del Corredor la gestiona ADIF.

La necesidad de definir un nuevo mecanismo financiero como consecuencia del nuevo marco financiero de la Unión Europea para el periodo 2021-2027, permitiría extender la actual configuración del Corredor Atlántico hacia Galicia, Asturias y el norte de Castilla y León. Así lo han reclamado tanto los gobiernos autónomos como otros organismos e instituciones, entre los que se encuentra la Asociación Transfronteriza de Municipios *Eixo Atlântico do Noroeste Peninsular*.

Esta extensión (figura 6) se realizaría a través de los tramos ferroviarios existentes, que pertenecen a la red básica de la TEN-T, definida en el Reglamento (UE) n° 1315/2013 ya citado.



Figura 6. Extensión del Corredor Atlántico en el Noroeste de España solicitada y actualmente en curso de aprobación.

⁷ *European Economic Interest Grouping*.

El 28 de noviembre de 2018 se elevó al Parlamento Europeo la propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establece el Mecanismo «Conectar Europa» y se derogan los Reglamentos (UE) n° 1316/2013 y (UE) n° 283/2014. Esta propuesta, tras debatirse el 11 de diciembre de 2018, fue aprobada en votación celebrada el 12 de diciembre de 2018. Finalmente, se aprobó la Resolución legislativa del Parlamento Europeo, de 17 de abril de 2019, sobre la propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establece el Mecanismo «Conectar Europa» y se derogan los Reglamentos (UE) n° 1316/2013 y (UE) n° 283/2014 (COM(2018)0438 – C8-0255/2018 – 2018/0228(COD)).

En la parte III del anexo de dicha propuesta ya se recoge como configuración del Corredor de la red básica «Atlántico» la expresada en la tabla 3.

Configuración	Gijón – León – Valladolid	
	A Coruña – Vigo – Orense – León	
	Zaragoza – Pamplona/Logroño – Bilbao	
	Tenerife/Gran Canaria – Huelva/Sanlúcar de Barrameda – Sevilla – Córdoba	
	Algeciras – Bobadilla – Madrid	
	Sines/Lisboa – Madrid – Valladolid	
	Lisboa – Aveiro – Leixões/Oporto – Río Duero	
	Shannon Foynes/Dublín/Cork – Le Havre – Ruán – París	
	Aveiro – Valladolid – Vitoria-Gasteiz – Bergara – Bilbao/Burdeos – Toulouse/Tours – París – Metz – Mannheim/Estrasburgo	
	Shannon Foynes/Dublín/Cork – Saint Nazaire – Nantes – Tours – Dijon	
Enlaces transfronterizos	Évora – Mérida	Ferrocarril
	Vitoria-Gasteiz – San Sebastián – Bayona – Burdeos	
	Aveiro – Salamanca	
	Río Duero (Vía navegable del Duero)	Vías navegables interiores
Enlaces pendientes	Líneas interoperables en la península Ibérica con un ancho no UIC	Ferrocarril

Tabla 3. Configuración del Corredor de la red básica «Atlántico». Fuente: Resolución legislativa del Parlamento Europeo, de 17 de abril de 2019, sobre la propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establece el Mecanismo «Conectar Europa» y se derogan los Reglamentos (UE) n° 1316/2013 y (UE) n° 283/2014.



3.7.

CONSECUENCIAS DE PERTENECER A UN CORREDOR DE LA RED BÁSICA

Como ya se indicó en un epígrafe anterior, a través del Reglamento (UE) n° 913/2010 se establecieron una serie de corredores europeos de mercancías, con el fin de aumentar la competitividad del ferrocarril frente a otros medios de transporte. Para ello se creó un único marco de gestión en el que se integrasen los distintos administradores ferroviarios, al objeto de acordar:

- Las inversiones en infraestructuras.
- El establecimiento de enlaces eficaces y suficientes con los demás modos de transporte.
- Las condiciones adecuadas para el desarrollo de la competencia entre operadores.
- La adjudicación de capacidad.
- La definición y desarrollo de terminales intermodales.
- El desarrollo de una ventanilla única para solicitar capacidad en todo el corredor.
- La evaluación del rendimiento y calidad de los servicios y el corredor.

Por todo ello, el hecho de que una línea pertenezca a un corredor ferroviario supone la posibilidad de acceder a servicios de transporte ferroviario de mercancías más eficientes, tanto desde un punto de vista operacional (velocidad, puntualidad, frecuencia, etc.) como organizativo. Sirva de ejemplo el servicio de ventanilla única, establecido con la finalidad de atender, tramitar y coordinar las peticiones de uso del corredor, favoreciendo así el desarrollo de servicios ferroviarios internacionales de mercancías.

Por otra parte, la política de inversiones de la Unión Europea prioriza el empleo de fondos en los corredores de la red básica. Como muestra, en la parte II sobre porcentajes indicativos para el sector del transporte, de la Resolución legislativa del Parlamento Europeo, de 17 de abril de 2019, sobre la propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establece el Mecanismo «Conectar Europa» y se derogan los Reglamentos (UE) n° 1316/2013 y (UE) n° 283/2014, aprobada por el Parlamento Europeo en 2019, se dice:

«Los recursos presupuestarios a que se refiere el artículo 4, apartado 2, letra a), inciso i), se distribuirán como sigue:

— el 60 % para las acciones contempladas en el artículo 9, apartado 2, letra a): “Acciones relativas a las redes eficientes, [...] interconectadas y multimodales”;

— el 40 % para las acciones contempladas en el artículo 9, apartado 2, letra b): “Acciones relativas a una movilidad inteligente, sostenible, integradora y segura».

Estos recursos, evaluados inicialmente en 17 746 000 000 euros en precios constantes, se distribuirían así en un 60 % para:

«i. acciones que desarrollen la red básica con arreglo al capítulo III del Reglamento (UE) n.º 1315/2013, incluidas las relacionadas con los enlaces transfronterizos y los enlaces pendientes, **como los enumerados en la parte III del anexo del presente Reglamento**, así como los nodos urbanos, las plataformas logísticas multimodales, los puertos marítimos, los puertos interiores, las terminales ferrocarril—carretera y las conexiones a los aeropuertos de la red básica tal como se definen en el anexo II del Reglamento (UE) n.º 1315/2013; las acciones que desarrollen la red básica podrán contener elementos afines que estén situados en la red global, cuando sean necesarios para optimizar la inversión y según las modalidades establecidas en los programas de trabajo a que se refiere el artículo 19 del presente Reglamento;

ii. acciones relativas a enlaces transfronterizos de la red global con arreglo al capítulo II del Reglamento (UE) n.º 1315/2013, como las que figuran en la parte III del anexo del presente Reglamento, acciones mencionadas en la parte III, sección 2, del anexo del presente Reglamento, acciones relativas a los estudios para el desarrollo de la red global y acciones relativas a los puertos marítimos e interiores de la red global, de conformidad con el capítulo 11 del Reglamento (UE) n.º 1315/2013;

ii bis. acciones destinadas al restablecimiento de conexiones ferroviarias transfronterizas regionales pendientes en las RTE-T que fueron abandonadas o desmanteladas;

iii. acciones que desarrollen secciones de la red global situadas en regiones ultraperiféricas con arreglo al capítulo II del Reglamento (UE) n.º 1315/2013, incluidas las relacionadas con los nodos urbanos, los puertos marítimos, los puertos interiores, las terminales ferrocarril—carretera, las conexiones a los aeropuertos y las plataformas logísticas multimodales de la red global, tal como se contempla en el anexo II del Reglamento (UE) n.º 1315/2013;

iv. acciones de apoyo a proyectos de interés común con objeto de conectar la red transeuropea de transporte con las redes de infraestructuras de países vecinos, tal como dispone el artículo 8, apartado 1, del Reglamento (UE) n.º 1315/2013.

Debe señalarse que las acciones enumeradas en la parte III del anexo de dicha propuesta de Reglamento corresponden a los corredores de la Red Básica de Transporte y a los enlaces transfronterizos de la red global, entre los que se encuentran:

- Corredor de la red básica «Atlántico»: A Coruña – Vigo – Ourense – León.
- Lista indicativa de enlaces transfronterizos predeterminados de la red global: Oporto – Vigo (Ferrocarril).

Lo mismo cabe señalar para:

«Los recursos presupuestarios a que se refiere el artículo 4, apartado 2, letra a), inciso ii), se distribuirán como sigue:

— el 85 % para las acciones contempladas en el artículo 9, apartado 2, letra a): “Acciones relativas a las redes eficientes, interconectadas y multimodales”;

— el 15 % para las acciones contempladas en el artículo 9, apartado 2, letra b): “Acciones relativas a una movilidad inteligente, sostenible, integradora y segura».

Evaluados inicialmente en 10 000 000 000 euros en precios constantes.

Finalmente:

«Con respecto a las acciones enumeradas en el artículo 9, apartado 2, letra a), el 85 % de los recursos presupuestarios debe destinarse a acciones de la red básica y el 15 % a acciones de la red global».

Dichas acciones corresponden a redes eficientes, interconectadas, interoperables y multimodales para el desarrollo de infraestructuras ferroviarias, de carretera y de vías navegables interiores y marítimas, con los mismos epígrafes que los ya señalados en párrafos anteriores.



**REQUISITOS DE
LA UNIÓN EUROPEA
PARA TRAMOS
DE LA RED BÁSICA**


4

REQUISITOS DE LA UNIÓN EUROPEA PARA TRAMOS DE LA RED BÁSICA

De acuerdo con el artículo 39 del Reglamento (UE) n° 1315/2013, los requisitos de los tramos que pertenecen a la red básica de transporte ferroviario de mercancías son los siguientes:

- i. Electrificación total de la línea ferroviaria y, en la medida en que sea necesario para el funcionamiento de los trenes eléctricos, de los apartaderos;*
- ii. Líneas de mercancías de la red básica según se indica en el anexo I: como mínimo 22,5 t de carga por eje, 100 km/h de velocidad de línea y la posibilidad de que en ellas circulen trenes de 740 m de longitud;*
- iii. La implantación íntegra del ERTMS;*
- iv. Un ancho de vía nominal para las nuevas líneas ferroviarias: de 1.435 mm, excepto en los casos en que la nueva línea sea una extensión de una red con un ancho de vía distinto y esté separada de las líneas ferroviarias principales de la Unión.*

Las redes aisladas quedan dispensadas de los requisitos de los incisos i) a iii).



4.1. ALGUNAS ACLARACIONES SOBRE LOS REQUISITOS

► 4.1.1. EL CONCEPTO DE RED AISLADA

En el mismo artículo 39 del Reglamento UE 1315/2013 se define red aislada de la siguiente forma:

«Red aislada: la red ferroviaria de un Estado miembro, o parte de ella, con un ancho de vía distinto del ancho de vía nominal normal europeo (1.435 mm), respecto de la cual algunas de las principales inversiones en infraestructuras no pueden justificarse en términos de rentabilidad debido a las características específicas de dicha red, resultantes de su alejamiento geográfico o su situación periférica».

Inicialmente podría entenderse como red aislada la correspondiente a países cuya red no tiene continuidad con otras redes de países limítrofes pertenecientes a la Unión Europea. Sería, por ejemplo, el caso de Irlanda, donde el ancho de vía adoptado para la red principal es de 1.600 mm (5 pies 3 pulgadas).

Sin embargo, esta definición también podría interpretarse como aplicable a tramos de las redes ferroviarias de Portugal o España. En efecto, la red ferroviaria ibérica tiene un ancho de vía distinto del ancho de vía nominal normal europeo, en este caso, 1.668 mm. Además, debido a la condición periférica de España y Portugal, el tráfico que potencialmente utilizaría los tramos de esta red, por estar situados en los extremos de la red ferroviaria europea, no es tan importante como el que se produce en los tramos troncales de Europa, atravesados por trenes de diferentes países⁸. Por esta razón, dichos tráficos podrían no ser suficientes como para justificar las inversiones a llevar a cabo.

Parece que la interpretación apropiada de esta definición va encaminada a eximir de los requisitos establecidos en el artículo 39 del Reglamento (UE) n° 1315/2013 a aquellas líneas aisladas del resto de la red ferroviaria europea: los casos de islas (como Irlanda) o países bálticos (Finlandia, Estonia, Letonia, Lituania, con ancho de vía 1.520 mm, derivado del ruso, de 1.524 mm).

Por las decisiones que se han tomado hasta la fecha, especialmente en el Corredor Mediterráneo, cabe pensar que ni el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (o antes el Ministerio de Fomento), ni Adif entienden que los tramos de la red ferroviaria española puedan considerarse afectados por dicha definición.

Por otra parte, tampoco parece que la propia Comisión considere la red ferroviaria ibérica como una red aislada, teniendo en cuenta el énfasis que ha puesto en los Corredores Atlántico y Mediterráneo de mercancías, la formación de la Agrupación Europea de Interés Económico «Corredor Atlántico AEIE», etc.

No obstante, debe subrayarse que en la definición de red aislada se hace referencia a la necesidad de que las principales inversiones puedan justificarse en términos de rentabilidad.

⁸ Una explicación similar con respecto a la red española de Alta Velocidad puede consultarse en el artículo del Dr. García Álvarez [14].

► 4.1.2. EL CONCEPTO DE VELOCIDAD DE LÍNEA

Con respecto al requisito ii., y concretamente en lo que se refiere a la velocidad de línea (*line speed*), este concepto no está definido en el citado Reglamento (UE) n° 1315/2013.

La cuestión plantea su interés ya que, por ejemplo, en el Reglamento (UE) n° 1299/2014 de la Comisión de 18 de noviembre de 2014 relativo a las especificaciones técnicas de interoperabilidad del subsistema «infraestructura» en el sistema ferroviario de la Unión Europea, se define como velocidad de línea (*line speed*) la velocidad máxima para la que se ha diseñado la línea. Por lo tanto, si se asumiera la misma definición en lo exigido por el Reglamento n° 1315/2013, no se trataría de garantizar que todo el trazado admita velocidades mayores o iguales a 100 km/h, sino que la velocidad máxima en la línea sea de 100 km/h.

La interpretación más verosímil sería que el objetivo del Reglamento (UE) n° 1315/2013 es que los trenes de mercancías puedan circular a la velocidad de 100 km/h como mínimo. En otras palabras, que el trazado no imponga una restricción de velocidad menor de 100 km/h. Como resulta obvio, en el caso de que el trazado lo permita, el Reglamento no impide incluso circular a mayores velocidades si las características del material móvil no lo imposibilitan y resulta de interés comercial. En este sentido, debe recordarse que el incremento de la velocidad media de los trenes de mercancías, en este rango de valores, tiene efectos positivos sobre su productividad [15]:

«Una mejora en la infraestructura permitiría aumentar la velocidad media de trayecto y, por tanto, acortar los tiempos de recorrido. A su vez, ello implicaría una reducción de los costes operativos, derivada de la utilización más intensiva del material rodante en el mismo período de tiempo. Así pues, a lo largo del ejercicio, los operadores podrían realizar un mayor número de trayectos, lo que implicaría reducir los costes unitarios por kilómetro.

De acuerdo con la herramienta de estimación de costes elaborada, un aumento de la velocidad media de circulación de 55 a 65 km/h incrementaría un 17 % la actividad en términos de tren.km en el ejercicio, reduciendo los costes totales por t.km en un 4,3 %».

No obstante, aunque el Reglamento (UE) n° 1315/2013 no lo especifica explícitamente, parece razonable que, en ciertas zonas, por motivos orográficos, de asentamiento de la población, complejidad a la hora de llevar a cabo la actuación, etc., se admitan velocidades menores de 100 km/h.

En este sentido, cabe recordar lo que dice el artículo 7 del citado Reglamento⁹:

«2. Todo proyecto de interés común:

...

c) será viable económicamente en función de un análisis de sus costes y beneficios socioeconómicos»;

El también ya citado Reglamento (UE) n° 1299/2014 de la Comisión de 18 de noviembre de 2014 relativo a las especificaciones técnicas de interoperabilidad del subsistema «infraestructura» en el sistema ferroviario de la Unión Europea, apunta en la misma línea cuando, en su epígrafe 4, Descripción del Subsistema Infraestructura, punto 2, Especificaciones Funcionales y Técnicas del Subsistema, apartado primero, Categorías ETI de Línea, se afirma:

«12) Se permite en localizaciones específicas proyectar para cualquiera o todos los parámetros de prestación como velocidades de línea, longitudes útiles del andén y/o longitudes de trenes inferiores a las indicadas en el cuadro 2 y el cuadro 3, cuando esté debidamente justificado por restricciones de tipo geográfico, urbanístico o ambiental».

En conclusión, parece que el objetivo del Reglamento (UE) n° 1315/2013 es que los trenes de mercancías puedan circular al menos a la velocidad de 100 km/h, aunque cabría admitir excepciones a este objetivo si las actuaciones a desarrollar para permitir dicha velocidad no resultan viables en un análisis coste-beneficio socioeconómico.

► 4.1.3. LA CUESTIÓN DE LA LONGITUD DE LOS TRENES

Una de las razones que se ha venido ofreciendo en los últimos años para explicar la mayor cuota de mercado de las compañías norteamericanas de transporte ferroviario de mercancías frente a la que consiguen las empresas europeas es la productividad de cada tren.

En efecto, para mover el mismo número de toneladas, en Europa se necesitan alrededor de siete veces más trenes que en Estados Unidos. Por cada mil toneladas, los ferrocarriles Clase 1 de Estados Unidos utilizan 0,28 trenes; en Europa son necesarios 1,94 (figura 7). Incluso teniendo en cuenta que los trenes estadounidenses tienen costes más elevados que los europeos, el coste por tonelada-km transportada es más bajo en los trenes norteamericanos [5].

⁹ En la versión en inglés del Reglamento (UE) n° 1315/2013, el mismo párrafo se expresa de la siguiente forma:

«2. A project of common interest shall:

...

(c) be economically viable on the basis of a socio-economic cost-benefit analysis»;

Que podría traducirse de forma más literal como “ser económicamente viable sobre la base de un análisis coste-beneficio socioeconómico”.

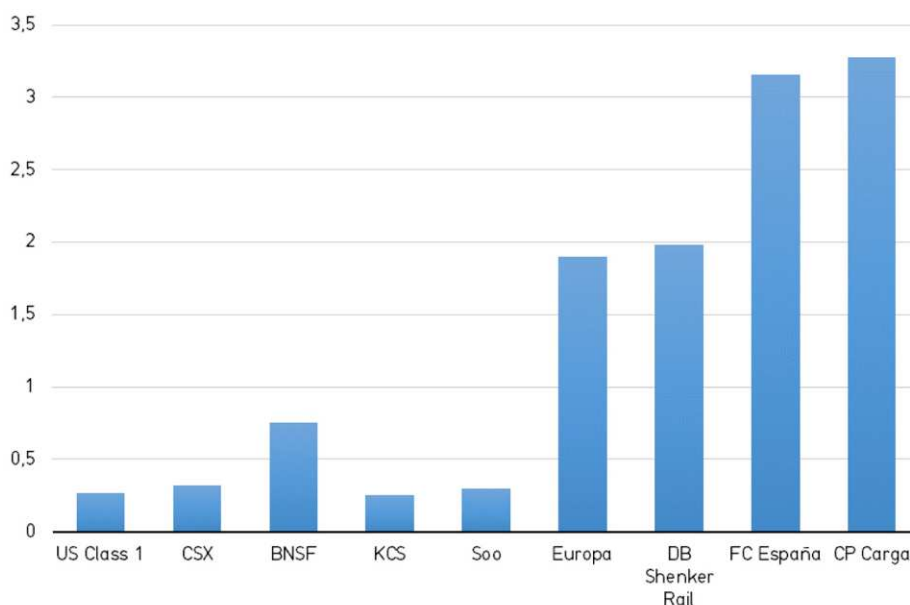


Figura 7. Número de trenes por miles de toneladas movidas (2010).
Fuente: [5].

Teniendo en cuenta que una buena parte de los costes de circulación de un tren son prácticamente fijos, no dependiendo sensiblemente de su longitud, en la medida en que se incorporen más vagones a una composición, la carga neta que transporta aumenta y, en consecuencia, los costes por tonelada neta o t·km neta se reducen. La Comisión Nacional de los Mercados y de la Competencia desarrolló un modelo para estimar los costes de transporte por carretera y ferrocarril [15], en el que se puso de manifiesto que, para un rango muy relevante de cargas, el coste medio de la tonelada·km es decreciente con la longitud del tren, como se observa en la figura 8.

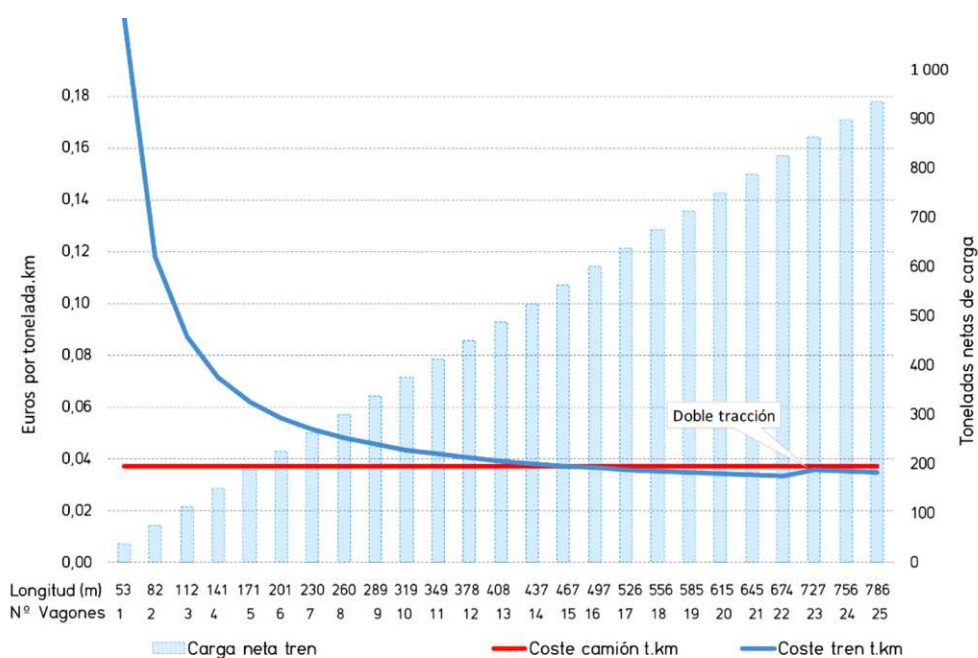


Figura 8. Variación del coste por tonelada·km del transporte por ferrocarril y carretera, en función de la longitud del tren en un trayecto de 500 km.
Fuente: [15].

En definitiva, trenes más largos que recorran mayores distancias incrementan su productividad (especialmente a través de su mayor capacidad), ayudando a reducir el coste unitario por tonelada y tonelada·km transportada y, en consecuencia, mejorando su competitividad frente al transporte por carretera [16].

Por ello, el aumento de longitud de los trenes de mercancías ha venido siendo un objetivo de las empresas ferroviarias europeas durante años y, con la entrada en vigor del Reglamento (UE) n° 1315/2013, de la propia Unión Europea de cara a favorecer el tráfico ferroviario de mercancías en la red transeuropea.

En este contexto, la situación de España es claramente mejorable, como señalaba la Comisión Nacional de la Competencia en 2013:

«En segundo lugar, cabe destacar la menor longitud de los trenes que circulan por España. Las características de las infraestructuras españolas, limitan, por lo general, los convoyes a 450 m frente a la media europea de 750 m. Concretamente, la longitud media de los trenes de mercancías que circulan por la RFIG y que gestiona ADIF es de 322 m. Esta falta de adaptación a trenes de mayor longitud se debe a las características de los apartaderos, los accesos a las terminales y las propias terminales. El 40 % de las instalaciones logísticas principales tienen una longitud máxima para la recepción y expedición de trenes inferior a 600 m. En el caso de los apartaderos, también falta adaptación a una mayor longitud de los trenes. Prueba de ello son los datos de los 15 apartaderos de ADIF en explotación, en los que sólo 6 de ellos presentan alguna vía con longitud superior a 600 m. Ninguno de ellos tiene todas sus vías con una longitud superior a este límite».

Además, la menor longitud de los trenes en España en comparación con los de otros países centroeuropeos genera costes adicionales en el transporte de mercancías internacional, al ser necesaria su segregación o agrupación en el paso por la frontera, con los consiguientes costes de maniobras, duplicidad de la tracción, etc. Así lo puso de manifiesto la Comisión Nacional de la Competencia en 2013 [17]:

«Además, el menor tamaño de los trenes en España en comparación con los de otros países centroeuropeos genera elevados costes adicionales en el transporte de mercancías internacional. Es necesario transferir la carga a trenes de longitud adecuada en los pasos internacionales entre Francia y España: dado que en Francia las infraestructuras están preparadas para trenes más largos (hasta 750 m.) que los españoles (322 m. de media), cuando un tren francés llega a la frontera española las mercancías transportadas deben reubicarse en dos trenes. En el trayecto España - Francia la operación sería la inversa. Dada la situación periférica de España, esto encarece de manera notable el ferrocarril frente a la carretera, cuando ésta es una opción, lo que resta competitividad a las exportaciones españolas en su conjunto, dada la mayor ventaja del ferrocarril en las distancias medias/largas».

Normalmente, la longitud de las vías de las estaciones, así como otros condicionantes de explotación, sirven de base para la determinación de la longitud máxima de los trenes en las distintas líneas. En efecto, la circulación de trenes de 740 m no debe suponer un impacto significativo sobre las marchas del resto de las circulaciones de la línea. Para ello, deben habilitarse vías de longitud suficiente, en las que dichos trenes puedan ser cruzados o rebasados por otros.

Por ejemplo, en el ámbito del ERTMS (*European Rail Traffic Management System*, Sistema de Gestión de Tráfico Ferroviario Europeo), se plantea una distancia mínima de seguridad a respetar después de la señal de parada. Teniendo en cuenta que existen algunas diferencias sobre la definición y la metodología de cálculo de dicha distancia entre Francia y Portugal, en España se ha considerado que, para un tren de 750 m de longitud, la longitud mínima de un apartado debe ser de 820 m, para considerar el futuro sistema de señalización ERTMS [18] [19].

La longitud máxima de los trenes se pueden consultar en la «*Declaración sobre la Red*» de Adif [20] y en el «*Diretório da Rede*» de *Infraestruturas de Portugal* [21]. Con la información que aparece en estas fuentes, en la actualidad únicamente se permite la circulación de trenes con una longitud especial de hasta 750 m en los siguientes tramos:

- España
 - Barcelona – Frontera Francesa.
 - Madrid - Valencia.
- Portugal
 - Nine – Valença do Minho (linha do Minho).
 - Cacia – Porto Campanhã (linha do Norte).
 - Vendas Novas – Casa Branca (linha do Alentejo).
 - Casa Branca – Évora (linha de Évora).

No obstante, la cuestión de la longitud de los trenes resulta más compleja que el adecuado dimensionamiento de las vías de apartado. De acuerdo con un estudio desarrollado por *AEIE Corredor Róterdam – Génova*, el reto de circular trenes largos (longitud total de 740 m, incluidos todos los vagones y locomotoras¹⁰), requiere que tanto los elementos del tren como los de la vía estén coordinados. Por lo tanto, es preceptivo considerar los siguientes parámetros del tren [23]:

- Velocidad: 90 - 100 km/h.
- Tracción: Locomotora multisistema, con una potencia de 6 MW.

¹⁰ En Alemania, para dimensionar la longitud de la vía de estacionamiento, a la longitud total del tren (740 m) se añade una distancia de observación de 5 m, y otros 5 m adicionales debido a la imprecisión en la parada del tren. Estas distancias adicionales pueden ser mayores para trenes de más de 740 m [22].

- Régimen de frenado: Posición P hasta 1.600 t (5GP, es decir, locomotora y 5 primeros vagones en posición G, resto en posición P, lo que permite que la orden de frenado recorra más rápidamente el tren¹¹). Todas las administraciones ferroviarias prefieren el modo de frenado P. Cada cambio de modo de frenado durante la marcha del tren supone una pérdida de 30 a 60 minutos.
- Última milla: la longitud del tren debe ser compatible con la longitud útil de la vía en los puntos de paso y en las terminales.
- Explotación: En trenes completos o con cortes de vagones (operaciones de formación del tren y división).
- Peso del tren: Depende principalmente de la rampa de los tramos de la línea.

Para comprender mejor las necesidades de las empresas ferroviarias, se plantearon tres trenes largos potenciales (740 m), que fueron verificados en dos reuniones técnicas por los operadores:

1. Tren largo ligero, máximo 1.200 t, con una velocidad máxima de 100 km/h, modo de frenado P.
2. Tren largo de peso medio, máximo 1.600 t, velocidad máxima 100 km/h, modo de frenado P (5GP).
3. Tren largo normal, más de 1.600 t, velocidad máxima 90 km/h (en algunos casos, 100 km/h), modo de frenado G.

El potencial de trenes largos depende del tipo de carga. Debido al peso relativamente bajo, los trenes de mercancías para el transporte de vagones vacíos, automóviles o combinado tienen el mayor potencial para los trenes largos (figura 9).

¹¹ Los sistemas convencionales de frenado de trenes se basan en la transmisión de la señal de frenado mediante una depresión en la conducción de aire comprimido que se inicia desde la parte delantera del tren (locomotora) y debe enviarse a todos los vehículos del tren que la siguen detrás. Debido a la compresibilidad del aire y a la longitud del tren, siempre se producirá un retraso entre el frenado del vehículo de cabeza y el frenado de otro en la cola del tren. A medida que la señal de frenado va llegando a cada vagón (que dependerá de la velocidad de propagación de la señal de presión de aire), las válvulas distribuidoras entrarán en acción sucesivamente y el frenado de los vehículos se iniciará en diferentes momentos a lo largo del tren, de modo que, mientras unos vagones van frenando, otros seguirán avanzando sin frenar, empujando a los primeros desde la parte trasera del tren. Este proceso puede producir importantes reacciones longitudinales entre los vehículos del tren, que afectan a la comodidad de los pasajeros y, en ocasiones, pueden llegar a comprometer la seguridad de la operación. Para evitar esas reacciones, los vehículos disponen de una llave que permite dos posiciones, P ó G. En la posición P (*Passenger*), la transmisión de la orden de frenado es más rápida (3-5 segundos para alcanzar el 95 % de la presión máxima del cilindro), a cambio de admitir una leve disminución en la capacidad de frenado. En la posición G (*Goods*), el esfuerzo de frenado es mayor, aunque la orden de frenado se transmite más lentamente (18-30 segundos).

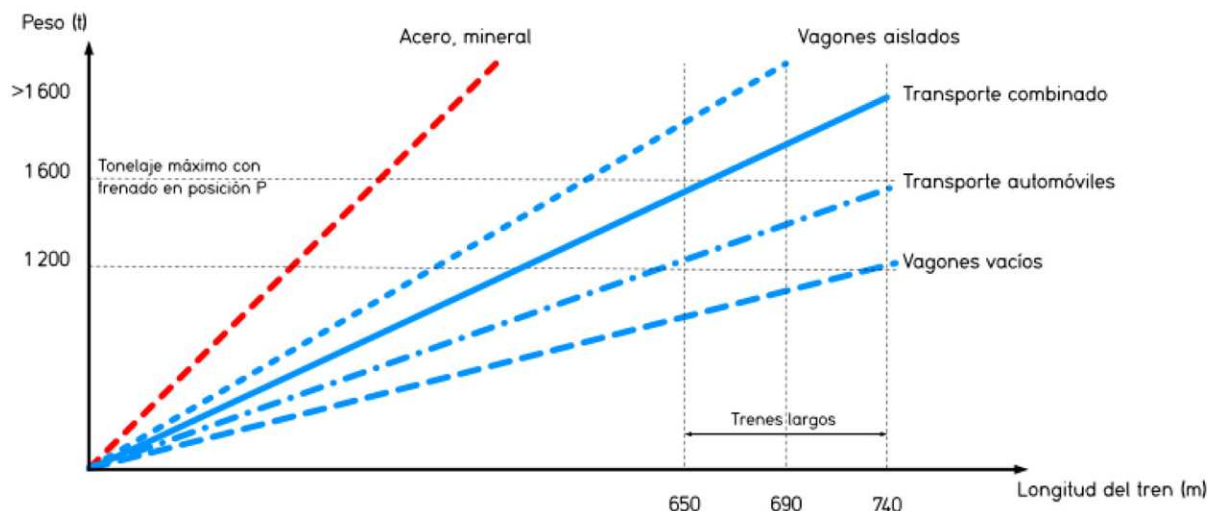


Figura 9. Relación entre el peso y la longitud del tren.
Fuente: [23].

Los trenes con mercancías pesadas (carbón, mineral, acero) están limitados por la carga máxima del tren y no por su longitud. Por ejemplo, los trenes diarios de carbón entre Róterdam - Ruhr (con doble tracción) pesan 4.800 t, pero únicamente tienen 550 m de largo.

Teniendo en cuenta las dificultades orográficas en las que se desarrolla la red ferroviaria en el Noroeste de España, resulta de interés analizar cómo afectan las rampas a la longitud de los trenes.

Una de las cuestiones que se plantea es la capacidad de los acoplamientos para resistir las fuerzas de tracción en las situaciones más críticas. Por lo tanto, es necesario garantizar que no se sobrepase el esfuerzo límite impuesto por la resistencia de los enganches. Para el actual sistema normalizado de gancho y tensor de husillo estándar UIC, que tiene una carga mínima de rotura de 0,85 MN [24], se suele admitir un esfuerzo tractor máximo en el gancho de 0,36 MN, lo que supone un coeficiente de seguridad de 2,4 aproximadamente¹² [25]. Para el arranque de un tren largo en una pendiente pronunciada deberían desarrollarse procedimientos operativos que disminuyan el riesgo de rotura de los enganches. Para trenes acoplados con tracción distribuida, este tipo de procedimientos se han probado con éxito [26].

Por otra parte, es preciso tener en cuenta el impacto negativo que tienen las rampas que caracterizan el perfil longitudinal del trazado, toda vez que incrementan de forma muy importante las resistencias al avance del tren y, en consecuencia, la carga remolcable por las locomotoras.

¹² Aunque existen sistemas de acoplamiento de gancho y tensor de husillo reforzados (carga de rotura mínima del tensor de enganche de 1,02 y 1,35 MN), el principal factor limitante del aumento de la carga remolcada del tren es el material rodante y su sistema de acoplamiento. Por esta razón, existen múltiples propuestas para modificar el sistema de acoplamiento en Europa, hacia uno automático y que soporte mayores esfuerzos de tracción.

En la tabla 4 se muestra la carga máxima remolcable por diferentes series de locomotoras eléctricas de mercancías de *Renfe Operadora*, con rampas características de 0, 12, 17 y 23 milésimas.

Rampa característica	Serie de la locomotora				
	250	251	252	253	269.0 269.1
0 mm/m	2.500 t	2.500 t	2.500 t	2.500 t	2.500 t
12 mm/m	1.830 t	1.790 t	1.200 t	1.530 t	1.170 t
17 mm/m	1.370 t	1.340 t	920 t	1.130 t	870 t
23 mm/m	1.050 t	1.010 t	720 t	860 t	660 t

Tabla 4. Carga remolcable por diferentes tipos de locomotoras de *Renfe Operadora* en función de la rampa característica.
Fuente: Elaboración propia a partir del Cuadro de Cargas Máximas Ed. 01/03/00 An. 19 – ADIF

Si se considera la locomotora eléctrica de la serie 251 de *Renfe Operadora*, en configuración mercancías, de 4,65 MW y 138 t de peso, la carga máxima que puede remolcar en función de la rampa característica se muestra en la figura 10. En dicha figura también se muestra el número de plataformas portacontenedores del tipo MMC que como máximo podría remolcar en función de la rampa característica. Esta locomotora se emplea para el remolque de trenes pesados en trazados especialmente duros (por ejemplo, Pajares).

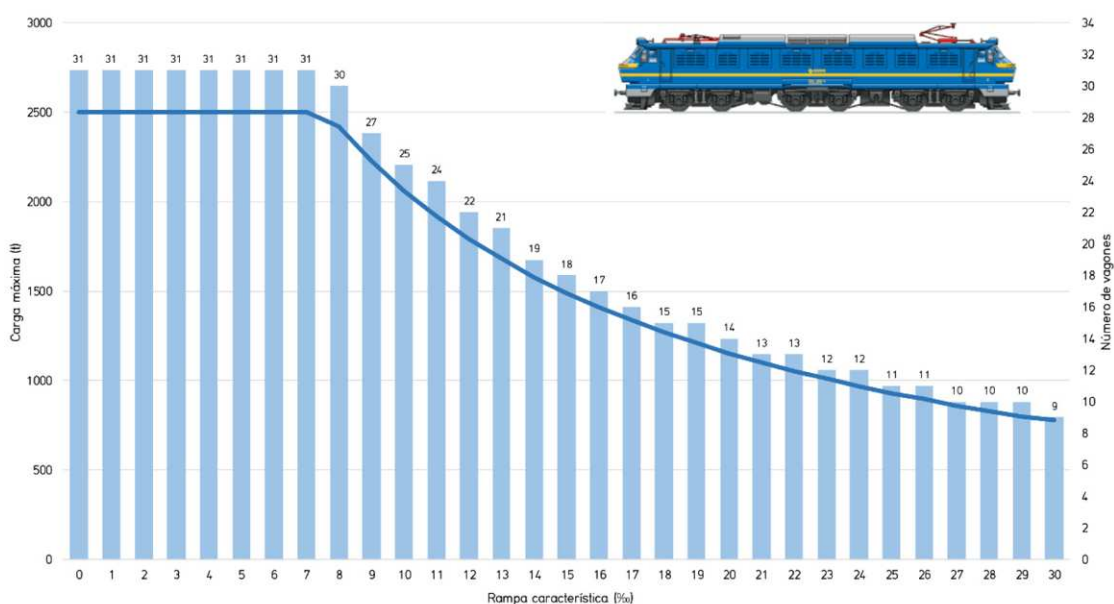


Figura 10. Carga máxima y número de plataformas MMC cargadas remolcables por una locomotora de la serie 251, en configuración mercancías, en función de la rampa característica.

En la figura 11 se muestran los mismos resultados para la locomotora eléctrica más potente y moderna del actual parque motor de *Renfe Operadora*, la serie 253, de 5,6 MW y 87 t de peso.



Figura 11. Carga máxima y número de plataformas MMC cargadas remolcables por una locomotora de la serie 253, en función de la rampa característica.

Con estos resultados se comprueba:

- Que la locomotora serie 251 puede remolcar un tren compuesto de 22 plataformas portacontenedores MMC cargadas con rampa característica de 12 milésimas (longitud total del tren: aproximadamente 460 m).
- Si la rampa característica sube a 17 milésimas, el número de plataformas cargadas remolcables pasaría a ser de 16, es decir, un 27 % menos.
- Si la rampa característica asciende a 23 milésimas, el número de plataformas cargadas remolcables pasaría a ser de 12, es decir, un 45 % menos que con rampa de 12 milésimas.
- Con respecto a la locomotora serie 253, el número de plataformas portacontenedores MMC cargadas remolcables con rampa característica de 12 milésimas es de 19 (longitud total del tren: aproximadamente 400 m).
- Si la rampa característica aumenta a 17 milésimas, el número de plataformas cargadas remolcables pasaría a ser de 14, es decir, un 26 % menos que con rampa de 12 milésimas.
- Finalmente, si la rampa característica sube a 23 milésimas, el número de plataformas cargadas remolcables pasaría a ser de 10, es decir, un 47 % menos que con rampa de 12 milésimas.

Este ejemplo pone de relieve cómo en países como España o Portugal, en donde el trazado de las líneas queda frecuentemente definido por la difícil orografía existente y las limitadas capacidades financieras con las que se desarrolló su construcción en la segunda mitad del siglo XIX o primera del XX, es preciso actuar sobre la infraestructura para poder conseguir una mejora de la competitividad realmente eficaz. Obviamente, cualquier mejora de una línea para conseguir rampas más bajas requiere la modificación de su trazado, que resulta costoso ya que este tipo de situaciones se producen en zonas de orografía difícil y, por consiguiente, vuelve a surgir en este punto la necesidad de llevar a cabo un análisis coste beneficio que justifique la oportunidad de la actuación.

En el caso de la construcción de nuevas líneas, *FERRMED* recomienda hacerlo con rampas máximas de 12 ‰ (excepcionalmente de 15 ‰, en distancias cortas de algunos cientos de metros) [27]. Lógicamente los tramos cortos con una rampa mayor no tienen el mismo impacto en un tren largo que el mismo desnivel en un tramo de pocos kilómetros, que origina una rampa más reducida.

► 4.1.4. LA CUESTIÓN DEL ANCHO DE VÍA

Como ya se ha comentado, el artículo 39 del Reglamento (UE) n° 1315/2013 establece los requisitos de los tramos que pertenecen a la red básica de transporte ferroviario de mercancías. Entre ellos, con respecto al ancho de vía se establece lo siguiente:

iv. Un ancho de vía nominal para las nuevas líneas ferroviarias: de 1.435 mm, excepto en los casos en que la nueva línea sea una extensión de una red con un ancho de vía distinto y esté separada de las líneas ferroviarias principales de la Unión.

La red ferroviaria convencional de España y Portugal tiene un ancho de vía de 1.668 mm. La transformación de tramos de esta red al ancho estándar plantea importantes desafíos, en particular tanto desde el punto de vista de la operación durante las obras del cambio de ancho de vía como posteriormente, en la explotación de la red resultante. Estas dificultades originan sobrecostes, cuya oportunidad se analizará a la luz de un análisis coste - beneficio.

No obstante, la cuestión del diferente ancho de vía en la Península Ibérica sigue considerándose como una de las barreras al correcto desarrollo del Corredor [28]:

«La aplicación de las normas TEN-T parece ser una prioridad siempre que sea posible. En este sentido, los aspectos más destacados del Corredor Atlántico son: el despliegue del ancho de vía UIC en la Península Ibérica; la electrificación de los tramos transfronterizos y de las líneas ferroviarias que conectan con el puerto de Algeciras y Le Havre (los mayores puertos marítimos por volumen en el corredor); la conexión

mediante trenes de 750 m de longitud con todos los puertos del corredor, así como completar los tramos que faltan del corredor ferroviario. De hecho, si bien todos los puertos del corredor están conectados al ferrocarril, la eliminación de las barreras anteriores es fundamental para impulsar la dimensión marítima del corredor».

Que sigue sin tener una solución planificada [29]:

«La red ferroviaria del corredor se caracteriza por la presencia de fuertes limitaciones a su desempeño, a saber:

...

Diferentes anchos de vía en el corredor: ancho ibérico (1668 mm) y ancho UIC (1435 mm), y falta de soluciones técnicas comúnmente planificadas para el despliegue del ancho UIC en Portugal y España».

Por ello, aunque tanto las informaciones al respecto del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (antes Ministerio de Fomento), como las actuaciones de Adif en casos concretos (por ejemplo, en tramos del Corredor Mediterráneo) refrenden la idea del cambio del ancho de vía, tampoco debe excluirse que, si para una serie de tramos en ancho ibérico el análisis coste – beneficio del cambio de ancho de vía no resulte de cierta entidad, se pueda justificar la permanencia de dicho ancho.

La tecnología ferroviaria ha tratado de aportar soluciones a esta problemática, formulando soluciones tanto en la vía como en los vehículos. Obviamente cada solución tiene sus pros y contras.

Soluciones basadas en el diseño de la superestructura

Por lo que se refiere a las soluciones basadas en el diseño de la vía, cabe citar dos alternativas:

a. **Vía con traviesas y desvíos polivalentes.** Esta solución permite establecer inicialmente la vía con un ancho (por ejemplo, el ibérico, de 1.668 mm) y, posteriormente, en el momento en que así se decida, cambiarlo (por ejemplo, al ancho estándar, de 1.435 mm). Este cambio se realizaría sin requerir el reemplazo de ningún elemento de la vía. En el caso de los desvíos polivalentes, tan sólo habría que cambiar un conjunto reducido de componentes para adaptarlos de un ancho al otro.

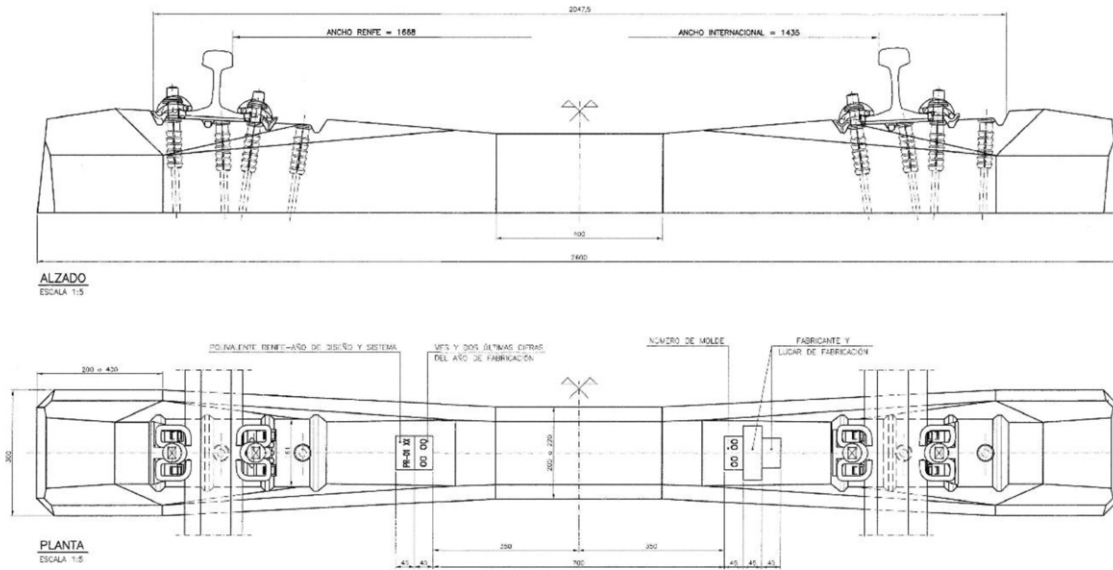


Figura 12. Traviesa polivalente PR-01.

La principal dificultad de esta solución es el mantenimiento de los servicios mientras se lleva a cabo el cambio de ancho. Téngase en cuenta que se trata de una operación con un rendimiento estimado en torno a los 1.000 m día [30], sin considerar la neutralización de tensiones y las operaciones posteriores sobre la vía (descarga de balasto, bateo, estabilización dinámica y perfilado). Hasta que finalice la operación de cambio de vía en la vía, no se podrá recuperar la operación sobre la misma, requiriendo además el cambio del material móvil con el que se explote.

b. **Vía con tres carriles.** Esta solución permite establecer la vía con los dos anchos a la vez. Por esta razón, presenta la ventaja de que evita los problemas derivados de la compatibilidad del material móvil, ya que todos pueden, en principio, circular por una vía de tres carriles, tanto los de ancho ibérico como los de ancho estándar. Sin embargo, también presenta limitaciones, entre las que cabe destacar las siguientes [31]:

- Desgaste desigual de los carriles de la vía, ya que por uno de ellos circulan todas las ruedas mientras que por los dos opuestos, sólo pasan las del ancho correspondiente al vehículo que circule en cada caso.
- Asimetría de las cargas actuando, a través de las traviesas, sobre las capas de asiento, que origina un mayor deterioro de la superestructura en general. Además, esta asimetría aumenta los problemas de nivelación y alineación, especialmente en lo relativo a estabilidad de los peraltes.

- Al no coincidir el eje del ancho estándar y el del ibérico, pueden presentarse problemas de gálibos cinemáticos y de obstáculos. También afecta al descentramiento de la línea aérea de contacto en tracción eléctrica con respecto a uno de los anchos implantados en la vía.
- Dependiendo de en qué lado se sitúen los dos carriles de una vía de tres carriles, los vehículos de ancho estándar pueden quedar más alejados del andén, haciendo más incómoda su accesibilidad.
- Los desvíos son más complejos y, en consecuencia, más caros. Al objeto de simplificar su diseño, con frecuencia la vía desviada se realiza en un único ancho de vía. Para estos desvíos, dependiendo de en qué lado se sitúen los dos carriles, hay ciertas combinaciones de ancho de vía y lado que no son posibles¹³, por lo que en el caso de ser preciso un desvío con dichas características (mano y ancho de vía), resulta preciso cambiar de lado los dos carriles. Ello se lleva a cabo con un aparato de vía denominado *cambiador de hilo*, cuya velocidad de paso está limitada a 80 km/h.
- Mayor complejidad de los sistemas de bloqueo, donde es preciso detectar adicionalmente el ancho de vía en el que circula una determinada composición.
- No existe maquinaria característica para el bateo, perfilado y estabilización de dicho tipo de vía, teniendo que ser utilizadas bateadoras de desvíos.

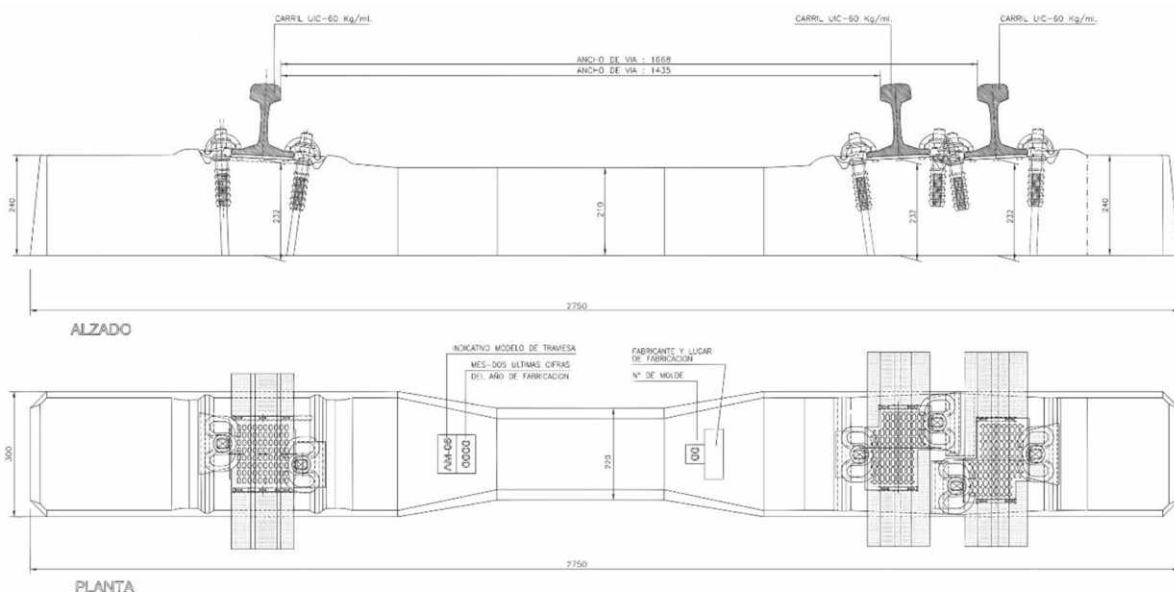


Figura 13. Traviesa de tres carriles AM-05.

¹³ Se han diseñado desvíos que superan este tipo de limitaciones, estando en pruebas.

Soluciones basadas en los vehículos

Las soluciones basadas en los vehículos consisten en el empleo de ejes de ancho variable, que permiten ajustar la distancia entre sus ruedas al ancho de vía sobre el que circulan. Tipologías como el eje de ancho variable OGI (figura 14), *Talgo*, *SUW 2000*, *Rafil DR IV*, etc. permitirían la circulación de vagones de mercancías sobre vías en ancho ibérico y estándar, cambiando de uno a otro ancho de forma continua, sin detenerse, a través de una instalación conocida como cambiador de ancho.

La posibilidad de solucionar el problema que supone el diferente ancho de vía mediante la adopción de ejes de ancho variable ha despertado el interés de los gestores de la infraestructura, que ven este tipo de soluciones más factibles y menos onerosas. Téngase en cuenta que se estima que el coste de un eje OGI (actualmente en consorcio con la ingeniería *TRIA* y el *Grupo Azvi*) sería de unos 20.000 euros. Por lo tanto, adaptar un tren de 30 plataformas MMC supondría una inversión de 2,4 Mill. euros, cantidad con la que no se llegaría a cambiar el ancho de vía de 4 km.

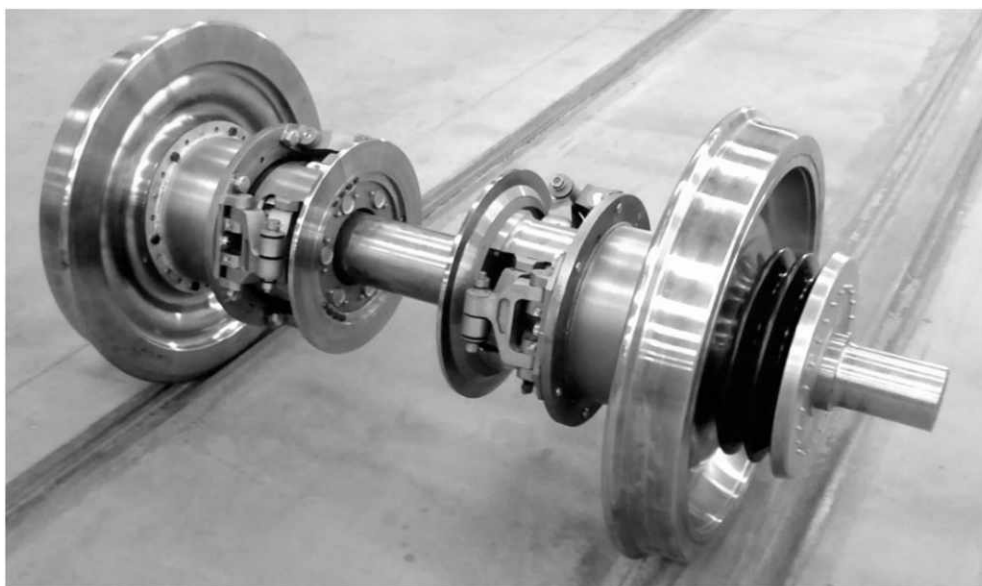


Figura 14. Eje de ancho variable OGI para vagones de mercancías.

En todo caso, conviene señalar que las soluciones basadas en ejes de ancho variable transfieren los costes del cambio de ancho al operador, pudiendo constituir una nueva barrera a la entrada de operadores.

En un tema de tanta trascendencia, debería existir un acuerdo técnico y una planificación que señale qué hacer, a escala ibérica.

Finalmente cabe reseñar que, de acuerdo con un artículo firmado por Carlos Cipriano [32], en julio de 2020, un lobby que defiende el cambio de ancho de vía en Portugal y está liderado por Henrique Neto, Miral Amaral y João Lopes, escribió a la comisaria europea de Transporte y Movilidad, Aldina Vaele, advirtiéndole de la posibilidad de que Portugal, un país periférico, se convierta en una *«isla ferroviaria en Europa debido al retraso sistemático en la adopción del ancho europeo en sus líneas internacionales»*.

La respuesta de la Comisión, de fecha de 3 de septiembre, afirma que la interoperabilidad de las líneas ferroviarias de la Península Ibérica con las del resto de la Unión Europea tiene gran importancia, motivo por el cual se crearon las redes TEN-T, en las que inserta el Corredor Atlántico que une Portugal con España y el resto de Europa.

Estas líneas, en su estado actual o que se modernizarán o construirán de cero, fueron pensadas para tener ancho de vía estándar, para lo cual disponen de traviesas polivalentes que, en cualquier momento, permitirán reducir la distancia entre los carriles de los actuales 1.668 mm a 1.435 mm. Este será el caso, por ejemplo, de las líneas Lisboa - Oporto y Sines - Grândola - Badajoz.

Dicho esto, la Comisión añade que *«no hace falta el ancho de vía europeo en todos los sitios»* y que *«un cambio total de ancho de vía en la Península Ibérica no es necesario y requeriría inversiones masivas, también el nivel de los numerosos puertos, cuyo acceso a la red nacional está en ancho ibérico»*.

La carta de la Comisión Europea recuerda además lo que los responsables de *Infraestructuras de Portugal* han repetido en numerosas ocasiones: más que el ancho de vía, existen otros parámetros de interoperabilidad que son incluso más importantes, como es el caso de la electrificación y la posibilidad de alojar a los trenes de mercancías con 740 metros de longitud. El documento también menciona la existencia de barreras administrativas como *«obstáculos importantes»* para la interoperabilidad ferroviaria, *«que nos hemos comprometido a resolver»*.

Finalmente, la carta afirma que la Comisión está *«trabajando en estrecha cooperación con Portugal y España, cooperando entre sí para garantizar una evolución coordinada y gradual de sus líneas ferroviarias»*.

Respetando todas las opiniones que se vienen realizando sobre esta cuestión, cabe señalar una serie de ideas básicas al respecto:

- Una vez que se toma la decisión de introducir en España el ancho estándar con la LAV Madrid – Sevilla (1992), parece difícil regresar a la situación de un único ancho de vía en la red ferroviaria de vía ancha ibérica.

- Aunque el ancho estándar se introduce en España de la mano de la Alta Velocidad, posiblemente los tráficos que se verían más beneficiados serían los de mercancías, al conseguir una mayor rentabilidad del transporte ferroviario con la distancia recorrida.
- El cambio de ancho de vía en la red ferroviaria ibérica es un arduo problema técnico, económico y operativo. Por esta razón, requiere un estudio profundo para elaborar una estrategia y una planificación que permita llevarlo a cabo.



**ACTUACIONES
A LLEVAR A CABO
EN LA RED FERROVIARIA
DE GALICIA Y
CASTILLA Y LEÓN**



5

ACTUACIONES A LLEVAR A CABO EN LA RED FERROVIARIA DE GALICIA Y CASTILLA Y LEÓN

De acuerdo con los tramos de la futura configuración del Corredor Atlántico representados en la Figura 6, a continuación se señalan las características actuales de cada tramo, las actuaciones que habría que llevar a cabo de acuerdo con el artículo 39 del Reglamento (UE) n° 1315/2013 y la evaluación económica de dichas actuaciones.



5.1. ACLARACIONES PREVIAS

Con respecto a las actuaciones que en las siguientes páginas se propondrán es preciso realizar las siguientes aclaraciones:

1. Sólo se consideran aquellas actuaciones que, partiendo de las características de diseño del tramo, se precisen para satisfacer los requisitos enunciados en el artículo 39 del Reglamento (UE) n° 1315/2013. En particular, no se considerarán aquéllas que se requieran por necesidades de conservación o mantenimiento del tramo considerado, tanto a nivel de su infraestructura como de la superestructura que, lógicamente, deberán estar incluidas en la programación de *Adif*.
2. La valoración económica de cada actuación se lleva a cabo a través de costes unitarios, con tres procedencias básicas:
 - a. El coste de adjudicación, preferiblemente, o licitación de obras relativamente recientes que comprendan actuaciones similares.
 - b. La Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y

aeropuertos del Ministerio de Fomento. Los costes establecidos en dicha Orden corresponden a los de ejecución material. Por ello, a partir de éstos se calculan los de ejecución por contrata y se actualizan en función de la inflación.

c. Los establecidos en la tesis doctoral de la Dra. Martín Cañizares [33], a partir del análisis de numerosos proyectos ferroviarios llevados a cabo en España. Estos costes también corresponden a los de ejecución material, por lo que a partir de ellos se calculan los de ejecución por contrata y se actualizan en función de la inflación.



5.2. TRAMO A CORUÑA – SANTIAGO DE COMPOSTELA

► 5.2.1. SITUACIÓN ACTUAL

A Coruña y Santiago de Compostela están unidas por ferrocarril a través de la línea Zamora – A Coruña (código 822 de *Adif*), con el siguiente kilometraje:

- PK 378,5: Estación de Santiago de Compostela.
- PK 401,3: Estación de Ordes.
- PK 421,4: Estación de Cerceda – Meirama.
- PK 431,9: Estación de Uxes.
- PK 439,2: Estación de A Coruña – San Cristóbal.

Por lo tanto, la distancia entre ambas ciudades por ferrocarril es de 60,7 km. Este tramo forma parte del conocido como *Eje Atlántico de Alta Velocidad*. Se trata de una línea de vía doble, apta para el tráfico de trenes de viajeros y mercancías (figuras 15 a 17).



Figura 15. Red ferroviaria en el área de A Coruña.

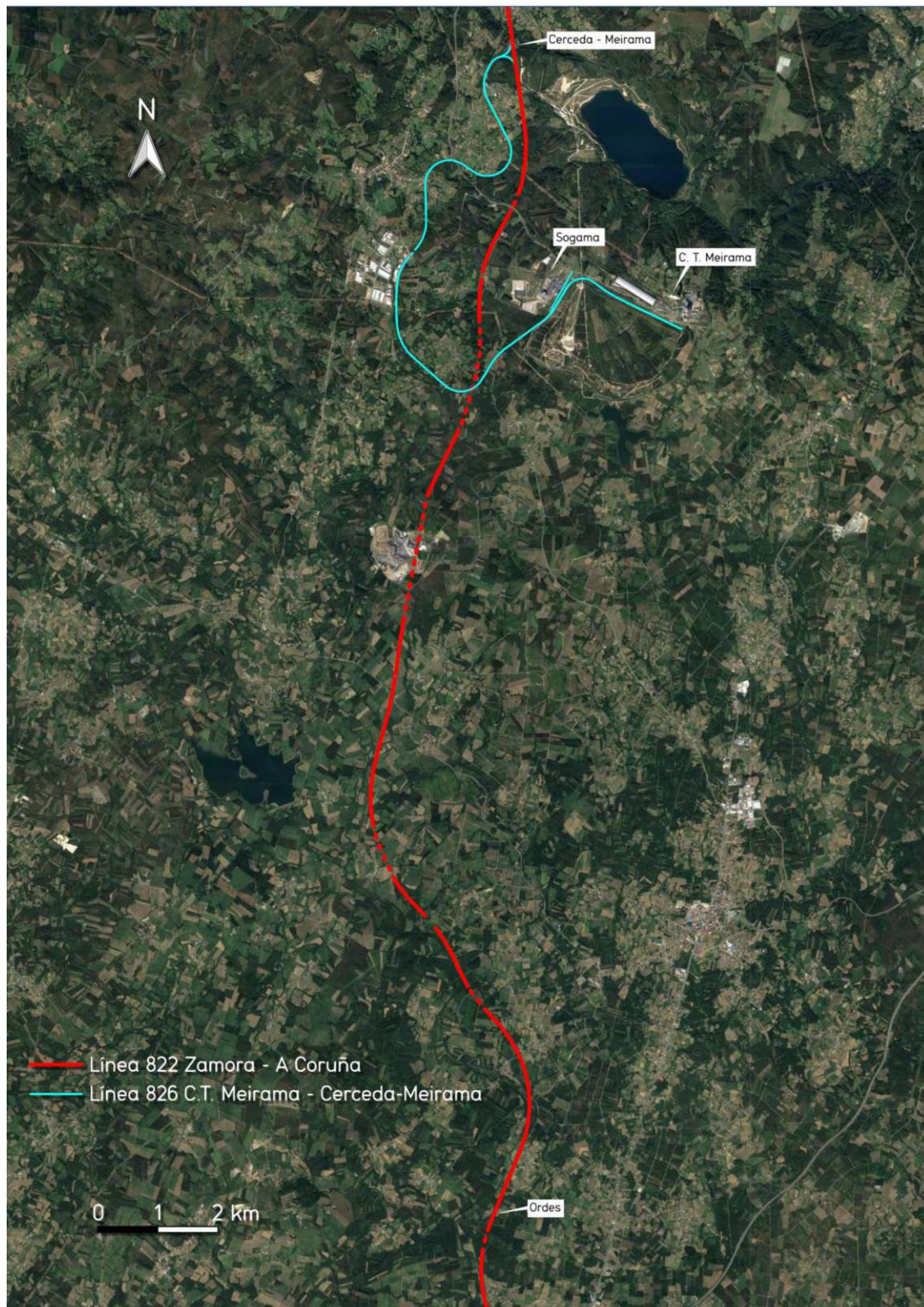


Figura 16. Red ferroviaria entre Meirama y Ordes.

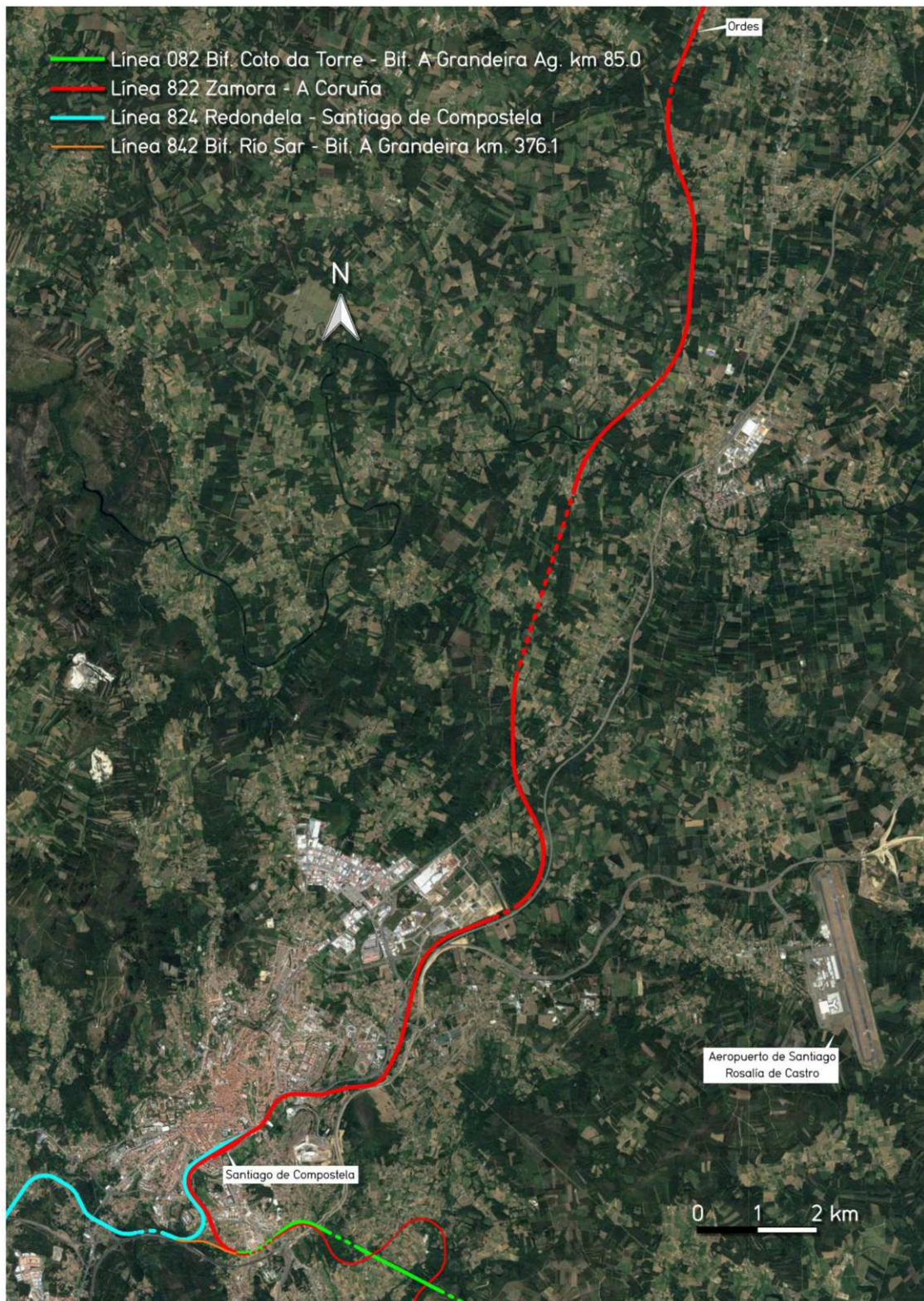


Figura 17. Red ferroviaria en el área de Santiago (Norte y Este).

Resulta de interés conocer la capacidad de un tramo para, en su configuración actual, asumir más circulaciones con respecto a las que actualmente soporta o, en otras palabras, su nivel de saturación. De acuerdo con la metodología de determinación de cupos de Adif [34], se suele considerar los siguientes intervalos para identificar los niveles de saturación, a efectos meramente orientativos:

- Nivel verde: Menos del 25 %. El tramo tiene una cantidad de tráfico baja. No presenta problemas de saturación.
- Nivel amarillo: Entre el 25 % y el 50 %. El tramo tiene un nivel de tráfico normal. No presenta problemas de saturación.
- Nivel naranja: Entre el 50 % y el 75 %. El tramo tiene niveles altos de tráfico. Presenta problemas puntuales de saturación.
- Nivel rojo: Más del 75 %. El tráfico está en tomo el máximo asumible por el tramo. Presenta problemas sistemáticos de saturación, alcanzando puntualmente la congestión.

En las figuras 18 y 19 se presenta el grado de saturación de este tramo por horas, en ambos sentidos, considerando como estación de referencia la de Cerceda – Meirama.

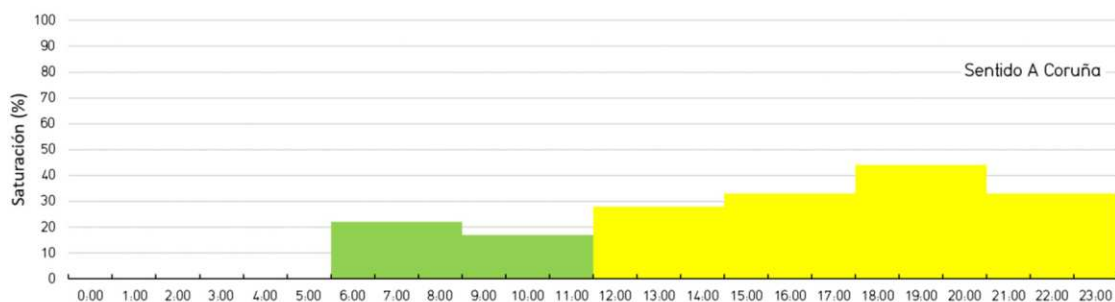


Figura 18. Nivel de saturación del tramo Santiago de Compostela - A Coruña.
Fuente: [34].

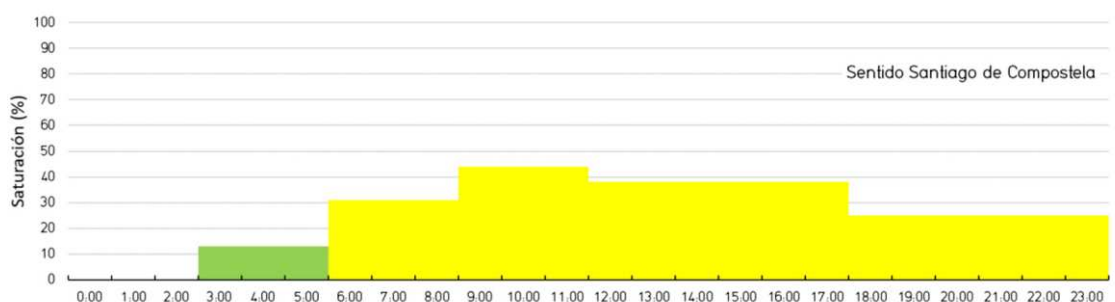


Figura 19. Nivel de saturación del tramo A Coruña - Santiago de Compostela.
Fuente: [34].

Electrificación

El tramo está electrificado, con una tensión de 25 kV c.a. No existen apartaderos¹⁴, salvo las vías de cruces en estaciones.

Carecen de electrificación el acceso a la terminal de mercancías de A Coruña – San Diego (figura 15) y la línea 826, que comunica la estación de Cerceda – Meirama con la central térmica de Meirama (11,9 km). Debe señalarse que, aunque finalice la actividad de dicha central, sigue existiendo un interesante tráfico de trenes de mercancías, cargados con residuos sólidos urbanos, con destino a SOGAMA. La longitud del trayecto entre la estación de Cerceda – Meirama y el cargadero de SOGAMA es de 9,6 km.

Carga por eje

De acuerdo con la *Declaración sobre la Red 2020 de Adif [20]*, «en la actualidad la mayoría de las líneas de la Red titularidad de Adif son de Categoría D4. No obstante, pueden existir algunas restricciones puntuales que afectan a determinados puntos y líneas». Este tramo concretamente permitiría la circulación de trenes con una masa máxima de 22,5 t/eje y 8 t/m.

Velocidad de la línea

En la figura 20 se muestran las velocidades máximas en el tramo considerado, establecidas para trenes tipo N (aceleración centrífuga sin compensar máxima de $0,65 \text{ m/s}^2$), aplicable a composiciones de mercancías. Como se puede comprobar, salvo en las zonas de entrada/salida de A Coruña y Santiago de Compostela, el trazado de la línea permite superar ampliamente la velocidad de 100 km/h.

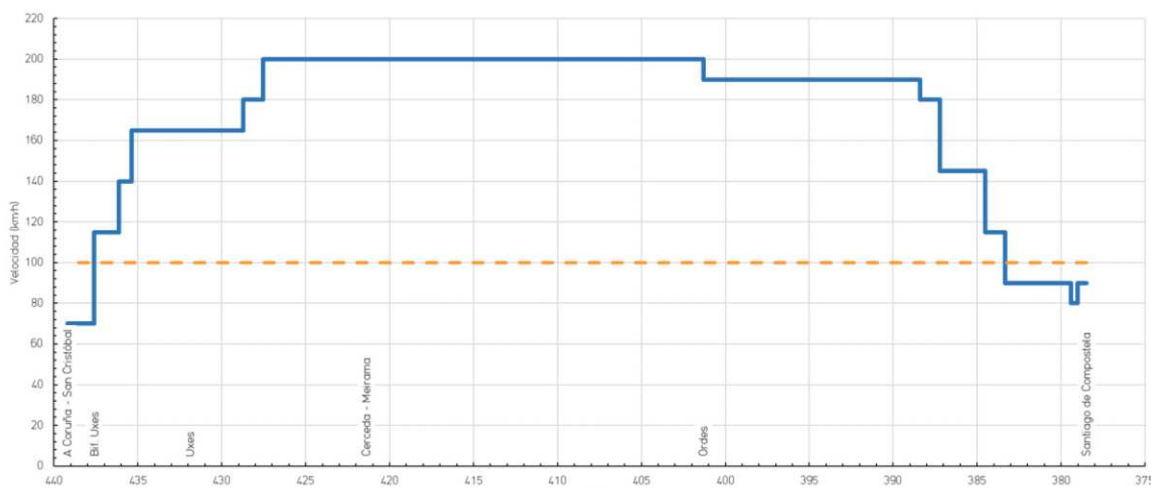


Figura 20. Velocidades máximas para trenes tipo N en el tramo A Coruña – Santiago de Compostela (Línea 822 Adif).

¹⁴ Se entiende por apartadero la instalación ferroviaria destinada al cruce o estacionamiento de circulaciones.

Longitud máxima de los trenes de mercancías

Con respecto a la longitud máxima de los trenes de mercancías, la *Declaración sobre la Red 2020* de Adif [20] establece:

- Longitud máxima básica: 450 m
- Longitud máxima especial: 500 m

Debe recordarse que la longitud de las vías de las estaciones, así como otros condicionantes de explotación, sirven de base para la determinación de la longitud máxima de los trenes en las distintas líneas. La longitud máxima especial es superior a la máxima y «*requiere solicitar autorización expresa a la Dirección de Gestión de Capacidad de la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de Adif para los trenes regulares u ocasionales y a la Dirección de Tráfico (H24) para los trenes inmediatos*» [20].

Implantación del ERTMS

En el *Eje Atlántico de Alta Velocidad* está prevista la instalación del sistema europeo de gestión del tráfico ferroviario, más conocido por sus siglas, ERTMS (*European Rail Traffic Management System*). Por ello, mediante resolución de la Entidad Pública Empresarial ADIF - *Alta Velocidad*, de 6 de abril de 2015 (publicada en el Boletín Oficial del Estado nº 83, de 7 de abril de 2015), se licitó el contrato de “*ejecución de las obras y realización de la conservación y mantenimiento de las instalaciones contenidas en los proyectos: 1. Proyecto constructivo para la implantación del sistema de protección del tren ERTMS centralizado distribuido en el Eje Atlántico. Tramo: Vigo-Santiago de Compostela. 2. Proyecto constructivo para la implantación del sistema de protección del tren ERTMS centralizado distribuido en el Eje Atlántico. Tramo: Santiago de Compostela-A Coruña*”. Dicho contrato se adjudicó mediante acuerdo del Consejo de Administración de Adif - *Alta Velocidad* el 31 de julio de 2015.

Aunque de acuerdo con las condiciones de licitación, el plazo máximo de ejecución de obras es de 12 meses, a contar desde el día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo, y el plazo máximo de las pruebas de validación y puesta en servicio es de 6 meses, lo cierto es que en el momento de redactar este informe aún no ha entrado en funcionamiento dicho sistema, debido a múltiples problemas que han surgido en su instalación [35].

El sistema de bloqueo que actualmente se emplea en el tramo es del tipo automático banalizado, con control de tráfico centralizado (CTC), sistema de comunicaciones tren – tierra y sistema de Anuncio de Señales y Frenado Automático (ASFA digital), que limita la circulación máxima de las composiciones a 200 km/h.

Ancho de vía

El ancho de vía que actualmente tiene el *Eje Atlántico de Alta Velocidad* es el ibérico, de 1.668 mm.

La vía está equipada con traviesas polivalentes, del tipo PR-01, que permiten la colocación de los carriles en dos anchos distintos: 1.435 mm o 1.668 mm. Los desvíos son de tipo P (polivalentes). La vía en placa realizada en los túneles largos también es polivalente. Por lo tanto, la vía está preparada para facilitar el cambio de ancho de vía de 1.668 mm actualmente, al estándar de 1.435 mm.

► 5.2.2. ACTUACIONES NECESARIAS

Teniendo en cuenta la actual situación de este tramo, expuesta en los párrafos precedentes, y los requisitos establecidos en el artículo 39 del Reglamento (UE) n° 1315/2013, se proponen las actuaciones que se enumeran a continuación.

Electrificación

Como ya se comentó, carecen de electrificación el acceso a la terminal de mercancías de A Coruña – San Diego y el de Cerceda – Merirama a la central térmica de Meirama. En este último caso, lo más razonable es que la electrificación llegue únicamente hasta el cargadero de SOGAMA.

Como coste de dicha electrificación se contempla únicamente el del montaje de la línea aérea de contacto a partir de la actual electrificación. Es probable que, con el aumento de circulaciones en el futuro, se requiera un refuerzo en el sistema de subestaciones que alimentan dicha línea. Dicho coste no se refleja en este documento.

En la tabla 5 se muestran los presupuestos estimados de ejecución material (PEC), cantidades a las que habría que añadir el correspondiente IVA (21 %).

Electrificación	Longitud (km)	PEC unit. (€/km)	PEC (sin IVA) (€)
Bif. S. Cristóbal – A Coruña San Diego	5,1	350.000,00	1.785.000,00
Cerceda-Meirama - SOGAMA	9,6	350.000,00	3.360.000,00
TOTAL			5.145.000,00

Tabla 5. Coste estimado de las actuaciones en electrificación en el tramo A Coruña – Santiago (sin IVA).

Carga por eje

No es preciso realizar ninguna actuación.

Velocidad de la línea

No es preciso llevar a cabo ninguna actuación.

Longitud máxima de los trenes de mercancías

Como ya se ha comentado, las actuaciones a llevar a cabo para permitir la circulación de trenes de 740 m deben ir encaminadas a conseguir que su circulación no tenga impacto sobre el resto de las utilicen las vías del tramo considerado. Para ello, deben habilitarse vías de longitud suficiente, en las que dichos trenes puedan ser cruzados o rebasados por otros. En un tramo como el analizado, de vía doble banalizada, el impacto potencial por la circulación de estos trenes es menos importante que en una vía única, debido a que tanto el cruce como el adelantamiento puede organizarse por la vía opuesta a la de circulación, siempre que el tráfico lo permita.

En general, sería preciso realizar un análisis del tráfico previsto y los surcos empleados para poder dar una respuesta más rigurosa a esta cuestión. No obstante, como primera aproximación, parece razonable que las dos terminales extremas, A Coruña y Santiago de Compostela, cuenten con vías de longitud suficiente como para poder recibir o expedir este tipo de trenes.

En el caso de A Coruña es preciso considerar dos terminales:

- La que existe actualmente en la zona portuaria, conocida como A Coruña – San Diego.
- La previsible en el momento en que se lleve a cabo el acceso ferroviario al Puerto Exterior de A Coruña.

Con respecto a la primera, la terminal de San Diego, tiene vías de una longitud máxima de 542 m [36]. Al tratarse de una terminal en fondo de saco, la normativa de Adif vigente establece que las vías de apartado *«deberán garantizar la longitud necesaria para permitir el cruce o estacionamiento de trenes de, al menos, 750 metros de longitud»* [19]. Como puede observarse en la figura 21, la situación urbana de esta terminal, con las consiguientes dificultades de expansión, junto con las infraestructuras existentes condicionan el trazado de las vías, impidiendo el establecimiento de una vía recta de 750 m de longitud.



Figura 21. Playa de vías de la terminal de mercancías de A Coruña – San Diego.

En la medida en que dentro de una futura reestructuración de espacios portuarios pueda disponerse de más sitio, junto con el hecho de que algunos clientes del ferrocarril puedan desplazarse al Puerto Exterior de Punta Langosteira, una vez que se haya realizado su acceso ferroviario, es posible que pueda plantearse una vía con las características requeridas, en consonancia con los tráficos que hicieran posible la formación de este tipo de composiciones.

Por lo que se refiere a Santiago, la solución más lógica sería realizar un PAET¹⁵ en las proximidades de la terminal de mercancías prevista en A Sionlla. Parece que sería factible establecer un apartadero en recta, de 831 m de longitud [19], en la alineación recta situada inmediatamente al Sur de la parcela reservada para la terminal de transporte ferroviario de A Sionlla, próxima a la zona en que también se sitúa un centro de autotransformación intermedio (ATI) de Adif (figura 22).

¹⁵ Un PAET (Puesto de Adelantamiento y Estacionamiento de Trenes) es una instalación de carácter técnico que permite el adelantamiento y el estacionamiento de trenes. Fuente: Real Decreto 664/2015, de 17 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Ferroviaria (BOE nº 171, de 18 de julio de 2015).



Figura 22. Entorno de la terminal ferroviaria prevista en A Sionlla (Santiago de Compostela).

En la tabla 6 se muestra la estimación de los presupuestos de ejecución material (PEC), cantidades a las que habría que añadir el correspondiente IVA (21 %).

Establecimiento de vías de cruce/apartado	PEC (sin IVA) (€)
Modificación de la playa de vías A Coruña - San Diego	—
PAET A Sionlla	4.000.000,00
TOTAL	4.000.000,00

Tabla 6. Coste estimado de las actuaciones relacionadas con el establecimiento de vías de cruce o apartado para permitir la circulación de trenes de 750 m en el tramo A Coruña – Santiago (sin IVA).

Implantación del ERTMS

En el *Eje Atlántico de Alta Velocidad* está prevista la instalación del sistema europeo de gestión del tráfico ferroviario, más conocido por sus siglas, ERTMS (*European Rail Traffic Management System*). Por ello, mediante resolución de la Entidad Pública Empresarial ADIF - *Alta Velocidad*, de 6 de abril de 2015 (publicada en el Boletín Oficial del Estado nº 83, de 7 de abril de 2015), se licitó el contrato de “*ejecución de las obras y realización de la conservación y mantenimiento de las instalaciones contenidas en los proyectos: 1. Proyecto constructivo para la implantación del sistema de protección del tren ERTMS centralizado distribuido en el Eje Atlántico. Tramo: Vigo-Santiago de Compostela. 2. Proyecto constructivo para la implantación del sistema de protección del tren ERTMS centralizado distribuido en el Eje Atlántico. Tramo: Santiago de Compostela-A Coruña*”. Dicho contrato se adjudicó mediante acuerdo del Consejo de Administración de Adif - *Alta Velocidad* el 31 de julio de 2015.

Aunque de acuerdo con las condiciones de licitación, el plazo máximo de ejecución de obras es de 12 meses, a contar desde el día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo, y el plazo máximo de las pruebas de validación y puesta en servicio es de 6 meses, lo cierto es que en el momento de redactar este informe aún no ha entrado en funcionamiento dicho sistema, debido a múltiples problemas que han surgido en su instalación [35].

El sistema de bloqueo que actualmente se emplea en el tramo es del tipo automático banalizado, con control de tráfico centralizado (CTC), sistema de comunicaciones tren – tierra y sistema de Anuncio de Señales y Frenado Automático (ASFA digital), que limita la circulación máxima de las composiciones a 200 km/h.

En conclusión, como el sistema ERTMS está en proceso de implantación en este tramo, no es preciso realizar ninguna actuación al respecto.

Ancho de vía

Es posible llevar a cabo el cambio del ancho de vía gracias a que la vía se ha realizado con traviesas polivalentes del tipo PR-01 (figura 12). Las secciones con vía en placa (fundamentalmente en túneles largos), también son polivalentes, permitiendo la colocación de los carriles en ancho ibérico o estándar.

Con independencia de las dificultades técnicas que puedan aparecer en el proceso del cambio de ancho (elementos que no sean polivalentes, deterioro de elementos, falta de limpieza de las espigas roscadas por pérdida o deterioro del tapón de obturación, etc.), el problema principal en esta operación es mantener la oferta de servicios (tanto de viajeros como de mercancías) sobre la línea mientras se lleva a cabo el proceso de cambio de ancho de vía.

El hecho de que en este caso la línea sea de vía doble banalizada permitiría trabajar en una de las vías, mientras en la opuesta se sigue manteniendo una parte de las circulaciones. Esta posibilidad será más o menos efectiva en la medida en que las circulaciones no sean numerosas y la existencia de escapes permitan encauzar todo el tráfico por una vía.

En cualquier caso, parece claro que será preciso contemplar la sustitución de una serie de servicios mediante autobuses, por carretera. El coste de dichos servicios sustitutos, que debería ser asumido en el ámbito de la actuación de cambio de vía, no se determina, puesto que para poder dar una cifra siquiera estimada es preciso contar con mucha más información que la considerada para la realización de este trabajo.

Finalmente, debe aclararse que hasta la actualidad se han licitado y, en su caso, adjudicado muy pocos contratos de obra para realizar el cambio de ancho de vía. Además, en ellas se lleva a cabo no solamente el cambio de ancho en sí, sino también otras actuaciones (adecuación de la longitud de vías de apartado en ciertas estaciones para trenes de 750 m, alargamiento de andenes, etc.). Por ello, resulta difícil estimar el coste unitario de la operación de cambio de ancho.

Cambio de ancho de vía sobre traviesas PR-01	Longitud (km)	PEC unit. (€/km)	PEC (sin IVA) (€)
A Coruña S. Cristóbal – Santiago de Compostela	60,7	300.000,00	18.210.000,00
Cerceda-Meirama - SOGAMA	9,6	150.000,00	1.440.000,00
TOTAL			19.650.000,00

Tabla 7. Coste estimado de las actuaciones relacionadas con el cambio de ancho de vía en el tramo A Coruña – Santiago (sin IVA; no se incluye el coste de los servicios de transporte alternativos o de transbordo por carretera).

► 5.2.3. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS

Acceso ferroviario al Puerto Exterior en Punta Langosteira

La Autoridad Portuaria de A Coruña anunció con fecha 25 de febrero de 2004 el concurso para la contratación de las obras de las Nuevas Instalaciones en Punta Langosteira (Puerto Exterior de A Coruña). Las obras, ubicadas en el municipio de Arteixo, se iniciaron el 11 de marzo de 2005. Los trabajos de ejecución de la primera fase, con la construcción de la parte principal de la explanada portuaria y una primera línea de atraque, finalizó en 2011. Con posterioridad, la actividad constructora ha seguido para llevar a cabo diversas infraestructuras.

Con respecto al acceso por carretera, en diciembre de 2009, la Dirección General de Carreteras aprobó el «Proyecto de Construcción: Acceso al Puerto Exterior de A Coruña», redactado por ICEACSA-PROYFE. Las obras se iniciaron a finales de 2010 y avanzaron lentamente. En junio de 2016 se abrió al tráfico la autovía de acceso al Puerto Exterior (AC-15).

En cuanto a los accesos ferroviarios, ya en 2006 la conselleira de Política Territorial, Obras Públicas e Transportes de la Xunta de Galicia señalaba que *«la Autoridad Portuaria y la Xunta ya trabajan en el proyecto de la vía férrea que llegará a Punta Langosteira, mediante una conexión a la altura del polígono de Vío»* [37].

En 2007, en un artículo titulado “El puerto exterior de A Coruña aún carece de proyecto para tener enlace ferroviario” [38], se refleja la preocupación del presidente de la Autoridad Portuaria de A Coruña, D. Macario Fernández-Alonso, sobre los avances en la comunicación ferroviaria del Puerto Exterior de Langosteira. En el artículo se dice:

«Vamos bien en cuanto a los accesos por carretera, estarán listos en tiempo. Pero la viabilidad económica del futuro puerto depende de que haya enlace ferroviario, sin el cual no se puede generar transporte marítimo a largo plazo».

Cinco años después del inicio de las obras de construcción del puerto, se licitó la redacción del Estudio Informativo del acceso ferroviario (BOE nº 92, de 16 de abril de 2010), que fue adjudicado el 19 de agosto de 2010 (BOE nº 253, de 19 de octubre de 2010). La Declaración de Impacto Ambiental se solicitó el 26 de marzo de 2012.

El Estudio Informativo se sometió al trámite de información pública, iniciado mediante anuncio publicado en el BOE nº 185, de 31 de julio de 2014. Dicho proceso generó bastante controversia con el trazado, interrumpiéndose el plazo del proceso.

El 10 de febrero de 2016 la documentación entró en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental para formular la Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Dicha Declaración se formuló por resolución de 13 de junio de 2017, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente (BOE nº 151, de 26 de junio de 2017).

La línea se diseña para el tráfico de trenes de mercancías generados por el puerto exterior de A Coruña, que circularán a una velocidad máxima de 100 km/h. La alternativa seleccionada tras el proceso de información pública (alternativa 2A), representada en la figura 23, tiene una longitud total de 6,55 km sumando la Conexión Puerto - Santiago y la Conexión Puerto - A Coruña (Eje principal), de los cuales 4,52 km son en túnel y siendo el tipo de vía única de ancho ibérico (1.668 mm).



Figura 23. Trazado previsto para el acceso ferroviario al Puerto Exterior de A Coruña.

El sistema adoptado para la electrificación de la línea es en corriente alterna monofásica a 25 kV y frecuencia industrial de 50 Hz. Se contempla también la construcción de una subestación de tracción.

El presupuesto base de licitación estimado en el estudio informativo es de 132 millones de euros, IVA incluido.

La Autoridad Portuaria de A Coruña licitó el contrato de "Asistencia Técnica para la redacción del Proyecto constructivo del acceso ferroviario al Puerto Exterior de A Coruña en Punta Langosteira" (BOE nº 57, de 7 de marzo de 2016), que se adjudicó mediante anuncio publicado en el BOE nº 224, de 16 de septiembre de 2016.

Finalmente, mediante anuncio publicado en el BOE nº 51, de 27 de febrero de 2018, la Subdirección General de Planificación Ferroviaria comunicó la aprobación del expediente de información pública y audiencia y definitiva del Estudio Informativo del Acceso Ferroviario al Puerto Exterior de A Coruña en Punta Langosteira.

Con respecto a la solución planteada en el Estudio Informativo, Adif planteó la necesidad de mejorar el diseño de la conexión hacia Santiago. Según parece, a nivel de proyecto se ha planteado dicha conexión utilizando parte del trazado antiguo a la estación de Uxes.

Acceso ferroviario al Puerto Exterior de A Coruña en Punta Langosteira	PEC (sin IVA) (€)
Puerto - Bifurcación	85.000.000,00
Bifurcación - A Coruña	20.000.000,00
Bifurcación - Santiago	21.000.000,00
TOTAL	126.000.000,00

Tabla 8. Coste estimado del acceso ferroviario al Puerto Exterior de A Coruña (sin IVA).



5.3. TRAMO SANTIAGO DE COMPOSTELA - REDONDELA

► 5.3.1. SITUACIÓN ACTUAL

Santiago de Compostela y Redondela están unidas por ferrocarril a través de la línea 824, en la nomenclatura de Adif (figuras 24 a 26). Debe tenerse en cuenta que, bajo la denominación de línea 824 existen dos tipos de tramos:

- Los pertenecientes al *Eje Atlántico de Alta Velocidad*, que están situados entre Santiago de Compostela (PK 94,0) y la bifurcación de Arcade (PK 7,8). Se trata de 76,1 km de vía doble electrificada. A partir de Arcade, la vía doble electrificada del *Eje Atlántico de Alta Velocidad* prosigue con la denominación de línea 850 (figura 26).
- Los pertenecientes a la antigua línea, que están situados entre la bifurcación de Arcade (PK 7,8) y la estación de Redondela (PK 0,0). Se trata de 7,8 km de vía única, sin electrificar.

El kilometraje¹⁶ de las principales estaciones es el siguiente:

- PK 94,0 (83,9): Estación de Santiago de Compostela.
- PK 83,7 (73,6): Apeadero de Osebe.

¹⁶ El kilometraje oficial de la línea 824 mantiene los valores de los PKs de la línea antigua, entre Redondela y Arcade. Sin embargo, los PKs entre Arcade y Santiago responden a la distancia desde la estación de Vigo-Urzáiz, origen del *Eje Atlántico de Alta Velocidad*. Por esta razón, se incluye entre paréntesis el kilometraje real.

- PK 77,5 (67,4): Estación de Padrón – Barbanza.
- PK 53,7 (43,6): Estación de Vilagarcía de Arousa.
- PK 29,7 (19,6): Apeadero de Pontevedra – Universidad.
- PK 27,7 (17,6): Estación de Pontevedra.
- PK 18,0 (7,9): Apeadero de Arcade.
- PK 4,2: Apeadero de Cesantes.
- PK 1,1: Apeadero de Redondela – Picota.
- PK 0,0: Estación de Redondela.

De esta forma, la distancia por ferrocarril entre las estaciones de ambas ciudades es de 83,9 km.

Entre ambas estaciones existen, además las siguientes líneas:

- La línea 818, entre Vilagarcía de Arousa y la bifurcación de Angueira (Angueira de Suso), situada a 2 km al Norte de la antigua estación de A Escravitude, en donde se conecta con el *Eje Atlántico de Alta Velocidad* (figura 24). Como en el caso del tramo Redondela – Arcade, también pertenecía a la antigua línea ferroviaria que unía Redondela con Santiago. Sus 27,9 km están realizados en vía única, no electrificada, y sus principales estaciones son las siguientes:
 - PK 0,0: Vilagarcía de Arousa.
 - PK 9,4: Catoira.
 - PK 19,1: Pontecesures.
 - PK 21,0: Padrón.
 - PK 25,9: A Escravitude (sin servicio actualmente).

El tráfico que soporta es fundamentalmente de viajeros, de ámbito regional.

- La línea 828, entre la bifurcación de San Amaro y Portas (figura 25). También en este caso corresponde a un antiguo tramo de la línea ferroviaria Redondela – Santiago de Compostela. Sus principales hitos son los siguientes:
 - PK 0,0: Bifurcación de San Amaro (conexión con el *Eje Atlántico de Alta Velocidad*).
 - PK 3,5: Portela.
 - PK 4,1: Bifurcación Faxil (conexión con el *Eje Atlántico de Alta Velocidad*).
 - PK 12,1: Portas.

Se trata de una vía única, sin electrificar, en su primera parte más o menos paralela a la nueva vía doble de la línea 824. Entre la bifurcación de San Amaro y la bifurcación de Faxil permite que ciertos trenes puedan salir del *Eje Atlántico de Alta Velocidad* para dar servicio a la estación de Portela. Entre la bifurcación de Faxil y la antigua estación de Portas, sólo existe tráfico de trenes de mercancías, fundamentalmente de cemento.

- La línea 848, entre la estación de Redondela AV y la bifurcación de Redondela (figura 26). Permite comunicar los talleres de material móvil de Redondela con el Eje Atlántico de Alta Velocidad. Por lo tanto, tiene un carácter técnico. Se trata de un tramo de vía única, de unos 810 m.

Está electrificada a 25 kV, corriente alterna de frecuencia 50 Hz. En la línea 824 se ha dispuesto una sección neutra para permitir el paso de los convoyes de 25 kV c.a. a 3 kV c.c., o viceversa. Está operativo el sistema ASFA y comunicaciones tren—tierra. El bloqueo es automático de vía única y CTC (Control de Tráfico Centralizado).

También deben señalarse las siguientes redes portuarias, cuya gestión depende de Adif y la respectiva Autoridad Portuaria:

- Línea P363, del Puerto de Vilagarcía de Arousa (figura 25).
- Línea P361, del Puerto de Marín y ría de Pontevedra (figura 26).

El tráfico de mercancías se encauza fundamentalmente a través de la línea 824. Obviamente también resultan de interés las conexiones con los puertos (líneas P363 y P361). Sin embargo, en una primera aproximación, no se va a considerar la adecuación de estos tramos portuarios a los estándares que la Unión Europea impone al Corredor, al plantear problemas muy específicos (por ejemplo, en la electrificación de la línea atravesando zonas urbanas), que requerirían un análisis detallado.

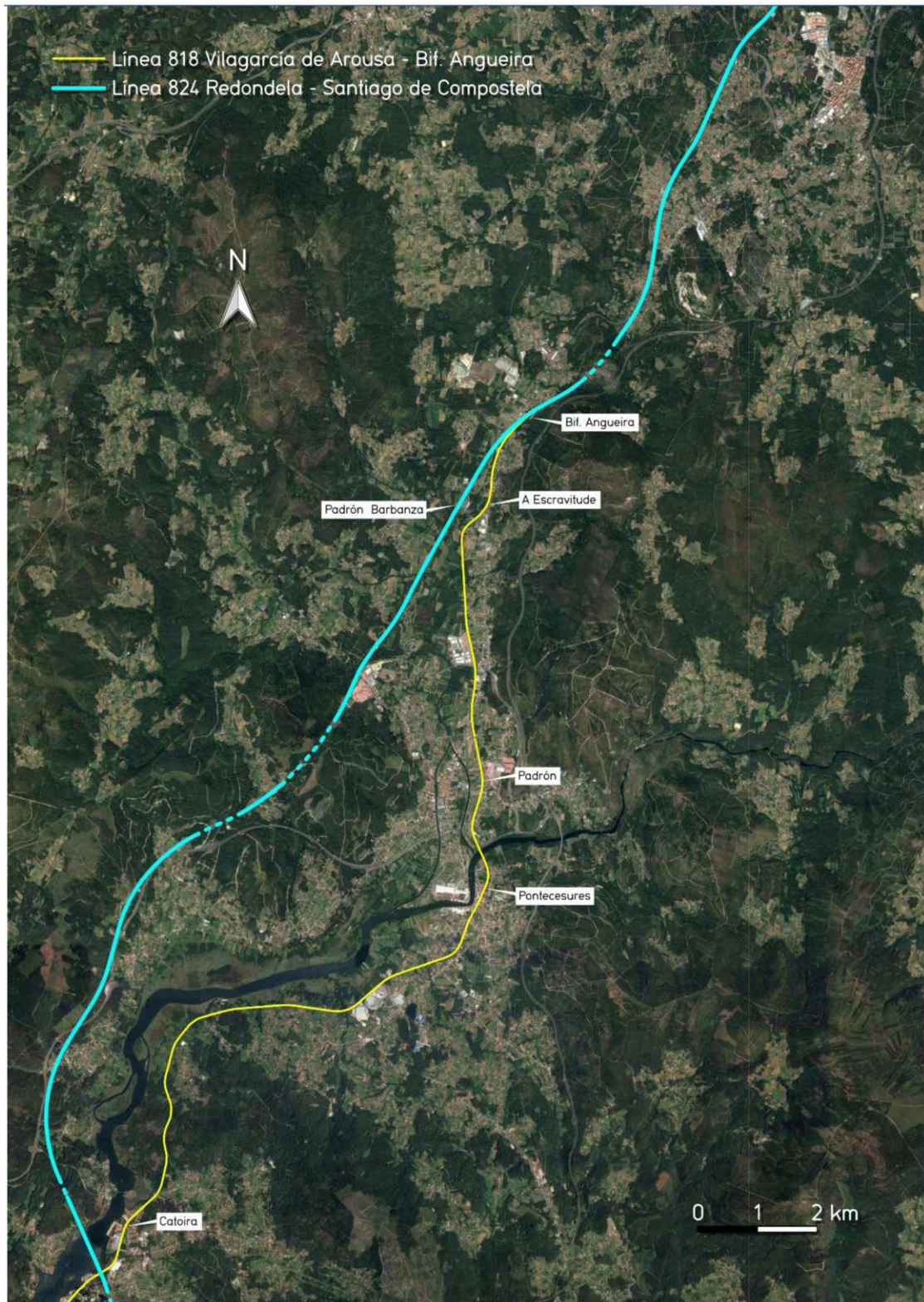


Figura 24. Red ferroviaria entre Santiago de Compostela (Sur) y Catoira.



Figura 25. Red ferroviaria entre Catoria y Portela.



Figura 26. Red ferroviaria entre Pontevedra (Norte) y Redondela.

Los datos relativos al nivel de saturación en la línea 824 no aparecen reflejados en [34], motivo por el cual tampoco se pueden mostrar en este documento.

Electrificación

- Entre la estación de Santiago de Compostela y la bifurcación de Arcade (76,1 km), la línea está electrificada, con una tensión de 25 kV c.a.
- Entre la bifurcación de Arcade y la bifurcación de Redondela, la línea carece de electrificación.

En este segundo caso se produce una situación peculiar, al existir una zona neutra para permitir el paso de 25 kV c.a. a 3 kV c.c. de los trenes que, circulando por el *Eje Atlántico de Alta Velocidad*, deben acceder al taller de material móvil de Redondela a través de la línea 848 ya descrita (véase página 91).

Carga por eje

En este tramo planteaba limitaciones el viaducto Pontevedra, que permite a la línea cruzar la vaguada de Redondela.

En marzo de 2019 finalizaron los trabajos, que se desarrollaron durante dos años, con el objetivo de mejorar las prestaciones del viaducto, para que admitiera el paso de trenes con una masa máxima de 22,5 toneladas por eje. Esta actuación, que tenía un presupuesto de 2.179.800 euros, fue asumida por la Autoridad Portuaria de Marín, con financiación del Fondo de Accesibilidad Terrestre Portuaria y en el ámbito de un convenio suscrito entre dicha Autoridad, Adif y Puertos del Estado.

Las obras comprendieron el refuerzo de elementos en la estructura metálica, actuaciones sobre los arcos de aproximación, estribos, bases de las pilas y en los aparatos de apoyo, así como sobre la propia vía férrea.

Por ello, y en consonancia con lo declarado en la *Declaración sobre la Red 2020 de Adif* [20], este tramo permitiría la circulación de trenes con una masa máxima de 22,5 t/eje y 8 t/m.

Velocidad de la línea

En la figura 27 se representan las velocidades máximas en el tramo considerado, establecidas para trenes tipo N, que es el tipo aplicable a composiciones de mercancías. Se observa lo siguiente:

- En general, en los tramos que pertenecen al *Eje Atlántico de Alta Velocidad*, la velocidad máxima de circulación es claramente superior a los 100 km/h.
- Se apartan de esta consideración general:
 - Los tramos de entrada/salida de Santiago de Compostela, Vilagarcía de Arousa y Pontevedra.
 - El tramo entre la bifurcación de Arcade y Redondela (7,8 km), que al pertenecer al antiguo trazado de la línea Redondela – Santiago, su trazado limita la velocidad de los trenes a 90 km/h.

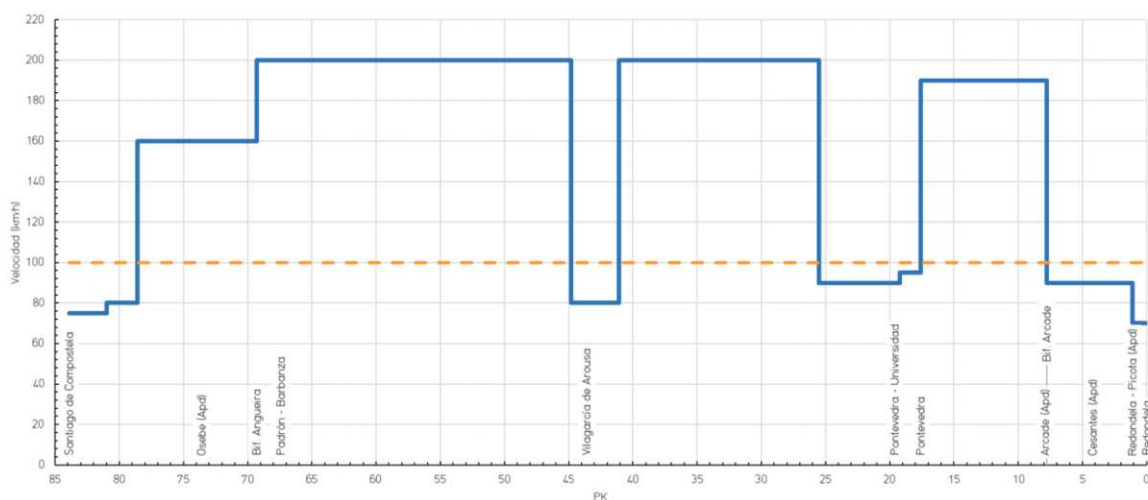


Figura 27. Velocidades máximas para trenes tipo N en el tramo Santiago de Compostela - Redondela (Línea 824 Adif con PKs reales).

Longitud máxima de los trenes de mercancías

Con respecto a la longitud máxima de los trenes de mercancías, la *Declaración sobre la Red 2020* de Adif [20] establece:

- Longitud máxima básica: 400 m
- Longitud máxima especial: 465 m

Implantación del ERTMS

Como en el caso del tramo A Coruña – Santiago de Compostela, en la actualidad se está finalizando la implantación del sistema ERTMS (*European Rail Traffic Management System*) en el *Eje Atlántico de Alta Velocidad*. Por lo tanto, el tramo de la línea 824 entre Santiago de Compostela y la bifurcación de Arcade tendrá implantado ERTMS.

Con respecto al tramo bifurcación Arcade – Redondela, está dotado de sistema de bloqueo automático en vía única, con control de tráfico centralizado (CTC), sistema de comunicaciones tren – tierra y sistema de Anuncio de Señales y Frenado Automático (ASFA).

Ancho de vía

El ancho de vía que actualmente tiene el *Eje Atlántico de Alta Velocidad* es el ibérico, de 1.668 mm.

En el tramo Santiago – bifurcación Arcade, la vía está equipada con traviesas polivalentes, del tipo PR-01, que permiten la colocación de los carriles en dos anchos distintos: 1.435 mm o 1.668 mm. Los desvíos son de tipo P (polivalentes). La vía en placa realizada en los túneles largos también es polivalente. Por lo tanto, la vía está preparada para facilitar el cambio de ancho de vía de 1.668 mm actualmente, al estándar de 1.435 mm.

Además, existen pequeños tramos de traviesas de 3 carriles en las estaciones de Vilagarcía de Arousa y Arcade.



Figura 28. Traviesas de 3 carriles AM-05 en la estación de Vilagarcía de Arousa (sólo se han colocado los carriles correspondientes al ancho ibérico).

Por lo que se refiere al tramo bifurcación Arcade – Redondela, existen tramos en que las traviesas de hormigón armado biblioque han sido sustituidas por traviesas de hormigón pretensado monobloque de tipo polivalente.

El 24 de julio de 2020 *Adif Alta Velocidad* presentó la licitación del contrato «Servicio para la redacción del proyecto de renovación integral del tramo: Redondela - Bif. Arcade de la Línea Redondela - Santiago». Entre las actuaciones que se contemplan en el ámbito de este contrato, que tiene un presupuesto base de licitación, sin impuestos, de 667.741,68 euros, deben destacarse las siguientes:

- Actuaciones de obra civil necesarias para albergar la electrificación del tramo Redondela - bifurcación Arcade. El montaje de la electrificación es objeto de otro contrato.
- Estudio de gálibos de todos los túneles para evaluar el cumplimiento de los actuales estándares de seguridad de la Unión Europea. Dicho estudio tendrá en cuenta la futura electrificación del tramo y, en función de sus conclusiones se proyectarían, en su caso, las ampliaciones de sección necesarias.
- Renovación de la vía. En este caso, las traviesas se sustituirán por traviesas polivalentes y los aparatos de vía situados en vías generales se sustituirán por aparatos tipo P. En las estaciones se efectuará la renovación de las vías generales y la sustitución de aparatos de vía por los de tipo P. Además, se procederá a la optimización de espacios donde sea requerido.
- El estudio, en el entorno de Redondela, de la realización de un *bypass*¹⁷ que permita la conexión de la línea 824 Redondela – Santiago con la línea 810 Monforte de Lemos – Bifurcación Chapela (figura 29). Dicha alternativa se definirá a nivel de proyecto de construcción (plataforma y vía), así como la obra civil de la electrificación y las instalaciones de seguridad y comunicaciones, no siendo objeto del contrato la electrificación e instalaciones del ramal.

¹⁷ Paso que permite enlazar dos puntos sin pasar por un tercero intermedio.



Figura 29. Zona en la que debe desarrollarse el bypass de Redondela.

► 5.3.2. ACTUACIONES NECESARIAS

Teniendo en cuenta la actual situación de este tramo, expuesta en los párrafos precedentes, y los requisitos establecidos en el artículo 39 del Reglamento (UE) nº 1315/2013, se proponen las actuaciones que se enumeran a continuación.

Electrificación

En este tramo es preciso electrificar el subtramo bifurcación de Arcade – Redondela. Para ser más precisos, y puesto que se ha electrificado una pequeña parte del citado subtramo para poder llevar a cabo el mantenimiento de los trenes que operan en el *Eje Atlántico de Alta Velocidad*, que utilizan la comunicación que constituye la línea 848, sería preciso electrificar los 5,8 km que distan entre la bifurcación de Arcade y la bifurcación de Redondela.

Debe resaltarse que será preciso realizar un análisis relativo a al sistema de alimentación eléctrica y su evolución futura.

Téngase en cuenta que:

- El sistema de electrificación de las líneas convencionales de *Adif* es de 3 kV c.c. Éste es el sistema de la línea Vigo – Guixar – Redondela – O Porriño – Guillarei – Ourense – Monforte – Ponferrada.
- El sistema de electrificación de las líneas de Alta Velocidad y, en particular, del *Eje Atlántico de Alta Velocidad*, es de 25 kV c.a.
- Existen vehículos bitensión, que permiten ser alimentados por ambos tipos de corriente. Sin embargo, la mayor parte de las locomotoras eléctricas utilizadas en el transporte de mercancías en España (series 269, 251 y 253) son monotensión¹⁸ (3 kV c.c.).

Actualmente se ha desarrollado una solución para la línea aérea de contacto con la misma filosofía que las traviesas polivalentes. En efecto, se ha desarrollado la conocida como *catenaria híbrida*, preparada para operar inicialmente a 3 kV c.c. pero con capacidad para trabajar en el futuro a 25 kV c.a. con mínimas modificaciones. Según parece, esta catenaria sería la que permitiría ir realizando progresivamente la transformación del sistema de alimentación eléctrica hacia 25 kV c.a. [39].

Análogamente a como se aclaró en párrafos precedentes, como coste de dicha electrificación se contempla únicamente el del montaje de la línea aérea de contacto a partir de la actual electrificación. Es probable que, con el aumento de circulaciones en el futuro, se requiera un refuerzo en el sistema de subestaciones que alimentan dicha línea. Dicho coste no se refleja en este documento.

En la tabla 9 se muestran los presupuestos estimados de ejecución material (PEC), con *catenaria híbrida*, cantidades a las que habría que añadir el correspondiente IVA (21 %).

Electrificación	Longitud (km)	PEC unit. (€/km)	PEC (sin IVA) (€)
Bif. Arcade – Bif. Redondela	5,8	450.000,00	2.610.000,00
TOTAL			2.610.000,00

Tabla 9. Coste estimado de las actuaciones en electrificación en el tramo Santiago – Redondela (sin IVA).

¹⁸ Una parte de las locomotoras de la serie 252 son bitensión. Aunque las especificaciones indicaban que podrían remolcar trenes de viajeros de 500 t a 200 km/h con 5 cm/s² de aceleración residual (en horizontal), y trenes de mercancías de 750 t en rampa de 30 milésimas a 80 km/h, en general se les encomendó el remolque de trenes de viajeros (aunque no exclusivamente). Si bien son locomotoras potentes (las más potentes del parque de *Renfe Operadora*), su peso adherente (2 bogies de 2 ejes) es menor, por lo que la carga que pueden remolcar en el arranque es menor que la de locomotoras más pesadas, con 3 ejes por bogie.

Carga por eje

No es preciso realizar ninguna actuación en las vías que forman parte del *Eje Atlántico de Alta Velocidad*.

Con respecto a los 7,8 km de vía única entre la bifurcación de Andrade y Redondela, se han acometido las obras que permiten que el viaducto Pontevedra, en Redondela, admita el paso de trenes con una masa máxima de 22,5 toneladas por eje.

Finalmente, con el contrato «Servicio para la redacción del proyecto de renovación integral del tramo: Redondela - Bif. Arcade de la Línea Redondela - Santiago» licitado el 24 de julio de 2020, se acometerán diversas actuaciones que, aunque se inscriben más en el ámbito de la conservación de la infraestructura (por ejemplo, la definición de medidas para resolver los problemas de desprendimientos o deslizamientos de ciertos desmontes, o asientos, socavaciones en los taludes o deslizamientos en ciertos terraplenes), también se refieren a la conservación de puentes y, por extensión, a la posibilidad de circular, de forma segura y fiable, trenes con una masa máxima de 22,5 toneladas por eje.

Por lo tanto, puesto que estas actuaciones, que corresponden más a la conservación de la infraestructura, están en marcha, no se proponen actuaciones adicionales.

Velocidad de la línea

En el subtramo que forma parte del *Eje Atlántico de Alta Velocidad*, la velocidad máxima para trenes tipo N se mantiene muy por encima de los 100 km/h, salvo en los accesos y salidas a las estaciones de Santiago de Compostela, Vilagarcía de Arousa y Pontevedra, donde se sitúa en el entorno de 80 km/h. Teniendo en cuenta que se trata de zonas urbanas o periurbanas, no se considera actuar sobre el trazado para permitir velocidades mayores.

Por lo que respecta al subtramo bifurcación Arcade – Redondela, se trata de un trazado antiguo, que va siguiendo la línea de costa. Plantear una modificación de trazado para subir la velocidad máxima de 90 a 100 km/h en unos 7 km, apenas tendría repercusiones sobre los tiempos de recorrido de los trenes; sin embargo, las afecciones ambientales y socioeconómicas de dicha actuación serían difícilmente justificables.

Por todo ello, no se considera necesario llevar a cabo ninguna actuación.

Longitud máxima de los trenes de mercancías

Como en el tramo A Coruña – Santiago de Compostela, el objetivo que se persigue es conseguir que la circulación de trenes de 740 m no tenga un impacto significativo sobre el resto de las utilicen las vías del tramo considerado. Para ello, deben habilitarse vías de longitud suficiente, en las que dichos trenes puedan ser cruzados o rebasados por otros.

Vuelve a insistirse en que sería preciso realizar un análisis del tráfico previsto y los surcos empleados para poder dar una respuesta más rigurosa a esta cuestión. No obstante, como primera aproximación, parece razonable que las dos principales estaciones, Vilagarcía de Arousa y Pontevedra, permitan el adelantamiento de este tipo de trenes. En el caso de la estación de Vilagarcía de Arousa, las vías actuales de la estación se encuentran en una depresión, de tal forma que, al salir de ellas, bien en sentido Pontevedra o en sentido Santiago, las vías ase disponen en rampa de 18 ‰.

Debe recordarse que la IGP-8.4 [19] establece que:

«Tanto los apartaderos como las estaciones se ubicarán siempre en alineación recta y se dispondrá pendiente longitudinal constante nunca superior a 2,5 milésimas en la zona entre desvíos de vía de apartado, es decir, en una longitud de 821 u 831 m según se trate de apartado o estación respectivamente. Se debe evitar proyectarlos en túneles o viaductos, en tramos de grandes movimientos de tierras y en zonas de difícil acceso. Se definirá y valorará en cada caso el vial de acceso necesario».

En el caso de Pontevedra, las vías de la estación prosiguen en un falso túnel en dirección Santiago, por lo que no parece posible plantear un aumento de la longitud de las vías en esa dirección. Sin embargo, en la salida de la estación hacia Vigo, subsiste la plataforma y parte de la superestructura de la antigua línea Redondela – Santiago (figura 30). En el caso de que dicha plataforma no haya sido desafectada, sería posible plantear un apartado para facilitar la circulación de trenes de 740 m, aunque su trazado no sea totalmente rectilíneo.



Figura 30. Zona para el apartadero de Pontevedra.

En la tabla 10 se presenta la estimación del coste de dicho apartadero (como presupuesto de ejecución material, sin IVA).

Establecimiento de vías de cruce/apartado	PEC (sin IVA) (€)
Apartadero Pontevedra Sur	2.500.000,00
TOTAL	2.500.000,00

Tabla 10. Coste estimado de las actuaciones relacionadas con el establecimiento de vías de cruce o apartado para permitir la circulación de trenes de 750 m en Pontevedra (sin IVA).

Implantación del ERTMS

Como ya se ha comentado en párrafos anteriores, en la actualidad se está implantando en el *Eje Atlántico de Alta Velocidad* el sistema europeo de gestión del tráfico ferroviario, más conocido por sus siglas, ERTMS (*European Rail Traffic Management System*). Por esta razón, en sus vías no es preciso realizar ninguna actuación al respecto.

Con respecto al tramo Redondela – Bifurcación Arcade, no está prevista la instalación del sistema ERTMS, por lo que en la tabla 11 se estima su coste de implantación.

Instalación ERTMS	Longitud (km)	PEC unit. (€/km)	PEC (sin IVA) (€)
Bif. Arcade – Bif. Redondela	5,8	150.000,00	870.000,00
TOTAL			870.000,00

Tabla 11. Estimación del coste de implantación del ERTMS en el tramo Santiago de Compostela – Redondela.

Ancho de vía

Entre Santiago de Compostela y la bifurcación de Arcade, la vía está dotada con traviesas, placas y desvíos polivalentes. De realizar el cambio de ancho de vía en los subtramos A Co-ruña – Santiago de Compostela – bifurcación Arcade del *Eje Atlántico de Alta Velocidad*, debería también llevarse a cabo en el subtramo bifurcación Arcade – Vigo-Urzáiz (línea 850), aunque los trenes que circulen por dicha línea sean de viajeros.

Por lo que se refiere al subtramo bifurcación de Arcade – Redondela, ya se comentó que *Adif Alta Velocidad* presentó el pasado 24 de julio la licitación del contrato «Servicio para la redacción del proyecto de renovación integral del tramo: Redondela - Bif. Arcade de la Línea Redondela - Santiago». Entre las actuaciones que se pretende acometer se encuentra la renovación de la vía con traviesas polivalentes y aparatos de vía situados en vías generales tipo P. Por lo tanto, se trataría de un cambio de ancho de vía similar al que tendría que llevarse a cabo en el subtramo anterior, con la dificultad en este caso de llevarse a cabo en vía única.

Si el calendario previsto para esta actuación lo permitiera, sería posible llevar a cabo directamente el cambio de ancho de vía en el proceso de renovación de la vía. No obstante, en este documento se considera la situación más probable, que sería un proceso en dos fases:

- a. Renovación de la vía con traviesas y desvíos polivalentes.
- b. Cambio del ancho de vía.

En la tabla 12 se presentan los resultados para ambos subtramos, en el supuesto de que ambos estuvieran montados con traviesas polivalentes y desvíos tipo P.

Cambio de ancho de vía sobre traviesas PR-01	Longitud (km)	PEC unit. (€/km)	PEC (sin IVA) (€)
Santiago de Compostela – Bif. Arcade	76,1	300.000,00	22.830.000,00
Bif. Arcade – Vigo-Urzáiz	17,9	300.000,00	5.370.000,00
Bif. Arcade – Vigo-Urzáiz	7,8	150.000,00	1.170.000,00
TOTAL			29.370.000,00

Tabla 12. Coste estimado de las actuaciones relacionadas con el cambio de ancho de vía en el tramo Santiago de Compostela – Redondela a partir de la vía con traviesas polivalentes y desvíos P (sin IVA; no se incluye el coste de los servicios de transporte alternativos o de transbordo por carretera).



5.4. TRAMO VIGO-GUIXAR – REDONDELA – GUILLAREI

► 5.4.1. SITUACIÓN ACTUAL

Redondela y Guillarei están unidas por ferrocarril a través de la línea 810, Monforte – bifurcación Chapela (figuras 32 y 33).

El kilometraje de las principales estaciones es el siguiente:

- PK 140,5: Estación de Guillarei.
- PK 145,6: Cargadero de As Gándaras.
- PK 151,6: Estación de O Porriño.
- PK 159,9: Estación de Louredo - Valos.
- PK 166,8: Estación de Redondela.
- PK 168,9: Cargadero David Fernández Grande.
- PK 169,4: Cargadero de Muradas.
- PK 171,0: Bifurcación Chapela (final de la línea 810).

De esta forma, la distancia por ferrocarril entre ambas estaciones es de 26,3 km.

La línea 810 prosigue hacia Vigo-Guixar a través de la línea 812, bifurcación Chapela – Vigo-Guixar. Los puntos kilométricos más destacados son los siguientes:

- PK 4,1: Bifurcación Chapela.
- PK 5,3: Cargadero de Comercial I.S.M.S.A.
- PK 10,5: Estación de Vigo-Guixar.

La distancia entre las estaciones de Vigo-Guixar y Guillarei es así de 36,9 km. Este tramo cuenta con rampas relativamente largas, destacando entre ellas la que se encuentra circulando en el sentido O Porriño a Louredo - Valos, de 9 kilómetros, en donde los últimos 4 llegan a tener 13 y 14 ‰. En la bajada a Redondela, la pendiente es aún de mayor gradiente, superando las 18 ‰ (figura 31). En este tramo se encuentra el túnel nº 14, de Os Valos, el mayor en el trayecto entre Ourense y Vigo-Guixar, de 972 m de longitud, famoso por los problemas que ha tenido desde su puesta en servicio.



Figura 31. Vía en el valle de As Maceiras (1984).
Fuente: B. Figueroa.

Además, es preciso mencionar las siguientes líneas que se encuentran situadas en el entorno:

- Línea 850, entre Vigo-Urzáiz y la bifurcación de Arcade. Se trata de un subtramo del *Eje Atlántico de Alta Velocidad*, que está situado entre la estación de Vigo-Urzáiz (PK 0,0) y la bifurcación de Arcade (PK 17,9). Entre ambos puntos se sitúa la estación de Redondela AV (PK 11,6). Se trata de 17,9 km de vía doble electrificada. A partir de Arcade, la vía doble electrificada del *Eje Atlántico de Alta Velocidad* prosigue hacia Santiago de Compostela con la denominación antigua de línea 824 (figura 26).
- Línea P362, de Vigo y su ría. Corresponde a los tramos de la red ferroviaria del puerto de Vigo, que permiten dar servicio a los muelles de Guixar, Arenal y Transversal.
- Línea 814, de Guillarei a la frontera con Portugal (figura 33). Los puntos kilométricos más significativos son:
 - PK 0,0: Estación de Guillarei.
 - PK 2,8: Estación de Tui.
 - PK 5,3: Frontera.
 - PK 7,8: Estación de Valença do Minho.

Esta línea de vía única está siendo electrificada. Dispone de sistema de bloqueo automático de vía única entre Guillarei y Tui. A partir de Tui, la línea prosigue hacia Portugal con bloqueo telefónico, que también se sustituirá en el proceso de modernización de esta línea y la do *Minho* que llevan a cabo *Adif* e *Infraestructuras de Portugal* respectivamente.

- Línea 816, definida entre Guillarei-aguja km. 141,6 a Guillarei-aguja km. 0,9 (figura 33). Con este tramo (conocido como el *bypass* de Guillarei), se consigue la circulación directa a Portugal desde Vigo, sin que sea necesario realizar una inversión de marcha en la playa de vías de la estación de Guillarei.

El tráfico de mercancías, tanto procedente de la zona Norte de la provincia de Pontevedra como de los muelles comerciales de la zona de Guixar se encauza a través de la línea 810. En relación a los tráficos de la zona Norte de la provincia y, en particular, del puerto de Marín, precisan realizar una maniobra de inversión de la tracción en Redondela. Esta maniobra se planea eliminar con la construcción de un *bypass* que permita la conexión de la línea 824 Redondela – Santiago con la línea 810 Monforte de Lemos – Bifurcación Chapela (véase página 98).

Como ya se comentó en otros apartados, en una primera aproximación, no se va a considerar la adecuación de los tramos portuarios a los estándares que la Unión Europea impone al Corredor, al plantear problemas muy específicos (por ejemplo, en la electrificación de la línea atravesando zonas urbanas), que requerirían un análisis detallado.

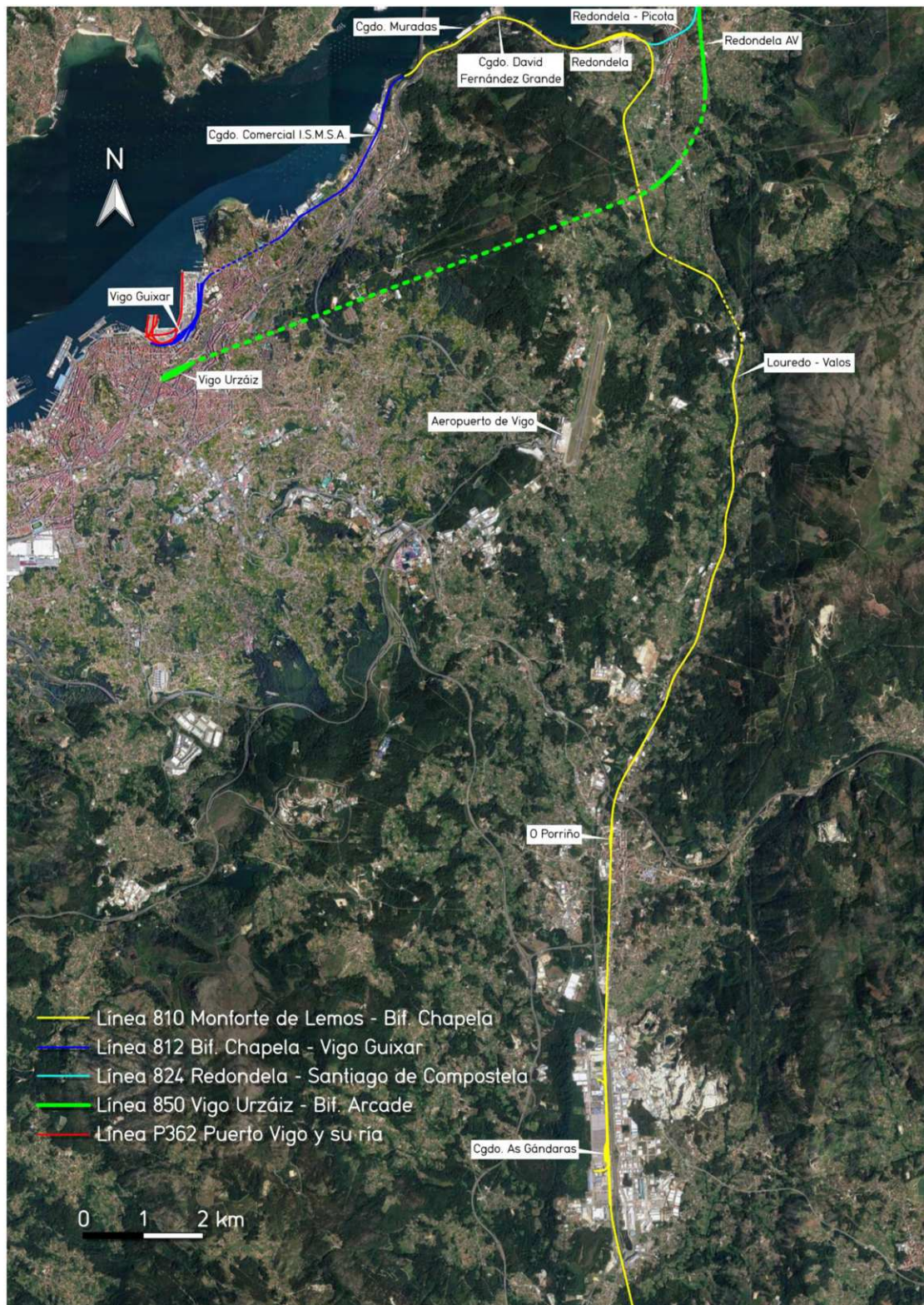


Figura 32. Red ferroviaria entre Redondela y O Porriño.

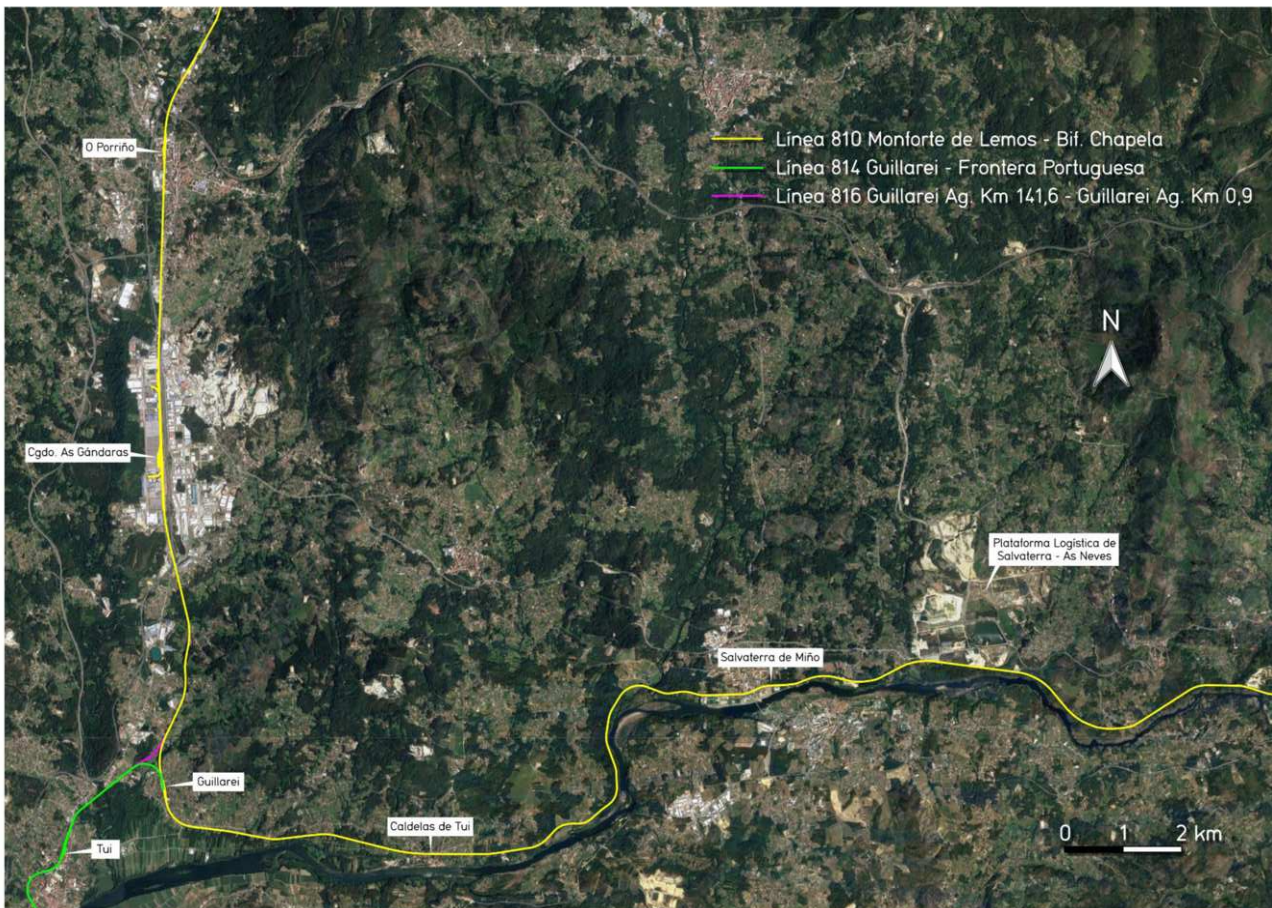


Figura 33. Red ferroviaria entre O Porriño y Salvaterra de Miño.

Debe destacarse que el tráfico que soporta este tramo de vía única origina un elevado grado de saturación en ciertos intervalos horarios, como puede apreciarse en las figuras 34 y 35 (estación de referencia: O Porriño).

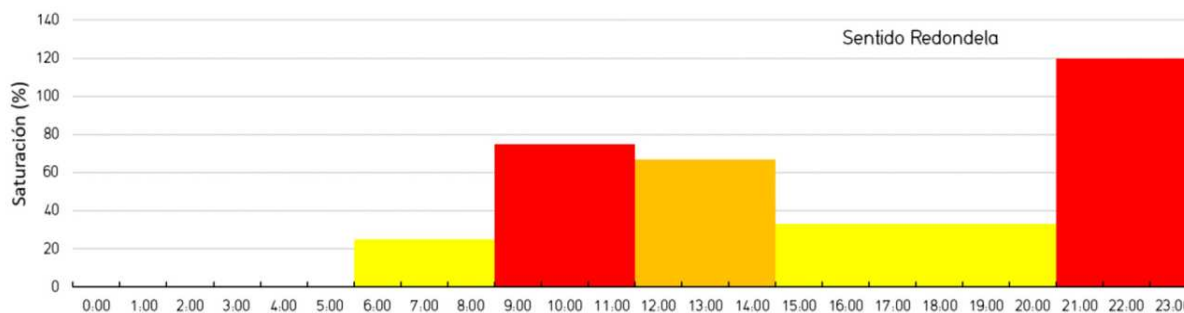


Figura 34. Nivel de saturación del tramo Guillarei - Redondela.
Fuente: [34].

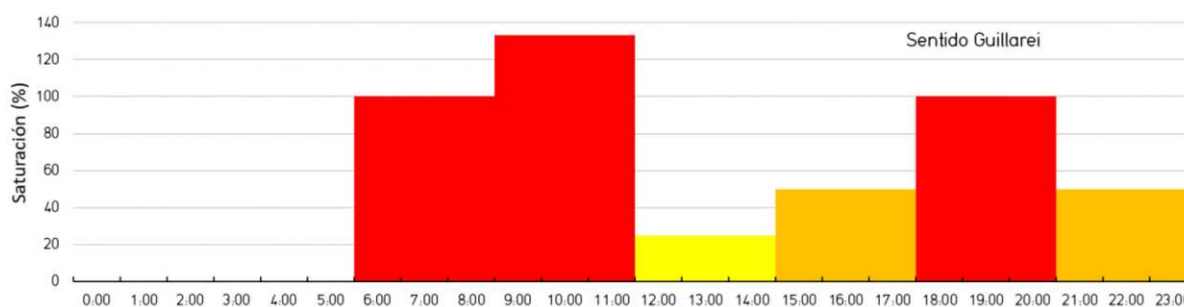


Figura 35. Nivel de saturación del tramo Redondela - Guillarei.
Fuente: [34].

Electrificación

- La línea 810 (Monforte de Lemos – bifurcación Chapela), junto con su continuación hasta Vigo-Guixar (línea 812) están electrificadas con una tensión de 3 kV c.c.
- La línea 850 (Vigo-Urzáiz – bifurcación Arcade) está electrificada como el resto del *Eje Atlántico de Alta Velocidad*, es decir, a 25 kV c.a.

Carga por eje

Salvo eventuales problemas de mantenimiento de algún puente, este tramo permitiría la circulación de trenes con una masa máxima de 22,5 t/eje y 8 t/m.

Velocidad de la línea

Teniendo en cuenta que los subtramos que constituyen la línea 812 Vigo-Guixar – bifurcación Chapela discurren por zonas relativamente urbanizadas y siendo Vigo-Guixar estación terminal, parece razonable mantener las velocidades máximas de circulación en esa línea, que se sitúan para trenes tipo N entre 60 y 75 km.

Por lo que se refiere a la línea 810, entre Guillarei y la bifurcación de Chapela, en la figura 36 se representan las velocidades máximas admitidas para trenes tipo N, que es el tipo aplicable a composiciones de mercancías.

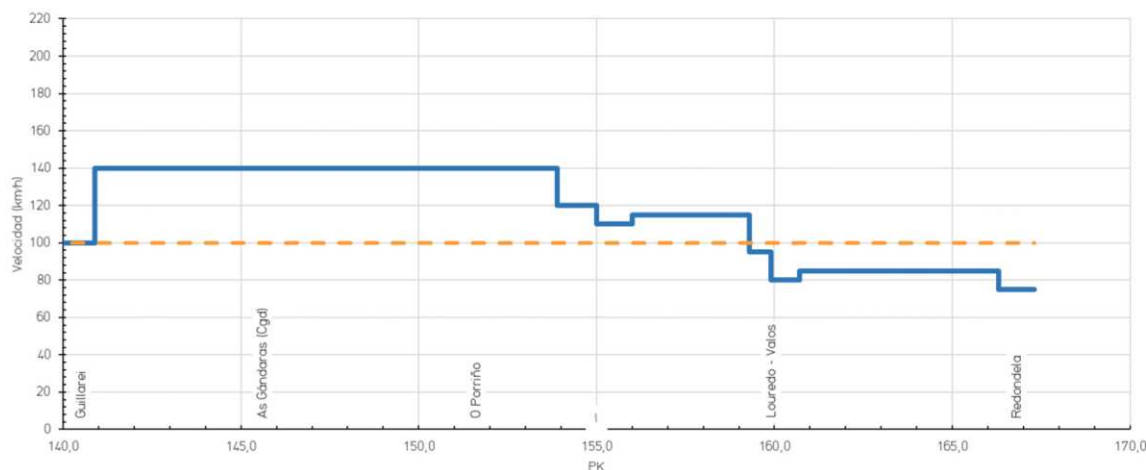


Figura 36. Velocidades máximas para trenes tipo N en el tramo Guillarei - Redondela (Línea 810 Adif).

Se observa lo siguiente:

- En buena parte de este subtramo (18,8 km, lo que supone el 71 % de la longitud total del subtramo), la velocidad máxima admitida supera o iguala los 100 km/h.
- Se aparta de esta situación la sección entre Redondela y Louredo – Valos, con velocidades en el rango de 75 a 95 km/h. El túnel de Os Valos, que históricamente ha presentado numerosos problemas, se recorre a 80 km/h.

Longitud máxima de los trenes de mercancías

Con respecto a la longitud máxima de los trenes de mercancías, la *Declaración sobre la Red 2020 de Adif* [20] establece:

- Longitud máxima básica: 400 m
- Longitud máxima especial: 465 m

Implantación del ERTMS

Como ya se comentó, las líneas 810 y 812 son de vía única electrificada a 3 kV c.c. El sistema de bloqueo es del tipo automático, de vía única y está integrada en el Control de Tráfico Centralizado (CTC), con sede en Ourense.

Dispone además de sistema tren-tierra de comunicaciones y del sistema ASFA. No dispone de ERTMS.

Con respecto al tramo Vigo-Urzáiz - bifurcación Arcade (línea 850), al formar parte del *Eje Atlántico de Alta Velocidad*, está en periodo de implantación y pruebas el sistema ERTMS (véase página 80).

Ancho de vía

En todo este ámbito ferroviario, se dan situaciones diversas:

- En la línea 810, entre Guillarei y la bifurcación de Chapela, el actual ancho de vía es el ibérico, de 1.668 mm. La vía está montada con traviesas monobloque tipo DW, aptas para un único ancho de vía.
- Esta situación se reproduce en la línea 812, entre dicha bifurcación y Vigo-Guixar. Sin embargo, en las vías de esta última estación se han dispuesto traviesas polivalentes.
- Finalmente, también tiene ancho ibérico la línea 850, entre Vigo-Urzáiz y la bifurcación de Arcade. En este caso, la vía está equipada con traviesas polivalentes, que permiten la colocación de los carriles en dos anchos distintos: 1.435 mm o 1.668 mm. Los desvíos son de tipo P (polivalentes). La vía en placa realizada en los túneles largos también es polivalente. Por lo tanto, la vía está preparada para facilitar el cambio de ancho de vía de 1.668 mm actualmente, al estándar de 1.435 mm.

► 5.4.2. ACTUACIONES NECESARIAS

Teniendo en cuenta la actual situación de este tramo, expuesta en los párrafos precedentes, y los requisitos establecidos en el artículo 39 del Reglamento (UE) n° 1315/2013, se proponen las actuaciones que se enumeran a continuación.

Electrificación

Estrictamente no es precisa una actuación encaminada a electrificar la línea, ya que ésta ya lo está en la actualidad.

No obstante, podría plantearse la sustitución del sistema de línea aérea de contacto por uno de catenaria híbrida, para en el futuro facilitar el cambio de la tensión actual (3 kV c.c.) a 25 kV c.a., al objeto de mejorar la homogeneidad eléctrica del Corredor (véase página 81) y las futuras condiciones de explotación. Aunque se trata de una medida opcional, enmarcada en un proceso de planificación de la red a largo plazo, se evalúa su coste en la tabla 13.

Electrificación	Longitud (km)	PEC unit. (€/km)	PEC (sin IVA) (€)
Vigo-Guixar - Guillarei	36,9	450.000,00	16.605.000,00
TOTAL			16.605.000,00

Tabla 13. Coste estimado de las actuaciones en electrificación en el tramo Vigo-Guixar – Redondela – Guillarei (sin IVA).

Carga por eje

En principio, no parece necesario realizar ninguna actuación específica sobre la infraestructura de este tramo, salvo las que se deriven de la revisión de su estado (puentes, túneles y obras de tierra). Dichas actuaciones, que entran dentro de las operaciones de auscultación y conservación de la infraestructura que de forma periódica debe realizar el administrador de infraestructura, no se consideran en este documento.

Velocidad de la línea

Como se ha expuesto, en el 71 % de la longitud de este tramo, la velocidad máxima de circulación es igual o mayor de 100 km/h.

En los 7,5 km restantes, situados entre la estación de Redondela y la salida Sur del túnel de Os Valos, la velocidad máxima se sitúa entre 75 y 95 km/h.

La entrada o salida de Redondela se realiza en una longitud de 500 m a 75 km/h de velocidad máxima. Parece que realizar algún tipo de actuación para mejorar esta velocidad sería, además de muy complejo por el relieve y la distribución de la población, poco eficaz, teniendo en cuenta la inversión de tracción que deben realizar parte de los trenes en Redondela o el paso por el *bypass* en el futuro, que limitará la velocidad de circulación de los trenes de mercancías.

De los 7 km restantes, 6,4 km se realizan a una velocidad máxima de 85 km/h, bordeando el valle de As Maceiras, mientras que el paso por el túnel de Os Valos se realiza a 80 km/h. Aunque el trazado es bastante rectilíneo, dos curvas en el tramo Redondela – túnel de Os Valos, una de las cuales se sitúa sobre el viaducto de hormigón de 10 arcos de Saxamonde, de Negros o del río Maceiras (figura 37), de 170 m de longitud [40], que limitan la posibilidad de alcanzar una mayor velocidad.



Figura 37. Expreso *Rías Bajas Madrid – Vigo* a su paso por el viaducto de Saxamonde (1984).
Fuente: B. Figueroa.

Por otra parte, las curvas situadas a la entrada y salida del túnel de Os Valos, del entorno de los 350 m, también suponen una limitación de velocidad.

Una intervención en esta zona para conseguir un incremento de velocidad de 85 a 100 km/h conllevaría una notable inversión, con afección a zonas naturales (cauce del Maceiras), y un impacto que se estima muy reducido sobre la marcha de los trenes de mercancías. Por otra parte, para aumentar la velocidad al paso del túnel de Os Valos, sería preciso realizar una modificación del trazado que resulta muy compleja, ya no sólo por la proximidad del río Louro que complica las actuaciones en el túnel, sino en especial en la boca Sur, por la cercanía de la carretera N-550 en una zona relativamente angosta.

Por todo ello, no se plantea llevar a cabo ninguna actuación.

Longitud máxima de los trenes de mercancías

En este tramo está prevista la ampliación de las vías a 750 m del cargadero de As Gándaras (figura 38), con una actuación que se desarrollará entre el PK 145/580 y el PK 147/900, abarcando una longitud de 2,32 km de línea, en vía única y electrificada a 3 kV c.c. Las instalaciones existentes constan de una vía general, de la vía de apartado y las derivaciones particulares a las distintas empresas del polígono industrial, todas en ancho Ibérico.



Figura 38. Cargadero de As Gándaras.

De acuerdo con el «*Proyecto de construcción de ampliación de vías de apartado a 750 m en la estación de As Gándaras. L/ Monforte de Lemos - Bif. Chapela*», se llevará a cabo la realización de una vía de apartado con una longitud útil superior a 750 m. Para ello será necesario disponer un desvío que conecte la vía de apartado con la vía general al Norte de la estación de mercancías, para permitir las conexiones de la nueva vía de apartado con la vía general. También será preciso adaptar, el resto de las vías, a la nueva situación. El nuevo acceso Norte dispondrá de un mango de maniobras, estando todas las nuevas vías electrificadas con similares características a las existentes (CA-160/3kV Tipo A).

Aunque no se ha podido conseguir el presupuesto del proyecto, en la tabla 14 se realiza una estimación acerca de su coste.

Establecimiento de vías de cruce/apartado	PEC (sin IVA) (€)
Ampliación vías en As Gándaras	3.000.000,00
TOTAL	3.000.000,00

Tabla 14. Coste estimado de las actuaciones relacionadas con la ampliación de las vías de apartado del cargadero de As Gándaras (sin IVA)

Implantación del ERTMS

En este tramo sería preciso implantar el sistema ERTMS (*European Rail Traffic Management System*). También resulta preciso implantar el sistema ERTMS entre las terminales de Vigo-Guixar y Redondela. El coste de estas actuaciones se estima en la tabla 15.

Instalación ERTMS	Longitud (km)	PEC unit. (€/km)	PEC (sin IVA) (€)
Redondela – Guillarei	26,3	150.000,00	3.945.000,00
Vigo-Guixar - Redondela	10,6	150.000,00	1.590.000,00
TOTAL			5.535.000,00

Tabla 15. Estimación del coste de implantación del ERTMS en el tramo Vigo-Guixar – Redondela - Guillarei.

Ancho de vía

Como se ha visto en el apartado 5.4.1, en este tramo todas las líneas están en ancho ibérico, pero con diferentes posibilidades para transformarlas a ancho estándar: desde la situación de la línea 850 (Vigo-Urzáiz – bifurcación Arcade), preparada para realizar el cambio de ancho mediante elementos polivalentes (traviesas, desvíos y vía en placa), a las líneas 810 (Monforte de Lemos – bifurcación Chapela) y 812 (Vigo-Guixar - bifurcación Chapela), en donde la actual superestructura de la vía, salvo zonas aisladas, no está preparada para acometer dicho cambio de ancho.

Con respecto a la actual línea 850, que forma parte del *Eje Atlántico de Alta Velocidad*, no está previsto que por ella circulen trenes de mercancías. En efecto, el tráfico ferroviario de mercancías que deba atravesar la zona de Vigo en sentido Norte – Sur lo hará siguiendo el antiguo trazado del Eje Atlántico, para seguir desde Redondela a O Porriño. El tráfico ferroviario con origen o destino el entorno de Guixar, en el puerto de Vigo, también lo hará realizando el mismo encaminamiento. Por lo tanto, en una primera aproximación, no se considera el cambio de ancho de vía en la línea 850 dentro de las actuaciones encuadrables en el Corredor Atlántico.

Por lo que se refiere a las líneas 810 y 812, el cambio de ancho de vía requeriría la sustitución de las traviesas. Este proceso se complica con el hecho de tratarse de tramos con una elevado nivel de saturación (véanse las figuras 34 y 35), por lo que las actuaciones sobre la vía deben elegirse y planificarse para lograr que el impacto sobre la explotación de estos tramos sea el menor posible. En este sentido, una vez más debe resaltarse la necesidad de definir unos criterios técnicos y una programación que permita llevar a cabo este tipo de actuaciones a nivel de toda España.

En ausencia de unos criterios más actuales, y a fin de facilitar el proceso de transición y tratar de reducir en lo posible las afecciones a la explotación, inicialmente se propone llevar a cabo la renovación de la vía con traviesas de ancho mixto (3 carriles), siguiendo lo establecido en el punto segundo de la *«Resolución de la Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras, sobre criterios de diseño de líneas ferroviarias para el fomento de la interoperabilidad y del tráfico de mercancías»*, de 13 de julio de 2011 [41]:

«b. En actuaciones sobre la red existente en ancho 1.668 mm (renovaciones, variantes, duplicaciones, ramales de conexión, etc.), se instalarán traviesas de ancho mixto para tres carriles. El carril correspondiente al ancho 1.435 mm y los aparatos de vía para este ancho sólo se instalarán de inicio cuando esté prevista a corto plazo la explotación en los dos anchos o se justifique su conveniencia por razones económicas o de futura afección a la explotación».

En la tabla 16 se presentan los resultados para ambos subtramos, en el supuesto de que ambos se renovasen con traviesas para tres hilos del tipo AM-05 y desvíos tipo P.

Renovación con traviesa de tres hilos	Longitud (km)	PEC unit. (€/km)	PEC (sin IVA) (€)
Redondela – Guillarei	26,3	600.000,00	15.780.000,00
Vigo-Guixar - Redondela	10,68	600.000,00	6.360.000,00
TOTAL			22.140.000,00

Tabla 16. Coste estimado de la renovación de vía con traviesas de tres carriles en el tramo Vigo-Guixar – Redondela – Guillarei (sin IVA; no se incluye el coste de los servicios de transporte alternativos o de transbordo por carretera).

► 5.4.3. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS

La «Salida Sur» ferroviaria de Vigo

La terminal de Vigo-Urzáiz ha sido estación término desde su primera construcción, en 1881, hasta la actualidad. En numerosas ocasiones se ha planteado el interés de modificar dicha configuración, transformando la estación término de Urzáiz en pasante. Con ello se conseguiría evitar el rodeo por Redondela de las composiciones que unen Vigo con Ourense o Portugal. Esta idea empezó a reflejarse en la planificación ferroviaria a partir de 1995.

La «Salida Sur» ferroviaria de Vigo es, por lo tanto, la actuación que permitiría dar continuidad al *Eje Atlántico de Alta Velocidad* hacia el Sur, a través de un nuevo trazado que uniría Vigo con la línea 810 (Monforte de Lemos - bifurcación de Chapela) en la zona de O Porriño, evitando el actual rodeo por Redondela y Os Valos.

A esta idea inicial debe añadirse el ramal de conexión con la zona de Bouzas, tal y como aparece recogido en el *Plan Estratégico del Puerto de Vigo 2018-2028* [42].

Los trazados de ambas actuaciones contemplados en el presente documento deben entenderse como hipótesis de trabajo. La ejecución de estas actuaciones requerirá el desarrollo del correspondiente estudio informativo, estudio ambiental, su información pública y tramitación ambiental, así como la redacción de los oportunos proyectos, que definirán la alternativa de trazado que se considere más adecuada, la cual podría tener significativas diferencias con los trazados aquí expuestos.

De esta forma, la figura 39 debe considerarse únicamente como un apoyo para facilitar la comprensión de los trazados expuestos. En ningún caso debe entenderse como un plano preciso, a partir del cual pueda deducirse cualquier tipo de afección.

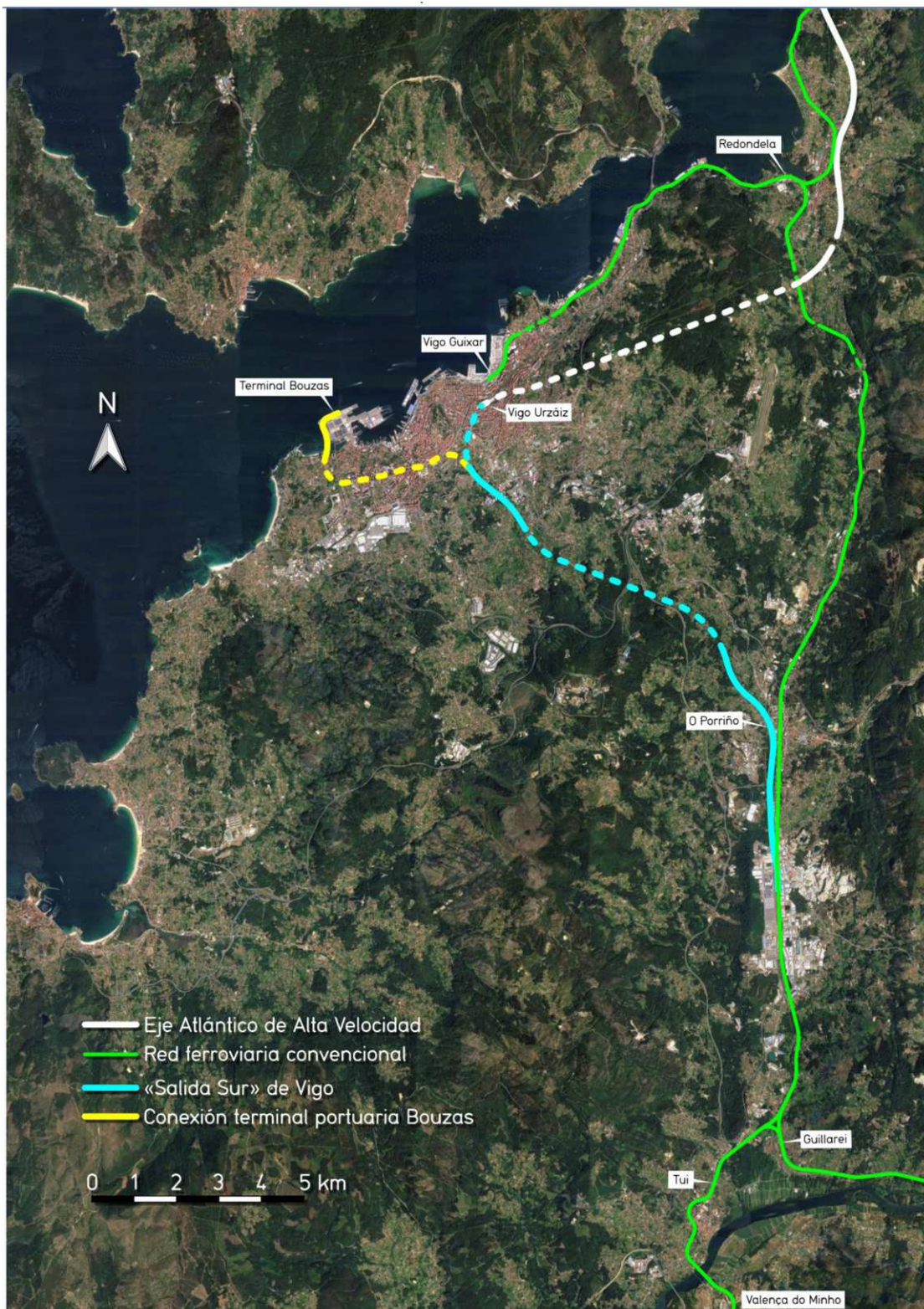


Figura 39. «Salida Sur» de Vigo y conexión con la terminal portuaria de Bouzas.

El trazado para continuar la línea 850 Vigo-Urzáiz – bifurcación Arcade se basa en el de la alternativa 1 del «Eje Atlántico de Alta Velocidad. Tramo O Porriño - Vigo. Estudio informativo». Obviamente, puesto que no se llegó a la aprobación definitiva de dicho estudio, este trazado puede verse modificado a partir del nuevo estudio informativo y actuaciones subsiguientes que deben realizarse.

Por otra parte, las modificaciones que se produjeron en la orientación y cotas de las vías de la estación de Vigo-Urzáiz también obligan a considerar ciertas modificaciones sobre el trazado originariamente desarrollado en dicho Estudio Informativo.

Siguiendo la descripción del trazado que se realiza en el Estudio Informativo antes citado, éste parte al suroeste del núcleo urbano de O Porriño, en la zona industrial junto a la línea 810 actual. Los primeros 300m se sitúan en el borde de la Zona de Especial Conservación de las Gándaras de Budiño, que no se ve afectado. El trazado discurre en superficie, próximo a la autovía A-55 (figura 39). De esta forma, se reduce el efecto barrera que tiene sobre el territorio esta nueva infraestructura al aprovechar un corredor ya existente.

El trazado paralelo a la A-55 se mantiene hasta el PK 3+600, en donde con el fin de no afectar a numerosas viviendas, se separa de la autovía, por el valle del Rego do Perral, separándose progresivamente de la carretera N-120. A partir del PK 5+836, entra en túnel para discurrir bajo el alto de Puxeiros. Este túnel tiene una longitud de 6.264 m, finalizando en el barrio vigués de Sárdoma. El trazado prosigue por el barrio de Sárdoma a cielo abierto, tratando de reducir las afecciones a viviendas e industrias.

En el documento del Estudio Informativo de 2006, el tramo final estaba constituido por un túnel, de 1.382 m de longitud, que bajo la rúa Vázquez Varela conectaba con las vías de la estación de Vigo-Urzaiz. Dichas vías se situaban a una cota de -9,53 m con respecto a la cota de la superficie del terreno. Los cambios que se produjeron como consecuencia de la modificación del acceso Norte a Vigo, tuvieron, entre otras, las siguientes consecuencias relacionadas con el trazado originalmente previsto para la «Salida Sur»:

- a. La cota de las vías desciende a -15 m con respecto a la superficie del terreno. Ello originaría que la rampa del túnel bajo Vigo, que inicialmente tendría un valor de 3,2 ‰, pasaría a ser del 6,95 ‰, hecho que no debería plantear problemas para los trenes de viajeros que circularán en dicha sección.
- b. Ligero desplazamiento de las vías de la estación con respecto a lo inicialmente previsto, debido al incurvamiento del extremo del túnel. Ello tiene como consecuencia que el comienzo del túnel de salida de la estación de Vigo-Urzáiz hacia Sárdoma se desplace de la rúa Vázquez Varela a su paralela, es decir, bajo la rúa México.

La longitud estimada en el Estudio Informativo de la alternativa 1 es de 15.491 m.

Por lo que se refiere a la conexión ferroviaria con la zona Sur del puerto de Vigo (terminal de Bouzas), se considera estratégica para el desarrollo del puerto, así como del tejido empresarial de la Zona Franca y del valle del Lagares.

En el contexto de este documento se considera como trazado para dicha conexión el identificado como alternativa 4, propuesto en el «*Estudio de alternativas de la conexión ferroviaria de la terminal de Bouzas*», realizado para la Autoridad Portuaria de Vigo en septiembre de 2018 [43]. Dicha alternativa busca la conexión rápida con el trazado de la «Salida Sur», que se realizaría en superficie en la zona de Sárdoma.

El trazado parte de la esquina Suroeste de la terminal de Bouzas, en dirección Sur-Sureste, entrando en túnel en una parcela alejada de los edificios situados al inicio de la avenida de Europa. Desde allí, el trazado cruza dicha avenida y la rúa Tomás Paredes para continuar siguiendo el trazado de la avenida de Castelao, por la que discurre en túnel y falso túnel, pasando bajo la glorieta de Coia y plaza de América. El trazado prosigue desde la Plaza de América hacia la avenida da Gran Vía, siguiendo su traza hasta aproximadamente su centro, en donde el trazado gira para conectar con el de la «Salida Sur» que sale del túnel procedente de la estación de Vigo-Urzáiz en la zona de Sárdoma, y continuar en viaducto sobre la avenida de Antonio Palacios y el río Lagares.

La longitud estimada en el «*Estudio de alternativas de la conexión ferroviaria de la terminal de Bouzas*» para esta conexión es de 5.035 m.

En la tabla 17 se presenta el presupuesto de ejecución por contrata estimado para ambas actuaciones, sin IVA.

«Salida Sur» de Vigo y conexión ferroviaria con la terminal portuaria de Bouzas	Longitud (km)	PEC (sin IVA) (€)
«Salida Sur» de Vigo	15,491	310.000.000,00
Conexión terminal portuaria de Bouzas	5,035	95.000.000,00
TOTAL		405.000.000,00

Tabla 17. Coste estimado de la «Salida Sur» de Vigo y la conexión ferroviaria con la terminal portuaria de Bouzas (sin IVA).



5.5. TRAMO GUILLAREI – OURENSE

► 5.5.1. SITUACIÓN ACTUAL

Guillarei y Ourense están unidas por ferrocarril a través de la línea 810, Monforte – bifurcación Chapela, de vía única, ya mencionada en el epígrafe anterior. Su trazado se muestra en las figuras 40 a 43.

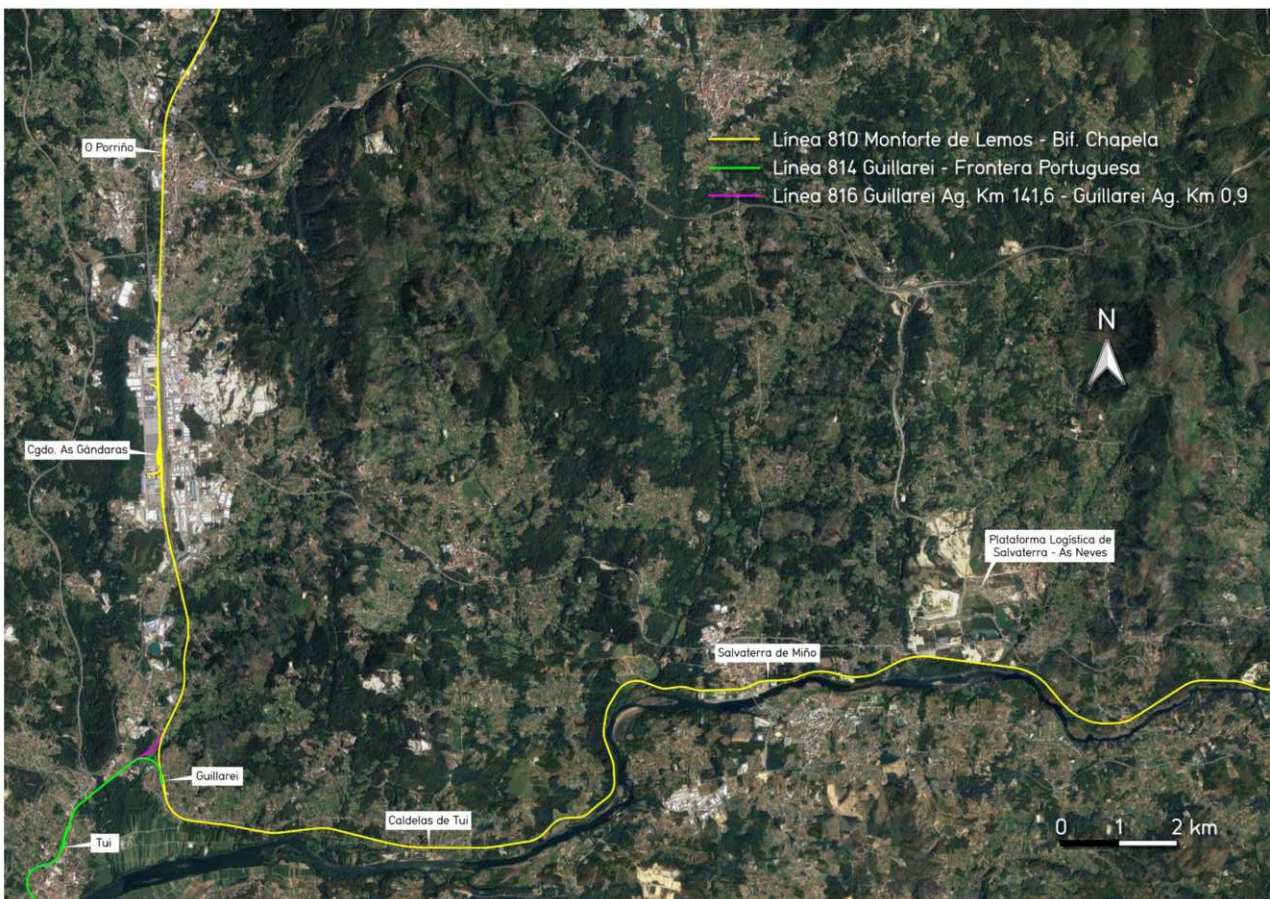


Figura 40. Trazado ferroviario entre Guillarei y Salvaterra de Miño.

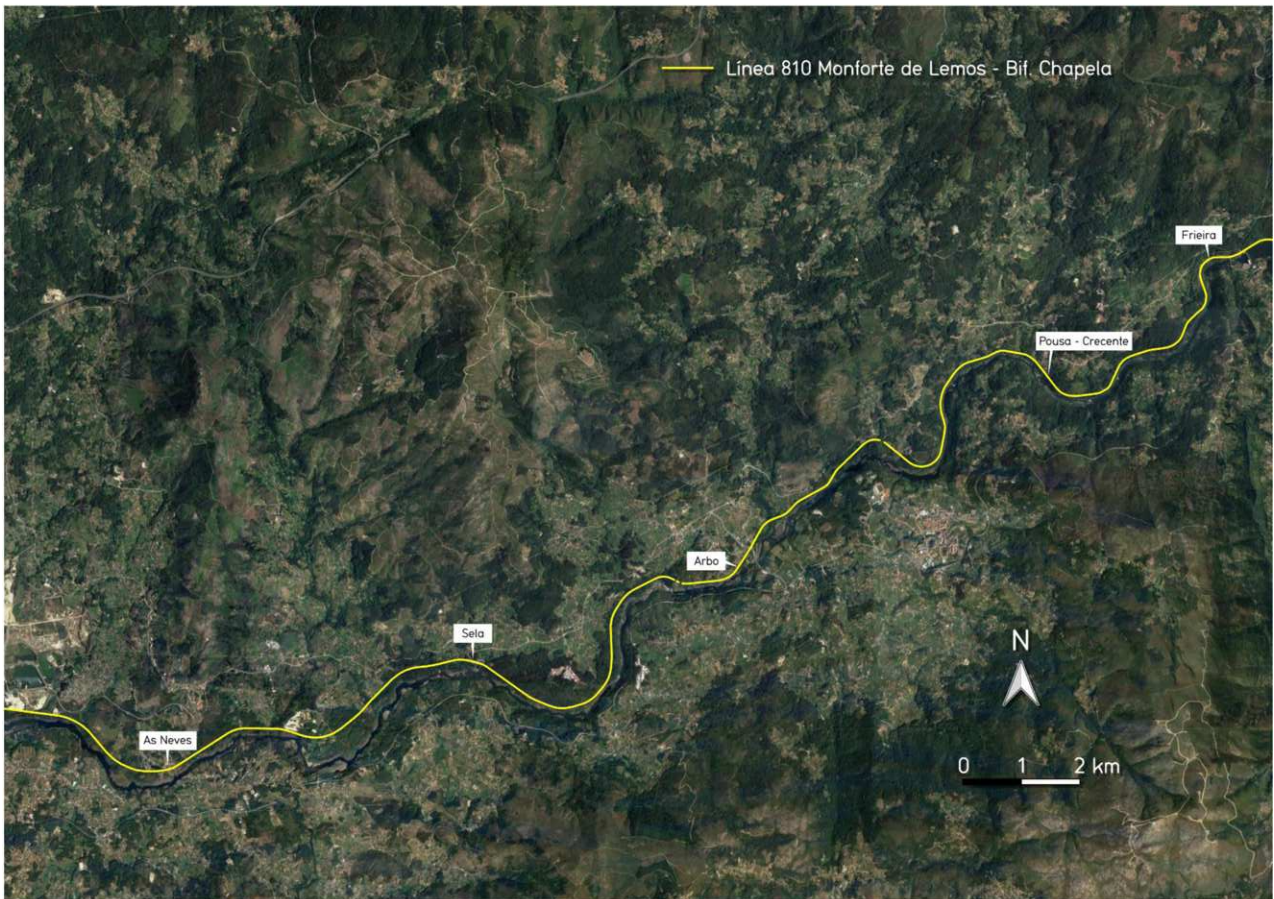


Figura 41. Trazado de la línea 810 entre As Neves y Frieira.

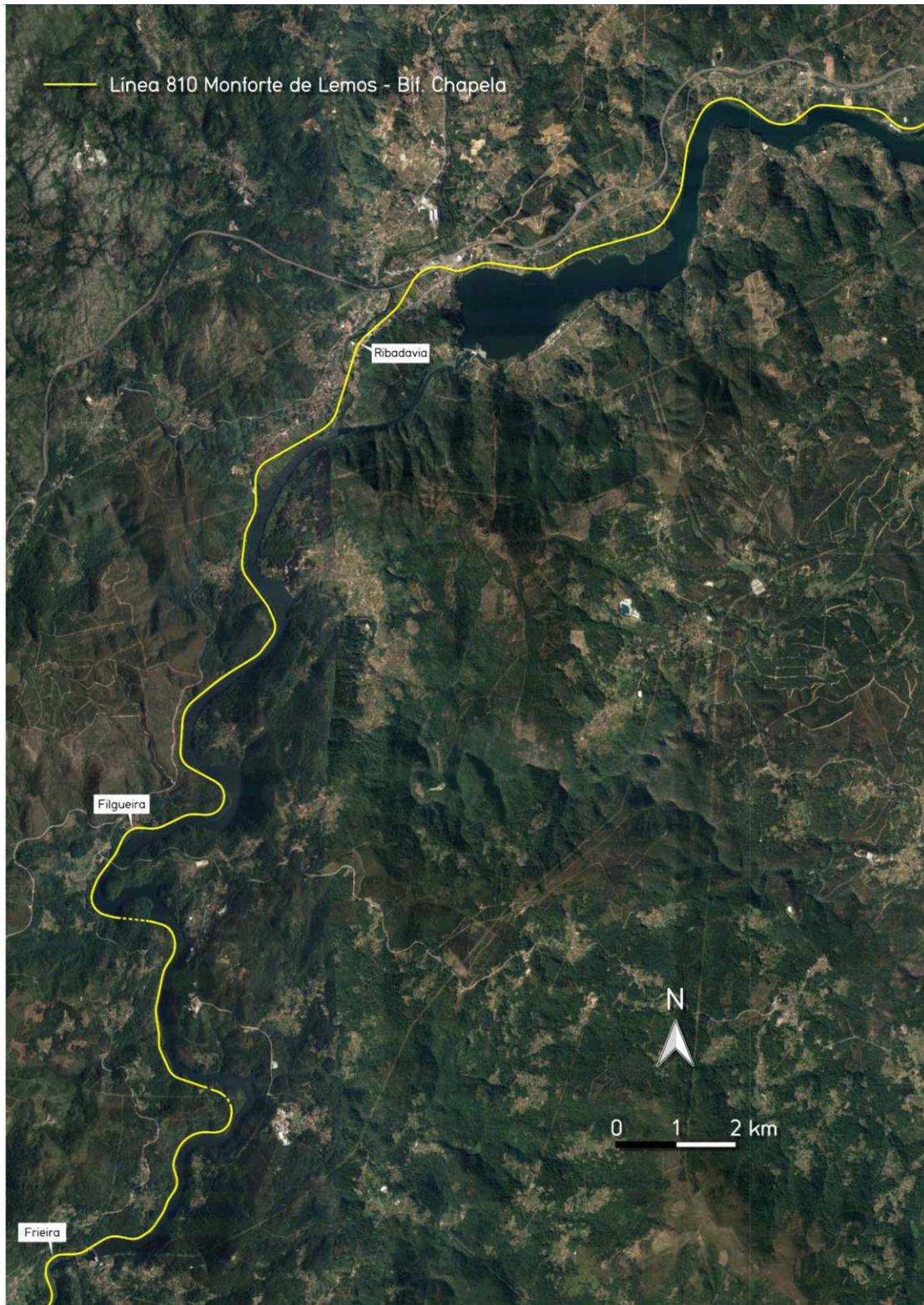


Figura 42. Trazado de la línea 810 entre Frieira y Ribadavia.



Figura 43. Red ferroviaria en torno a Ourense.

A través de estas figuras puede constatarse que el trazado de la vía sigue el cauce del río Miño por su margen derecha, prácticamente desde su salida de Guillarei, antes de llegar a Caldelas de Tui, hasta Ourense. Se trata de uno de los pocos tramos ferroviarios en España en el que durante tantos kilómetros su trazado se ciñe al curso de un río. Este hecho se debe a que el río Miño sigue un curso relativamente suave (como se verá más adelante, no lo suficiente como para permitir mayores velocidades en la actualidad) y abierto, que permitió construir la vía en su margen. Ello tuvo las siguientes consecuencias:

- El perfil de la línea en este tramo es bastante suave, con rampas y pendientes que sólo en muy breves trechos rebasan las 10 ‰. Esta característica es favorable desde el punto de vista del transporte ferroviario de mercancías.
- El trazado de la vía se adapta a la orografía existente, de tal forma que en este tramo hay 13 pequeños túneles, el mayor de los cuales es el número 7, llamado de Freita, que se encuentra entre las estaciones de Filgueira y Frieira, y cuya longitud es de 300 m.
- Como contrapartida, al ceñirse el trazado al curso del Miño abundan las curvas, cuyo radio es, en ocasiones, de 400 ó 300 metros, mientras las alineaciones rectas nunca llegan a los 2 kilómetros. Este trazado penaliza la velocidad máxima de circulación.

El kilometraje de las principales estaciones es el siguiente:

- PK 46,0: Estación de Ourense.
- PK 59,1: Estación de Barbantes.
- PK 72,9: Estación de Ribadavia.
- PK 84,3: Estación de Filgueira.
- PK 95,5: Estación de Frieira.
- PK 100,0: Apeadero de Pousa - Crecente.
- PK 108,1: Estación de Arbo.
- PK 114,6: Apeadero de Sela.
- PK 120,6: Estación de As Neves.
- PK 127,3: Estación de Salvaterra.
- PK 135,4: Apeadero de Caldelas.
- PK 140,5: Estación de Guillarei.

De esta forma, la distancia por ferrocarril entre ambas estaciones es de 94,5 km.

Como puede apreciarse en la figura 43, en Ourense confluyen:

- Las dos partes en que se divide la línea 810 cuando se observa desde Ourense:
 - La que procede de Guillarei, que llega a Ourense siguiendo el curso del río Miño.
 - La que procede de Monforte de Lemos, que también sigue en buena parte los cursos de los ríos Miño, Sil y Cabe.
- La línea 082, bifurcación Coto da Torre, en Ourense, a bifurcación A Grandeira aguja km 85,0, en Santiago de Compostela. El trazado de esta línea, que permite velocidades máximas de 300 km/h, es exclusivo para trenes de viajeros. Esta línea tendrá su continuación, aunque en ancho estándar, en el nuevo acceso ferroviario a Galicia de Alta Velocidad, actualmente en construcción, que permitirá mejorar las comunicaciones a o desde Galicia con Madrid y Castilla y León. Se trata de una línea de vía doble, electrificada a 25 kV c.a.
- La línea 822 Zamora – A Coruña que, como la 810, queda dividida en dos partes contemplada desde Ourense:
 - La que procede de Santiago de Compostela y O Carballiño, línea convencional sin electrificar.
 - La que procede de Zamora, también sin electrificar en buena parte de su recorrido¹⁹.

Con respecto al tramo Guillarei – Ourense, se trata de una línea de vía única, a través del cual se encamina buena parte del tráfico ferroviario que circula entre las provincias de Pontevedra y Ourense. Por esta razón, también en este caso se observan intervalos horarios con saturación, como puede apreciarse en las figuras 34 y 35 (estación de referencia: Filgueira).

¹⁹ Al objeto de acelerar la llegada de los servicios de Alta Velocidad a Ourense, se está habilitando el tramo Taboadela – Ourense, correspondiente a la línea 822, para que pueda circular el material móvil de Alta Velocidad. Por esta razón, se ha iniciado la electrificación de la sección Taboadela – Ourense (14 km) a 25 kV c.a.

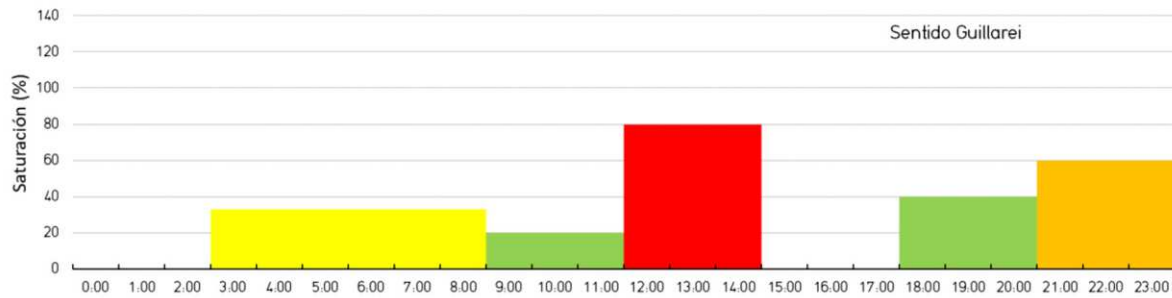


Figura 44. Nivel de saturación del tramo Ourense - Guillarei.
Fuente: [34].

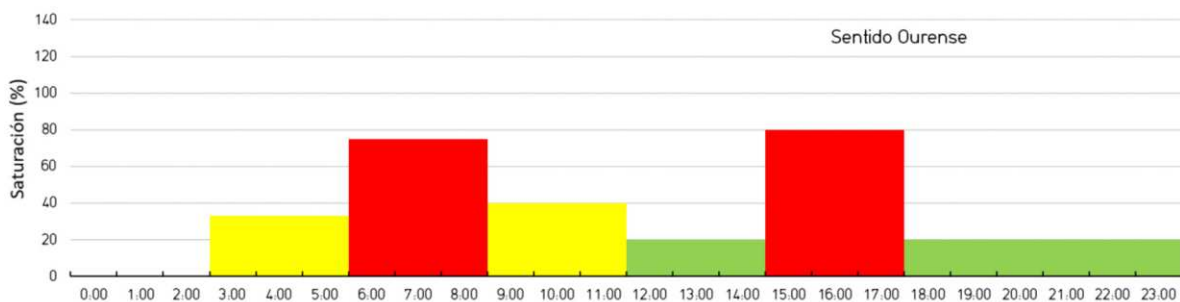


Figura 45. Nivel de saturación del tramo Guillarei - Ourense.
Fuente: [34].

Electrificación

La línea 810 (Monforte de Lemos – bifurcación Chapela) está electrificada con una tensión de 3 kV c.c. Por lo tanto, este tramo, que forma parte de la citada línea, está electrificado a dicha tensión.

Carga por eje

Salvo eventuales problemas de mantenimiento de algún puente, este tramo permitiría la circulación de trenes con una masa máxima de 22,5 t/eje y 8 t/m.

Velocidad de la línea

Como ya se ha comentado, la decisión de ajustar el trazado de este tramo al curso del río Miño favoreció el diseño de la línea desde el punto de vista de las rampas y pendientes, pero no así con el trazado en planta, muy sinuoso y con numerosas curvas de entre 300 y 400 m, que limitan las velocidades máximas de circulación. Así se constata en la figura 46, donde se representan las velocidades máximas admitidas para trenes tipo N, tipo aplicable a composiciones de mercancías.

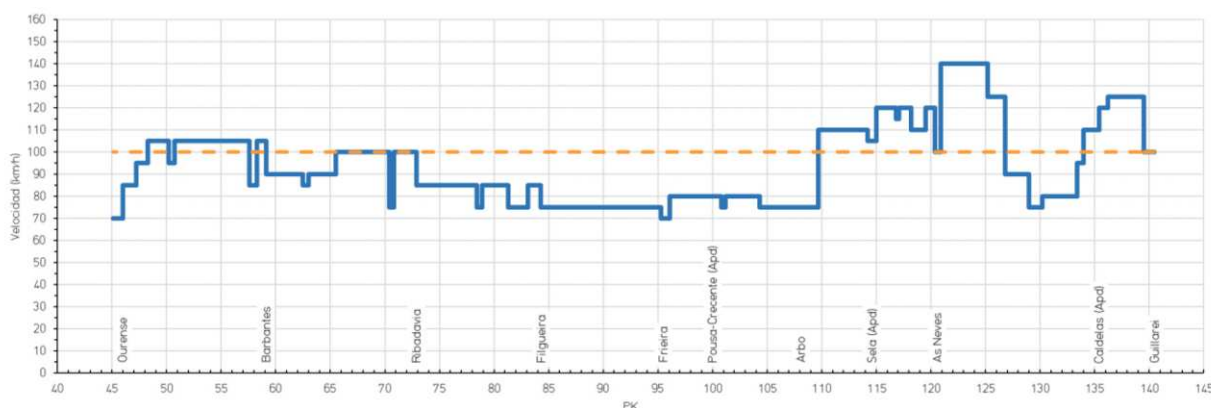


Figura 46. Velocidades máximas para trenes tipo N en el tramo Ourense - Guillarei (Línea 810 Adif).

Se observa que en más de la mitad de la longitud del tramo (57%), la velocidad máxima se sitúa por debajo de 100 km/h, bajando en ocasiones hasta los 70 km/h. Destacan algunas limitaciones de velocidad, de carácter muy local, que tienen una incidencia negativa en la marcha de los trenes (por ejemplo, la existencia de una curva entre los PKs 70,755 y 70,476 obliga a reducir la velocidad máxima de 100 km/h a 75 km/h; algo similar ocurre con la curva situada entre los PKs 57,626 y 58,298, que limita la velocidad máxima de circulación a 85 km/h cuando en esa zona se puede circular a 105 km/h o en la situada entre los PKs 50,236 y 50,640, que limita la velocidad a 95 km/h en el mismo subtramo).

Longitud máxima de los trenes de mercancías

Con respecto a la longitud máxima de los trenes de mercancías, la *Declaración sobre la Red 2020 de Adif* [20] establece:

- Longitud máxima básica: 400 m
- Longitud máxima especial: 465 m

Implantación del ERTMS

Como ya se comentó, la línea 810 es de vía única electrificada a 3 kV c.c. El sistema de bloqueo es del tipo automático, de vía única y está integrada en el Control de Tráfico Centralizado (CTC), con sede en Ourense.

Dispone además de sistema tren-tierra de comunicaciones y del sistema ASFA. No dispone de ERTMS.

Ancho de vía

El actual ancho de vía en el tramo Guillarei – Ourense, como en el resto de la línea 810, es el ibérico, de 1.668 mm. La vía está montada con traviesas monobloque tipo DW, aptas para un único ancho de vía.

En el entorno de Ourense se dan situaciones diversas:

- En la línea 810, entre Monforte de Lemos y la bifurcación de Chapela, el ancho de vía es, como ya se ha comentado, el ibérico, de 1.668 mm. En general, la vía está montada con traviesas monobloque, aptas para un único ancho de vía, salvo zonas muy específicas en las que se haya podido realizar la renovación de las traviesas con otras del tipo polivalente.
- En la línea 088, bifurcación Coto da Torre – bifurcación A Grandeira, el ancho de vía también es el ibérico, si bien toda la vía está montada con traviesas polivalentes, que facilitarán el cambio del ancho de vía al estándar (1.435 mm) en el momento en que así se decida.
- En la línea 822, Zamora – A Coruña, existen dos situaciones distintas en el entorno de Ourense:
 - En el tramo Santiago – Ourense, la vía está montada en ancho ibérico.
 - En el tramo Taboadela – Ourense (última parte de la línea convencional Zamora – Ourense), se ha incorporado una solución de vía de tres carriles, al objeto de permitir la circulación de material móvil convencional (ancho ibérico, 1.668 mm) y de Alta Velocidad (ancho estándar, 1.435 mm).

► 5.5.2. ACTUACIONES NECESARIAS

Considerando los requisitos establecidos en el artículo 39 del Reglamento (UE) n° 1315/2013 expuestos en páginas anteriores, se proponen las siguientes actuaciones en este tramo.

Electrificación

Estrictamente no es precisa una actuación encaminada a electrificar la línea, ya que ésta ya lo está en la actualidad.

No obstante, podría plantearse la sustitución del sistema de línea aérea de contacto por uno de catenaria híbrida, para en el futuro facilitar el cambio de la tensión actual (3 kV c.c.) a 25 kV c.a., al objeto de mejorar las condiciones de explotación.

Electrificación	Longitud (km)	PEC unit. (€/km)	PEC (sin IVA) (€)
Guillarei - Ourense	94,5	450.000,00	42.525.000,00
TOTAL			42.525.000,00

Tabla 18. Coste estimado de las actuaciones en electrificación en el tramo Guillarei – Ourense (sin IVA).

Carga por eje

No es preciso realizar ninguna actuación en las vías de este tramo, salvo las que se deriven de la revisión del estado de la infraestructura (puentes, túneles y obras de tierra). Estas actuaciones, al considerarlas dentro de las operaciones de auscultación y conservación de la infraestructura que periódicamente debe realizar el administrador de infraestructura, no se consideran en este documento.

Velocidad de la línea

Como se ha comentado en un párrafo anterior, la velocidad máxima de circulación es inferior a 100 km/h en más de la mitad de la longitud del tramo (57 %). En la figura 47 se muestran los porcentajes de la longitud del tramo que corresponden a cada velocidad máxima.

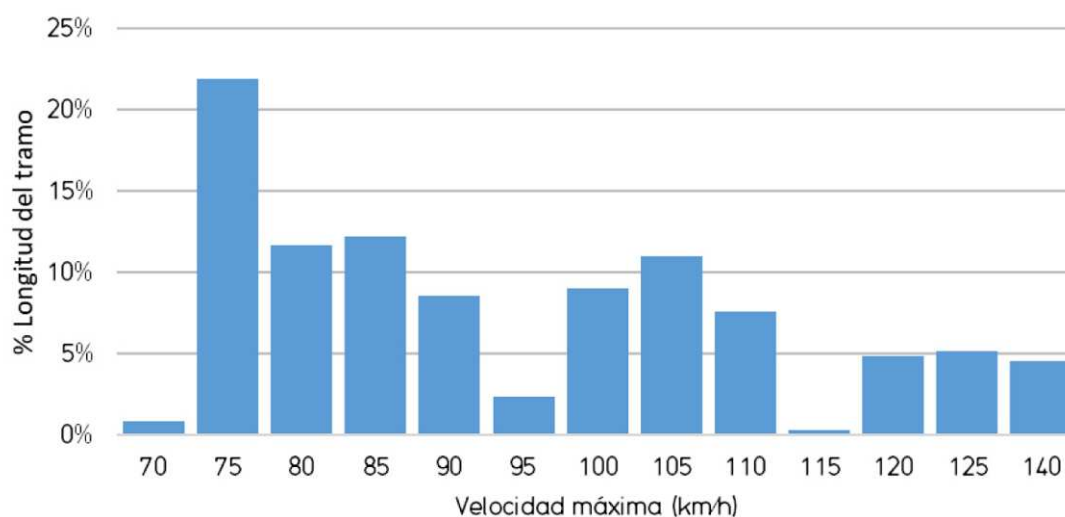


Figura 47. Distribución de velocidades máximas en el tramo Guillarei – Ourense.

Como puede comprobarse en dicha figura, la velocidad máxima más frecuente en el tramo es 75 km/h (velocidad máxima en 20,7 km del tramo, lo que supone el 21,9 % de su longitud).

Con esta distribución de velocidades máximas, no es posible satisfacer el requisito establecido en el Reglamento (UE) n° 1315/2013, en lo referente a una velocidad de línea de 100 km/h.

Para mejorar la velocidad de circulación en el tramo sería necesario actuar sobre el trazado de la vía. Como ya se ha comentado, dicho trazado discurre sobre una plataforma próxima al río Miño que, especialmente a partir de la estación de Arbo (en sentido Guillarei – Ourense), queda integrada en la ladera excavada por el Miño, de tal forma que cualquier variante de trazado supone acometer unas actuaciones muy importantes, debido a que el río, y por lo tanto la vía, quedan encajados en el terreno circundante.

Las dificultades de realizar un trazado ferroviario que permitiera mayores prestaciones siguiendo el curso del Miño ya se había puesto de manifiesto en el «Estudio informativo nueva línea de alta velocidad Orense a Vigo (por el Miño)», cuyo anuncio de licitación apareció en el Boletín Oficial del Estado n° 301, de 16 de diciembre de 2000, y que fue adjudicado a la empresa *Sener, Ingeniería y Sistemas, S.A.*, con un plazo de ejecución de 18 meses (Boletín Oficial del Estado n° 82, de 5 de abril de 2001).

Obviamente no es lo mismo la construcción de una línea de Alta Velocidad que una mejora del actual trazado ferroviario para conseguir velocidades de máximas de, al menos, 100 km/h. En todo caso, es preciso tener en cuenta que:

- En numerosas zonas no se cuenta con espacio para llevar a cabo las modificaciones que es preciso realizar en el trazado de la vía. Por esta razón, habría que llevar a cabo la excavación de nuevos desmontes y túneles, con incertidumbres desde el punto de vista geotécnico y, en cualquier caso, de costosa realización para una ganancia de tiempos exigua.
- Estas actuaciones en el entorno del río podrían conllevar una afección apreciable al medio, con posibles efectos sobre el hábitat natural. Por todo ello, de llevarse a cabo, deberían realizarse bajo unas estrictas condiciones de ejecución.

Por todo ello, el coste de dichas actuaciones sería elevado, consiguiendo a cambio unos beneficios (ahorros de tiempo de viaje en servicios de viajeros, ahorro de tiempos de transporte en servicios de mercancías) que, a priori, parecen insuficientes como para justificar la viabilidad económica de estas actuaciones en función de un análisis de sus costes y beneficios socioeconómicos.

En conclusión, no se plantea inicialmente llevar a cabo ninguna actuación.

Longitud máxima de los trenes de mercancías

En este tramo está prevista la ampliación de las vías a 750 m de las estaciones de Filgueira y Barbantes.

La estación de Filgueira tiene sus vías en curva. Su ubicación y proximidad al río Miño puede plantear problemas para llevar a cabo dicha ampliación. Podría constituir una alternativa la estación de Arbo.

Establecimiento de vías de cruce/apartado	PEC (sin IVA) (€)
Ampliación vías en las estaciones de Filgueira y Barbantes	4.000.000,00
TOTAL	4.000.000,00

Tabla 19. Coste estimado de las actuaciones relacionadas con la ampliación de la longitud de vías de apartado en las estaciones de Filgueira y Barbantes (sin IVA).

Implantación del ERTMS

Es preciso implantar el sistema ERTMS (*European Rail Traffic Management System*) en este tramo. El coste de esta actuación se estima en la tabla 20.

Instalación ERTMS	Longitud (km)	PEC unit. (€/km)	PEC (sin IVA) (€)
Guillarei – Ourense	94,5	150.000,00	14.175.000,00
TOTAL			14.175.000,00

Tabla 20. Estimación del coste de implantación del ERTMS en el tramo Guillarei – Ourense.

Ancho de vía

De acuerdo con lo comentado en el apartado 5.5.1, la línea 810, a la que pertenece este tramo, tiene ancho ibérico. Con la actual superestructura de la vía, salvo zonas determinadas en las que se ha llevado a cabo una sustitución de traviesas por las de tipo polivalente, no está preparada para acometer dicho cambio de ancho.

Por esta razón, como ya se comentó en el epígrafe anterior, el cambio de ancho de vía requeriría la sustitución de las traviesas. En ausencia de unos criterios más actuales, y a fin de facilitar el proceso de transición y tratar de reducir en lo posible las afecciones a la explotación, inicialmente se propone llevar a cabo la renovación de la vía con traviesas de ancho mixto (3 carriles), siguiendo lo establecido en el punto segundo de la «Resolución de la Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras, sobre criterios de diseño de líneas ferroviarias para el fomento de la interoperabilidad y del tráfico de mercancías», de 13 de julio de 2011 [41], ya mencionado.

En la tabla 21 se presentan los resultados para ambos subtramos, en el supuesto de que ambos se renovasen con traviesas para tres hilos del tipo AM-05 y desvíos tipo P.

Renovación con traviesa de tres hilos	Longitud (km)	PEC unit. (€/km)	PEC (sin IVA) (€)
Guillarei – Ourense	94,5	600.000,00	56.700.000,00
TOTAL			56.700.000,00

Tabla 21. Coste estimado de la renovación de vía con traviesas de tres carriles en el tramo Guillarei – Ourense (sin IVA; no se incluye el coste de los servicios de transporte alternativos o de transbordo por carretera).



5.6. TRAMO OURENSE – MONFORTE DE LEMOS

► 5.6.1. SITUACIÓN ACTUAL

Ourense y Monforte de Lemos están unidas por ferrocarril a través de la línea 810, Monforte – bifurcación Chapela, de vía única, ya mencionada en anteriores puntos. Su trazado se muestra en las figuras 48 a 50.



Figura 48. Trazado de la línea 810 Monforte de Lemos – bifurcación Chapela en el entorno de Ourense.



Figura 49. Trazado de la línea 810 Monforte de Lemos – bifurcación Chapela entre Barra de Miño y Canabal.

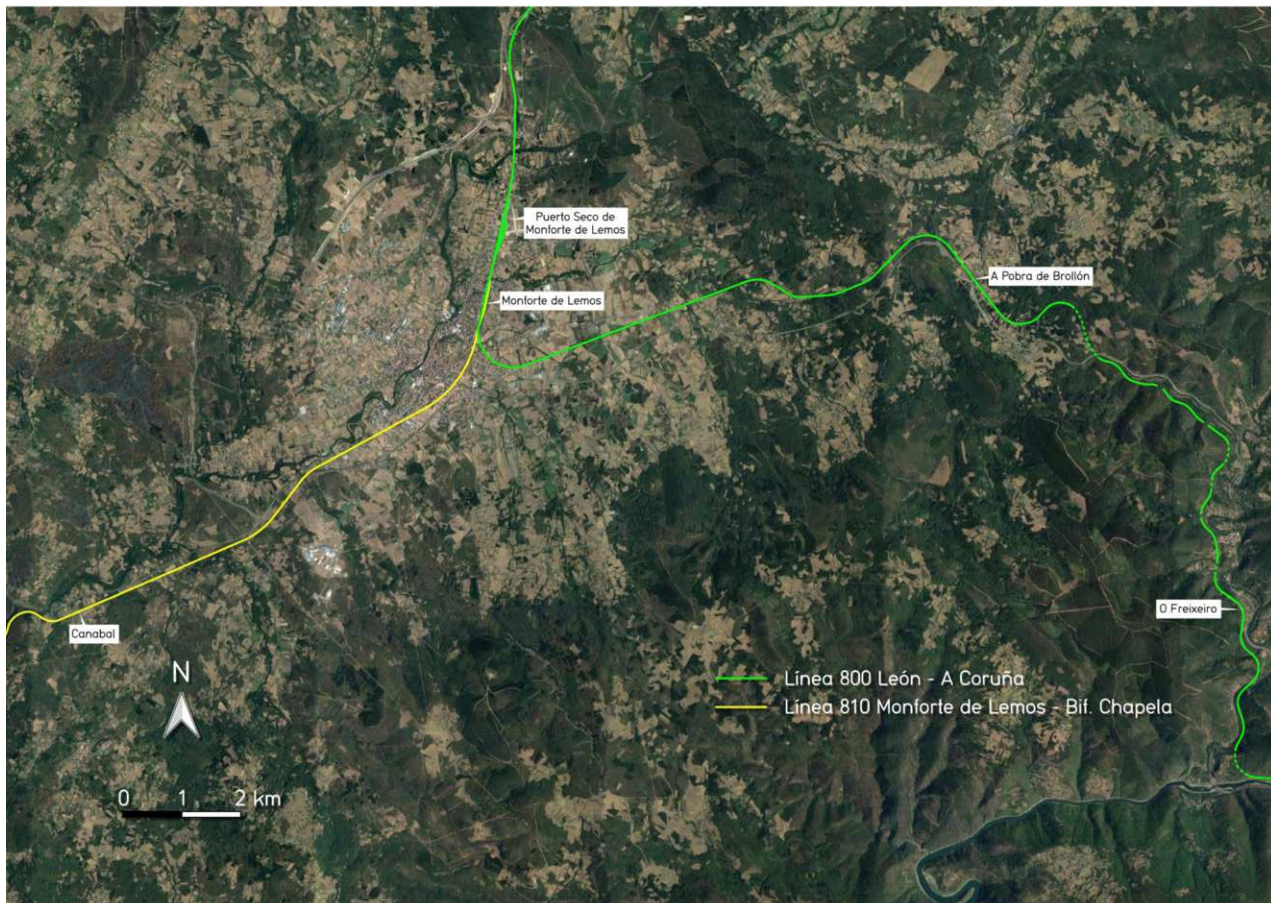


Figura 50. Trazado de las líneas 800 León – A Coruña y 810 Monforte de Lemos – bifurcación Chapela, en el entorno de Monforte.

Circulando desde Ourense a Monforte, la vía parte de la estación, dejando a la derecha las vías de la línea 822 Zamora – Ourense y, posteriormente, los talleres de la Base de Mantenimiento de material móvil. Tras atravesar la calle Castella Ferrer mediante un paso a nivel protegido, la vía se encamina hacia el cauce del río Miño por su margen derecho. En esta primera parte del tramo, la vía discurre encajada entre el río, a su derecha, y suaves lomas con poblamiento disperso, por la izquierda. A medida que se asciende hacia Barra de Miño, la vía va quedando más encajada entre el Miño y su ladera, hasta el punto que en la zona de Ribela atraviesa en dos ocasiones la lámina de agua, para cruzar dos remansos de la margen derecha del río, uno de las cuales es aprovechado como puerto fluvial.

A partir de Barra de Miño, el río comienza a encajarse en el cañón del Miño y la orografía se hace más abrupta. La vía se sitúa aprovechando el escaso espacio que hay entre la escarpada garganta y el curso fluvial.

De esta forma se llega a Os Peares, estación limítrofe entre las provincias de Ourense y Lugo. La plataforma de esta estación se encuentra literalmente encajada entre la ladera de la montaña y el río. Antiguamente era un enclave con mucho movimiento de mercancías, especialmente madera, que se transportaba hasta la estación aprovechando el propio río.

A partir de Os Peares, la línea cruza el Miño mediante un puente metálico y pasa a situarse por la margen derecha del cauce del río Sil. A medida que se avanza y se supera el embalse de San Pedro do Sil, la topografía se va haciendo más abrupta, al construirse la vía en el cañón del Sil, habiendo sido preciso excavar la pared rocosa para ejecutar la plataforma de la vía (figura 51). La pendiente de la vía va aumentando progresivamente, hasta alcanzar las 16 ‰. En esta zona se atraviesan 4 pequeños túneles, el más largo de los cuales es el de Amorín, de 98 m de longitud. El último túnel de este tramo, el de A Barca (87 m), tiene un desarrollo en curva, a cuya salida se encuentra la estación de San Estevo do Sil.



Figura 51. Línea 810 en O Preguntoiro, entre San Pedro y San Estevo do Sil (2019). Fuente: Iago González Vázquez (CC BY-NC-ND 2.0).

A partir de San Estevo la vía abandona el cauce del río Sil, para encajarse en el cañón del río Cabe. Se trata del tramo que más túneles tiene (inicialmente fueron un total de 7, aunque posteriormente se realizará un falso túnel a mayores, el más largo de los cuales es el de Castelo Grande, de 439 m).

En el PK 15,650 la línea cruza el río Cabe mediante el puente metálico, de tres vanos, de 119 m de longitud, denominado del Cabe. Este puente fue reforzado en dos ocasiones, a finales de los años 20 y en los años 70 del pasado siglo. Tras pasar el apeadero de Areas, la vía prosigue por el curso del Cabe por el lado izquierdo, hasta la estación de Canabal. A partir de allí, la vía abandona el curso del Cabe, dejando la escarpada orografía para adentrarse en la llanura de las Terras de Lemos. Este hecho permite que el trazado de la vía sea muy suave, con largas rectas unidas por curvas de radio muy amplio, hasta su llegada a Monforte de Lemos.

La principal razón por la que se decidió realizar el trazado de la vía siguiendo el cauce de los ríos Miño, Sil y Cabe es, como ya se ha señalado en el caso del tramo Guillarei – Ourense, económica. Aunque es cierto que también así se conseguía un trazado con rampas relativamente suaves, como ya se comentó, lo cierto es que también se evitaba la construcción

de complejas obras de fábrica (puentes y túneles largos) que, por su dificultad de ejecución, posiblemente habrían elevado el coste de la línea hasta hacerla inviable para las empresas que debían llevar a cabo su construcción. Sin embargo, al ceñirse el trazado a los cursos fluviales, abundan las curvas, con frecuencia de radios reducidos, penalizando la velocidad máxima de circulación.

El kilometraje de las principales estaciones es el siguiente:

- PK 46,0: Estación de Ourense.
- PK 36,5: Estación de Barra de Miño.
- PK 28,2: Estación de Os Peares.
- PK 26,1: Apeadero de San Pedro de Sil.
- PK 19,8: Estación de San Estevo do Sil.
- PK 14,2: Apeadero de Areas.
- PK 9,1: Estación de Canabal.
- PK 0,0: Estación de Monforte de Lemos.

De esta forma, la distancia por ferrocarril entre ambas estaciones es de 46 km.

En la figura 50 se aprecia que Monforte de Lemos es un nudo de la red ferroviaria de Galicia en el que se encuentran:

- La ya citada línea 810, que parte desde la capital de la comarca de Lemos a Vigo (concretamente, hasta la bifurcación de Chapela).
- La línea 800, que desde León proseguirá hacia Lugo y A Coruña. Esta línea está electrificada a 3 kV c.c. entre León y Monforte.

Con respecto al tramo Ourense – Monforte de Lemos, se trata de una línea de vía única, por la que circula la mayor parte del tráfico ferroviario de mercancías y buena parte del de viajeros (con la excepción de los servicios a Madrid) que tiene como origen o destino el Sur de Galicia. De nuevo, en las figuras 52 y 53 vuelven a observarse intervalos horarios con saturación (estación de referencia: San Estevo do Sil).

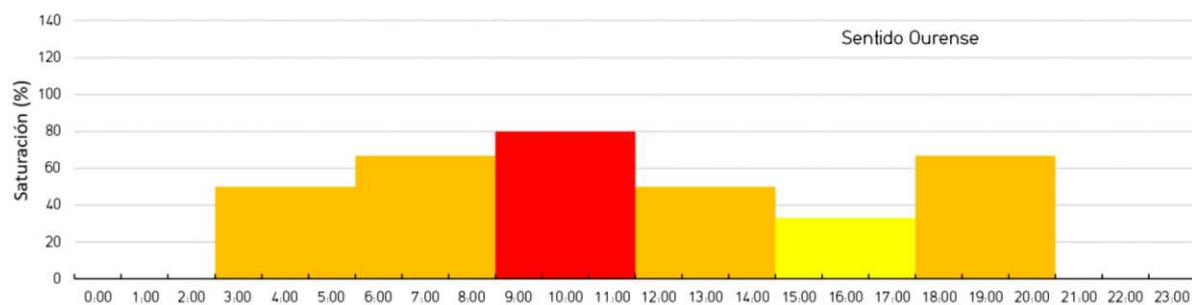


Figura 52. Nivel de saturación del tramo Monforte de Lemos - Ourense.
Fuente: [34].

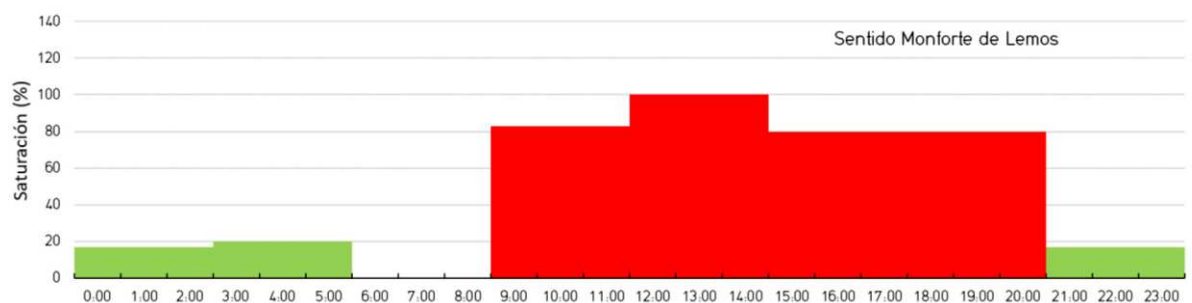


Figura 53. Nivel de saturación del tramo Ourense - Monforte de Lemos.
Fuente: [34].

Electrificación

Como ya se ha expuesto, la línea 810 (Monforte de Lemos – bifurcación Chapela) está electrificada con una tensión de 3 kV c.c. Por lo tanto, este tramo, que forma parte de la citada línea, está electrificado a dicha tensión.

Carga por eje

Salvo eventuales problemas de mantenimiento de algún puente, este tramo permitiría la circulación de trenes con una masa máxima de 22,5 t/eje y 8 t/m.

Velocidad de la línea

En la figura 54 se presentan las velocidades máximas de circulación en el tramo Ourense – Monforte de Lemos, para trenes tipo N (categoría en la que se inscriben todos los de mercancías). En la figura puede apreciarse cómo el trazado que sigue el curso de los ríos Miño, Sil y Cabe tiene unas velocidades máximas entre 70 y 80 km/h.

En el momento en que la línea llega a la llanura monfortina en Canabal, y el trazado se suaviza, las velocidades máximas se sitúan en el entorno de los 150 km/h. Una vez más se constata que la decisión de ajustar el trazado a los cursos fluviales redujo el coste de construcción de la línea, pero no su trazado en planta, muy sinuoso y con numerosas curvas entre 300 y 400 m, que limitan las velocidades máximas de circulación.

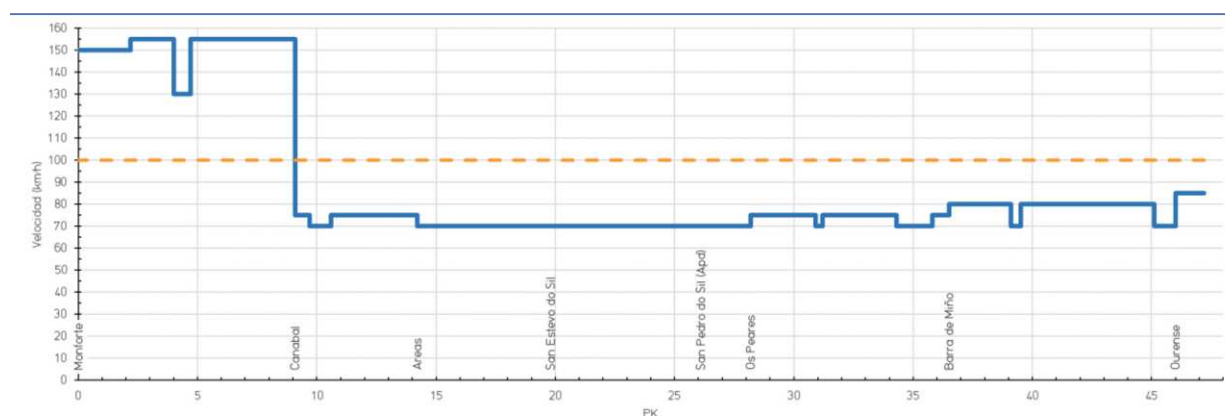


Figura 54. Velocidades máximas para trenes tipo N en el tramo Monforte de Lemos - Ourense (Línea 810 Adif).

En este caso concreto, en el 80 % de la longitud del tramo (es decir, en 36,8 km de los 46), la velocidad máxima de circulación no supera los 80 km/h.

Longitud máxima de los trenes de mercancías

Con respecto a la longitud máxima de los trenes de mercancías, la *Declaración sobre la Red 2020 de Adif* [20] establece:

- Longitud máxima básica: 400 m
- Longitud máxima especial: 465 m

Implantación del ERTMS

El sistema de bloqueo es del tipo automático, de vía única y está integrada en el Control de Tráfico Centralizado (CTC), con sede en Ourense.

Dispone además de sistema tren-tierra de comunicaciones y del sistema ASFA. No dispone de ERTMS.

Ancho de vía

El actual ancho de vía en el tramo Monforte de Lemos – Ponferrada es el ibérico, de 1.668 mm. La vía está montada con traviesas monobloque, aptas para un único ancho de vía.

► 5.6.2. ACTUACIONES NECESARIAS

Considerando los requisitos establecidos en el artículo 39 del Reglamento (UE) n° 1315/2013, se formulan las siguientes actuaciones en este tramo.

Electrificación

En rigor, de acuerdo con lo que establece el artículo 39 del Reglamento (UE) n° 1315/2013, no se precisa electrificar la línea, ya que ésta lo está en la actualidad.

Con todo, podría plantearse la sustitución del sistema de línea aérea de contacto por uno de catenaria híbrida, para en el futuro facilitar el cambio de la tensión actual (3 kV c.c.) a 25 kV c.a., con el objetivo de mejorar las condiciones de explotación en el futuro. El coste estimado de dicha actuación se presenta en la tabla 22.

Electrificación	Longitud (km)	PEC unit. (€/km)	PEC (sin IVA) (€)
Ourense – Monforte de Lemos	46	450.000,00	20.700.000,00
TOTAL			20.700.000,00

Tabla 22. Coste estimado de las actuaciones en electrificación en el tramo Ourense – Monforte de Lemos (sin IVA).

Carga por eje

No es preciso realizar ninguna actuación en las vías de este tramo, salvo las que se deriven de la revisión del estado de la infraestructura (puentes, túneles y obras de tierra). Estas actuaciones, al considerarlas dentro de las operaciones de auscultación y conservación de la infraestructura que periódicamente debe realizar el administrador de infraestructura, no se consideran en este documento.

Velocidad de la línea

Como se ha comentado en el punto 5.6.1, la velocidad máxima de circulación no supera los 80 km/h en el 80 % de la longitud del tramo. En la figura 55 se muestran los porcentajes de la longitud del tramo que corresponden a cada velocidad máxima.

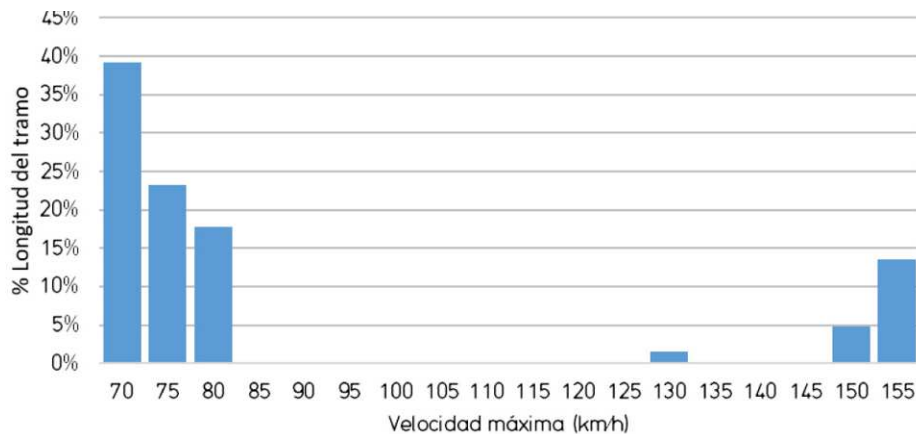


Figura 55. Distribución de velocidades máximas en el tramo Ourense – Monforte de Lemos.

Como puede comprobarse en dicha figura, prácticamente en el 40 % de la longitud de este tramo no se puede superar la velocidad de 70 km/h. Claramente esta distribución de velocidades máximas no cumple el requisito establecido en el Reglamento (UE) n° 1315/2013, en lo referente a una velocidad de línea de 100 km/h.

Para incrementar la velocidad máxima de circulación es preciso modificar el trazado de la vía, aumentando el radio de las curvas. Esta intervención tendría como consecuencia el alejamiento de la vía del cauce de los diferentes ríos que sigue en este trayecto. Pero como pone de relieve la figura 51, este distanciamiento, con frecuencia, obligaría a excavar la ladera sobre la que se emplaza la plataforma de la vía, en forma de grandes desmontes (que deben ser cuidadosamente estudiados debido a los problemas de estabilidad de estos terrenos) o túneles.

Por otra parte, una actuación de estas características en el entorno de un cauce fluvial podría conllevar una afección apreciable al medio, con posibles efectos sobre el hábitat natural. Por todo ello, de llevarse a cabo, debería realizarse bajo unas estrictas condiciones de ejecución.

Variante de Os Peares – Canabal

Siendo pues preciso mejorar las velocidades máximas que se pueden conseguir en este tramo, el Ministerio de Fomento ha venido estudiando la realización de variantes de trazado, estudios que han conducido a la propuesta de la variante de Os Peares – Canabal.

En efecto, la modernización de la línea ferroviaria que une Lugo, Monforte de Lemos y Ourense se planteó en el marco del *Plan de Infraestructuras 2000 – 2007*, con una filosofía similar a la que se adoptó en la transformación del Eje Atlántico Ferroviario: aprovechar en lo posible el trazado existente y construir variantes en aquellas zonas en las que éste no permitiera mejoras significativas. Con ello se pretendía elevar la velocidad de circulación de los trenes, incrementar la calidad de los servicios y reducir significativamente los tiempos de viaje, mejorándose de esta manera la oferta de transporte.

El estudio informativo que analizó esta modernización del trazado entre Lugo y Ourense se licitó el 15 de diciembre de 2000, siendo adjudicado a la consultora de ingeniería INECO en mayo de 2001.

En dicho estudio se planteaba la construcción de cuatro variantes: A Pobra de San Xiao, Rubián, Canabal y Os Peares (figura 56). La infraestructura de dichas variantes estaba diseñada para albergar una vía doble, aunque inicialmente sólo se montaría una de las dos vías. El trazado en estas variantes, junto con dos rectificaciones de trazado, debía permitir alcanzar una velocidad máxima de 220 km/h.

La variante de Os Peares comenzaba, en sentido Ourense – Lugo, tras el puente que salva el río Miño en Os Peares, con un túnel de 8.750 m de longitud, que finalizaba en la ribera derecha del río Cabe. Dicho curso fluvial se salvaba mediante un viaducto de 340 m. Esta variante, de 9.780 m, conectaba con la de Canabal. Esta última, en la alternativa propuesta en su estudio informativo (la 2), tenía una longitud de 2.228 m, y contemplaba la construcción de un túnel de 725 m.



Figura 56. Esquema de la modernización de la línea Lugo - Ourense planteada en el Estudio Informativo licitado por el Ministerio de Fomento en 2000.

Esta solución, inicialmente planteada en el primer lustro del siglo XXI, ha ido evolucionando [44] y, finalmente, el Ministerio de Fomento ha decidido unir las variantes de Os Peares y Canabal en una única actuación (en la figura 57 se muestra la alternativa 1 del nuevo Estudio Informativo ya finalizado [45]). De acuerdo con la información facilitada el 12 de diciembre de 2019 en una respuesta del gobierno a una pregunta parlamentaria, se trata de una variante en vía única de 12 km aproximadamente, que permite un ahorro de tiempo máximo de 11 minutos y requiere una inversión en el entorno de los 530 millones de euros (IVA incluido).

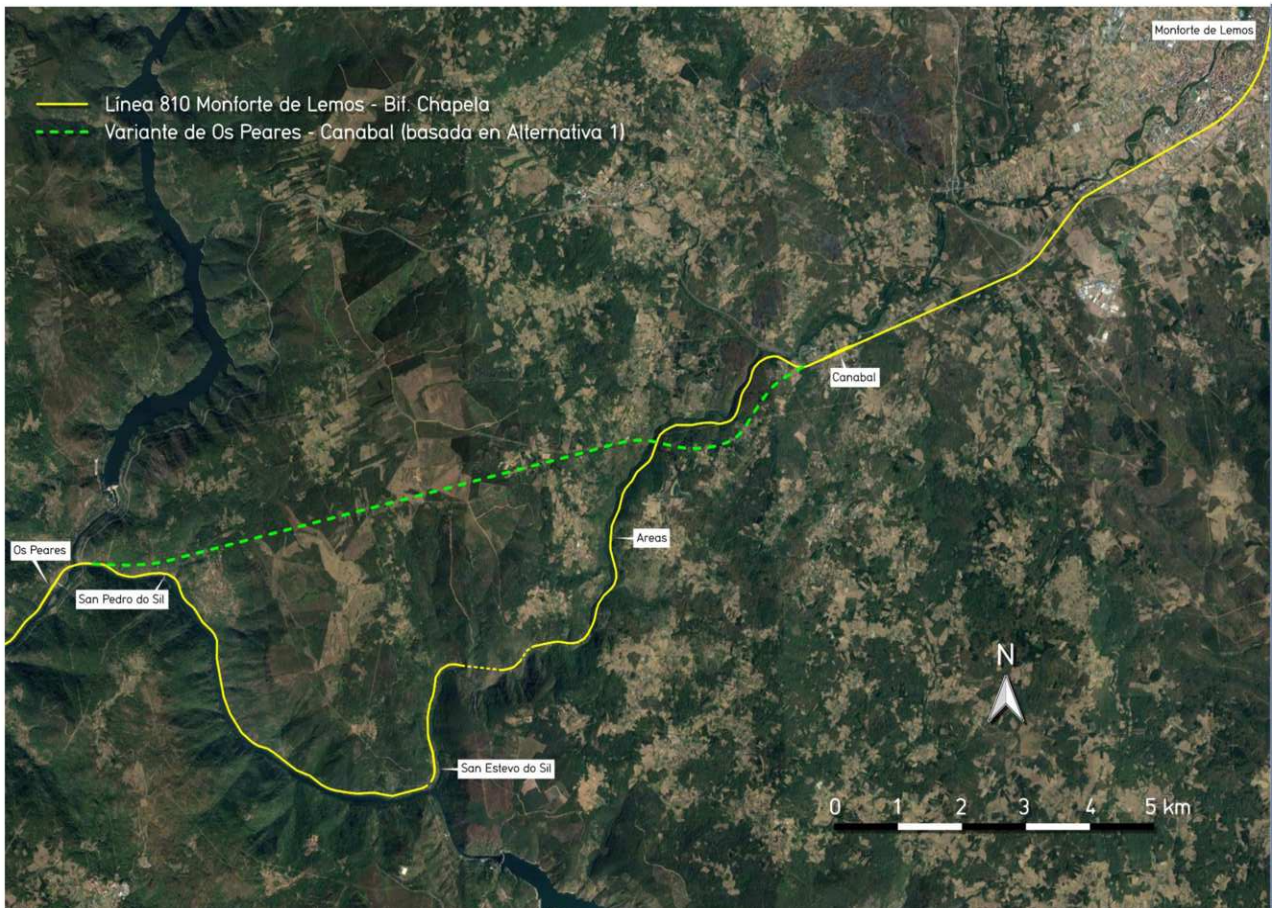


Figura 57. Variante de Os Peares – Canabal.
El trazado se basa en la alternativa 1 analizada en el Estudio Informativo.
Fuente: [45].

Variante de Monforte de Lemos

Dentro de las actuaciones que se contemplaban para mejorar la línea Ourense – Lugo en 2010, se contemplaba la integración de la Alta Velocidad en Monforte de Lemos mediante la ejecución de una variante exterior para las circulaciones directas sin parada en Monforte.



Figura 58. Situación futura de la variante de Monforte. Fuente: [46].

Además, se planteaba llevar a cabo el descenso de la cota de la línea actual en la zona de la vía de Castilla, eliminando así el paso a nivel de Castilla (el resto de las vías quedarían en superficie). Al dejar sin uso la actual entrada a Monforte de la línea 810, se eliminaban también los pasos a nivel de Reboredo, Francisco Moure y A Florida. Los pasos a nivel de Rioseco y Reigada, situados al Norte de la estación, se resolverían mediante un paso inferior.

Los trenes que tuvieran parada en la estación, que se mantendría en su ubicación actual, seguirían usando la línea existente. Con ello, se buscaba reducir el efecto barrera de las vías en el núcleo urbano, al transcurrir la línea más alejada y, parcialmente, deprimida. Por otra parte, se evitaba la inversión de marcha de las circulaciones Ourense - León.

Finalmente, las características de esta actuación permitían mantener el servicio ferroviario durante la ejecución de las obras.

En octubre de 2018, tras una reunión del alcalde de Monforte de Lemos en el *Adif*, se anunció que los estudios realizados en torno a la variante de Monforte habían caducado, motivo por el cual deberían reiniciarse. El alcalde esperaba que para la primavera de 2019 estuviera finalizado el estudio previo a la redacción del proyecto, si bien estos avances se supeditaban a que la línea de Alta Velocidad a Galicia estuviera operativa.

No se conoce ninguna información procedente del Ministerio de Fomento relativa al coste de esta actuación. Analizadas las grandes líneas que se conocen de la variante de Monforte, una primera estimación de su coste podría establecerse en unos 40 millones de euros, sin IVA.

Actuaciones sobre el trazado	PEC (sin IVA) (€)
Variante de Os Peares – Canabal	440.000.000,00
Variante de Monforte de Lemos	40.000.000,00
TOTAL	480.000.000,00

Tabla 23. Coste estimado de las variantes de trazado propuestas en el trazado (no se incluye IVA ni coste de las expropiaciones).

Longitud máxima de los trenes de mercancías

Al objeto de permitir la circulación de trenes de 750 m de longitud, es preciso aumentar la longitud de cruce de una de las vías de apartado de las estaciones de este tramo.

Debido a la situación de la vía, y el escaso sitio entre la ladera y el propio cauce, todas las estaciones presentan dificultades para llevar a cabo esta actuación. Tal vez la que ofrezca mayores facilidades para llevar a cabo ese aumento de la longitud de la vía de cruce sea la de Os Peares. El coste de dicha actuación se estima en la tabla 24.

Establecimiento de vías de cruce/apartado	PEC (sin IVA) (€)
Ampliación vías en la estación de Os Peares	5.000.000,00
TOTAL	5.000.000,00

Tabla 24. Coste estimado de las actuaciones relacionadas con la ampliación de la longitud de vías de apartado en la estación de Os Peares (sin IVA).

Implantación del ERTMS

Es preciso implantar el sistema ERTMS (*European Rail Traffic Management System*) en este tramo. El coste de esta actuación se estima en la tabla 25.

Instalación ERTMS	Longitud (km)	PEC unit. (€/km)	PEC (sin IVA) (€)
Ourense – Monforte de Lemos	46	150.000,00	6.900.000,00
TOTAL			6.900.000,00

Tabla 25. Estimación del coste de implantación del ERTMS en el tramo Ourense – Monforte de Lemos.

Ancho de vía

Teniendo en cuenta que este tramo tiene ancho ibérico y que, salvo en zonas muy determinadas, las traviesas son de tipo monobloque, es preciso cambiar dichas traviesas para acometer el cambio de ancho.

Se propone seguir lo establecido en el punto segundo de la «Resolución de la Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras, sobre criterios de diseño de líneas ferroviarias para el fomento de la interoperabilidad y del tráfico de mercancías», de 13 de julio de 2011 [41], llevando a cabo la renovación de la vía con traviesas de ancho mixto (3 carriles). Con esta actuación, se facilitaría el proceso de transición de cambio de ancho, reduciendo en lo posible las afecciones a la explotación.

En la tabla 26 se estima el coste de renovar la superestructura de este tramo con traviesas para tres hilos del tipo AM-05 y desvíos tipo P.

Renovación con traviesa de tres hilos	Longitud (km)	PEC unit. (€/km)	PEC (sin IVA) (€)
Ourense – Monforte de Lemos	46	600.000,00	27.600.000,00
TOTAL			27.600.000,00

Tabla 26. Coste estimado de la renovación de vía con traviesas de tres carriles en el tramo Ourense – Monforte de Lemos (sin IVA; no se incluye el coste de los servicios de transporte alternativos o de transbordo por carretera).



5.7. TRAMO MONFORTE DE LEMOS – PONFERRADA

► 5.7.1. SITUACIÓN ACTUAL

La línea 800 Zamora – A Coruña fue la primera línea ferroviaria que comunicó Galicia con la Meseta. Esta línea es la que une Monforte de Lemos con Ponferrada. Se trata de una línea de vía única, electrificada a 3 kV c.c. Su trazado se muestra en las figuras 59 a 63.

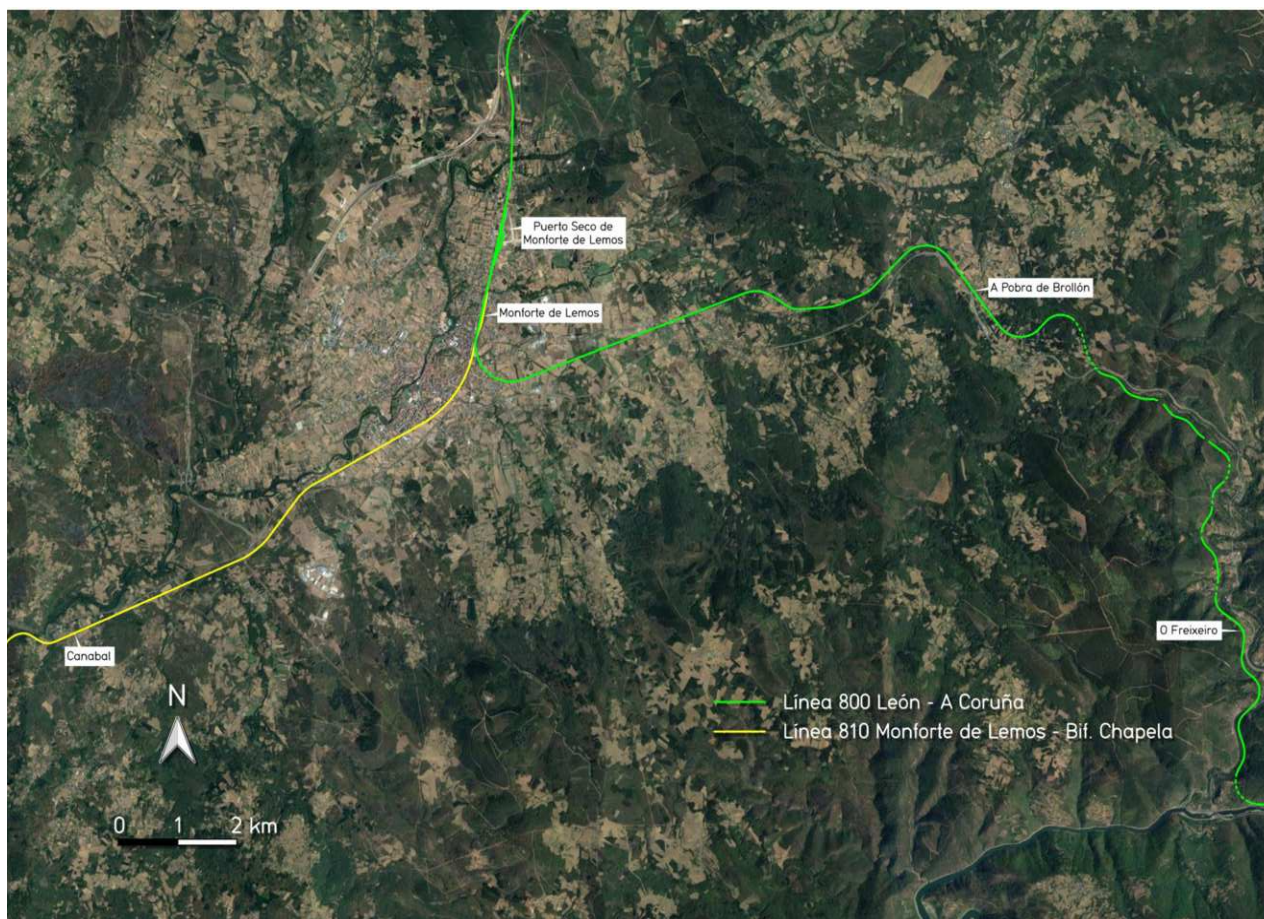


Figura 59. Trazado de las líneas 800 León – A Coruña y 810 Monforte de Lemos – bifurcación Chapela, en el entorno de Monforte.

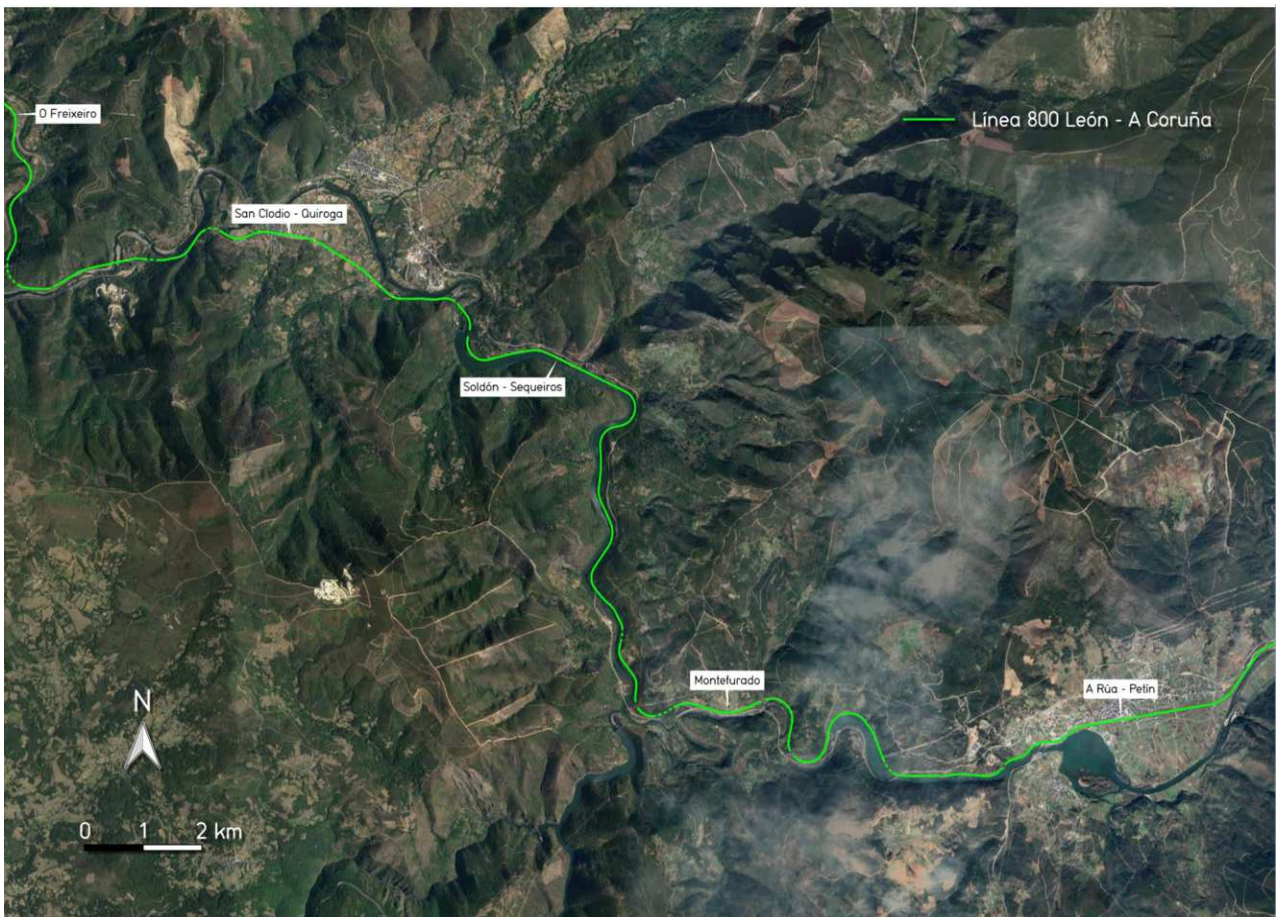


Figura 60. Línea 800 entre O Freixeiro y A Rúa-Petín.

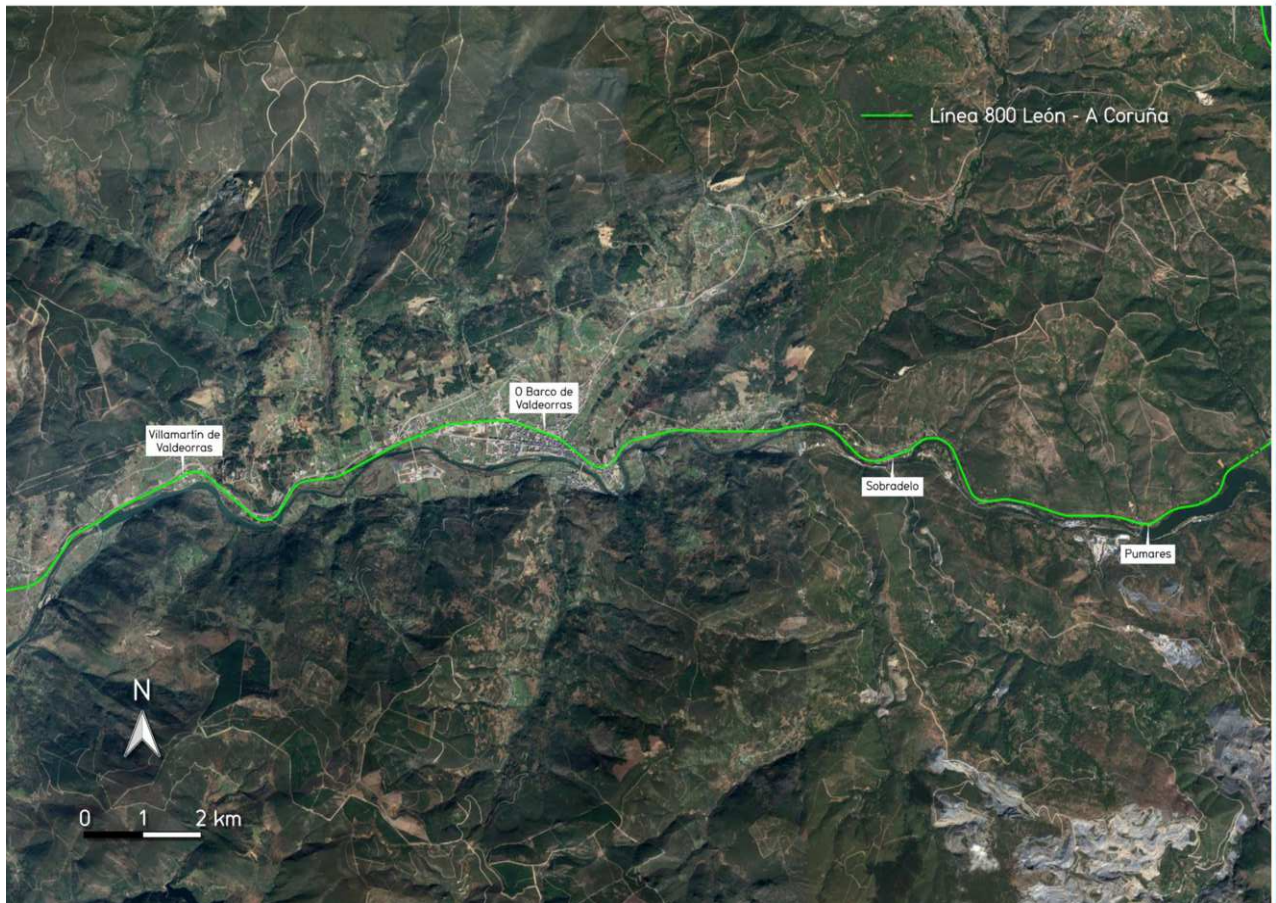


Figura 61. Línea 800 entre A Rúa-Petín y Pumarés.



Figura 62. Línea 800 entre Pumares y Posada del Bierzo.



Figura 63. Línea 800 entre Posada del Bierzo y Bembibre.

Este tramo parte de la estación de Monforte de Lemos, saliendo hacia el Sur (zona por la que accede la línea 810 Monforte – bifurcación Chapela), para girar a continuación en sentido Noreste, para encontrar la primera estación, A Pobra de Brollón. A partir de esta estación, la vía prosigue en dirección Sureste y, tras atravesar el túnel de A Frieira (el más largo de este tramo, de 997 m), sigue el cauce del Regueiro do Val, afluente del río Lor, a cuya ribera derecha se encamina.

La vía sigue el curso del río Lor hacia el Sur, dejando en la margen izquierda el núcleo de población de O Freixeiro, para finalmente girar hacia el Este, en túnel (de As Covas II, de 536 m) y retomar el curso del río Sil, por la orilla derecha. En Rairos la vía atraviesa el río Sil mediante un puente de hormigón de 223 m, evitando un meandro y pasando a la orilla izquierda del Sil. Tras atravesar el túnel de San Román (310 m de longitud), la línea llega a la estación de San Clodio-Quiroga. A la salida de dicha estación, el trazado de la vía busca de nuevo el cauce del Sil, atravesándolo mediante el puente de Sil IV, de 166 m de longitud (figura 64), aguas abajo de la presa de Sequeiros.



Figura 64. Mercancías procedente de Monforte cruzando el río Sil a la salida de San Clodio-Quiroga (noviembre 2018).
Fuente: José Luis Prada.

Desde allí, la línea llega a las estaciones de Sequeiros y Soldón (actualmente fusionadas en esta última), atraviesa la desembocadura del río Soldón, afluente del Sil, mediante el puente homónimo (62 m de longitud) y prosigue por la margen derecha del Sil pasando por la estación de Montefurado y llegar a la de A Rúa-Petín, bordeando el embalse de San Martiño (figura 65).



Figura 65. Rápido Irún/Bilbao con destino A Coruña/Vigo pasando por la presa del embalse de San Martiño (noviembre 2018).
Fuente: José Luis Prada.

Prosigue la línea hacia el Este, buscando de nuevo el río Sil. Pasa por la orilla derecha del embalse de Santiago, remontando sus aguas hacia las estaciones de Vilamartín de Valdeorras y O Barco de Valdeorras. Tras pasar por la capital de Valdeorras, la línea sigue remontando el Sil por su orilla derecha, hacia Sobradelo, Pumares y Quereño, ya cerca del límite administrativo entre Galicia y Castilla y León.



Figura 66. Alvia con destino Barcelona circulando entre Sobradelo y Pumares (noviembre 2018).
Fuente: José Luis Prada.

La vía discurre cerca de la presa de Quereño, cuya cerrada atraviesa en túnel y prosigue su curso más o menos cerca del río Sil, bordeando el embalse de Peñarrubia. En este paraje se sitúa la estación de Covas, última en Galicia. La vía sigue la orilla derecha del embalse de Peñarrubia hasta introducirse en el túnel de Covas I, de 717 m de longitud, cuya boca Norte comunica con el famoso puente del Estrecho, de 117 m (figura 67), en donde se produce el paso de Galicia a Castilla y León, y se alcanza la primera parada en tierras leonesas en el apeadero de La Barosa.



Figura 67. Puente del Estrecho de Cobas sobre el río Sil (abril 1990).
Fuente: José Luis Prada.

Tras La Barosa, la línea vuelve a buscar el curso del Sil, no sin antes cruzarlo de nuevo mediante el puente del Sil II (149 m de longitud). Antes de la confluencia de los ríos Sil y Cúa, afluente del primero, el trazado se aparta del cauce del río para aproximarse a Toral de los Vados.

Como puede apreciarse en la figura 62, Toral de los Vados es el origen de la línea 802 de Adif, entre dicha localidad y Villafranca del Bierzo. Se trata de una línea ferroviaria de 9,1 km de longitud total, aunque actualmente sólo están en uso los 2,2 primeros kilómetros, entre Toral de los Vados y el cargadero de Cementos Cosmos, estando sin servicio desde esta última dependencia hasta Villafranca del Bierzo.

A partir de Toral de los Vados la línea prosigue hacia los apeaderos de Villadepalos y Posada del Bierzo, asentada sobre un terreno de orografía suave que facilita el trazado, caracterizado por largas rectas y amplias curvas, hasta llegar a Ponferrada.

El kilometraje de las principales estaciones es el siguiente:

- PK 361,2: Estación de Monforte de Lemos.
- PK 350,8: Estación de Pobra de Brollón.
- PK 341,7: Estación de Freixeiro.
- PK 333,5: Estación de San Clodio-Quiroga.
- PK 327,4: Estación de Soldón-Sequeiros.
- PK 318,6: Estación de Montefurado.
- PK 309,7: Estación de A Rúa-Petín.
- PK 304,7: Estación de Vilamartín de Valdeorras.
- PK 297,7: Estación de O Barco de Valdeorras.
- PK 291,0: Estación de Sobradelo.
- PK 285,9: Apeadero de Pumares.
- PK 282,7: Estación de Quereño.
- PK 275,4: Estación de Covas.
- PK 272,3: Apeadero de La Barosa.
- PK 265,8: Estación de Toral de los Vados.
- PK 263,5: Apeadero de Villadepalos.
- PK 260,6: Apeadero de Posada del Bierzo.
- PK 258,2: Estación de Dehesas.
- PK 251,0: Estación de Ponferrada.

Como puede constatarse, la distancia por ferrocarril entre ambas estaciones es de 110,2 km.

Como se ha comentado en tramos anteriores, la decisión de definir el trazado de la vía siguiendo el cauce de ríos, especialmente del Sil, permitió conseguir un trazado con rampas relativamente suaves. En la figura 68, puede apreciarse que las mayores rampas media en el tramo se producen precisamente en la zona en que la vía no sigue un curso fluvial (entre Monforte de Lemos y Freixeiro, zona en la que se tiene la mayor rampa característica del tramo, de más de 22 ‰ [47]).

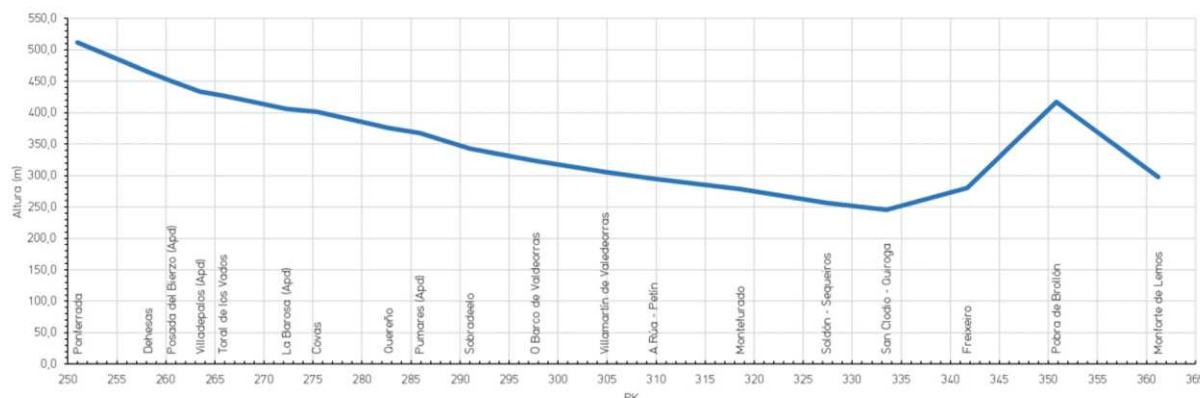


Figura 68. Perfil del tramo Monforte de Lemos – Ponferrada.

Sin embargo, debido a la compleja orografía de la zona, esta decisión también condujo a un trazado caracterizado por un elevado número de curvas, alguna de las cuales son de radio reducido, lo que incide negativamente en la velocidad máxima que es posible alcanzar en estos tramos. Este hecho ya se señalaba en un estudio realizado para la Xunta de Galicia en 1989, al respecto del tramo Ourense – Monforte – León, de 283 km (tabla 27).

Radio de las curvas	Número	Número / km
$R \leq 300$ m	106	0,37
$300 \text{ m} < R \leq 400$ m	95	0,34
$400 \text{ m} < R \leq 500$ m	43	0,15
$R \leq 500$ m	244	0,86

Tabla 27. Número y densidad de curvas según su radio en el tramo Ourense – Monforte – León. Fuente: [48].

Téngase en cuenta que admitiendo un peralte máximo en curva de 160 mm y una insuficiencia de peralte de 115 mm, la velocidad máxima de circulación en una curva de 300 m de radio en ancho ibérico es de 75 km/h; en el caso de una de 500 m de radio, es de 100 km/h.

Finalmente, debe volver a incidirse en el hecho de la línea 800 es de vía única y por ella circula la mayor parte del tráfico ferroviario de mercancías (hay muy pocas circulaciones de mercancías que entren o salgan de Galicia por la línea 822) y buena parte del de viajeros (con la excepción de los servicios a Madrid) que tiene como origen o destino Galicia. Por todo ello, no debe sorprender que en este tramo vuelvan a observarse intervalos horarios con saturación, como se muestra en las figuras 69 y 70 (estación de referencia: Sobradelo), que complicarían la ejecución de algunas de las actuaciones propuestas más adelante.

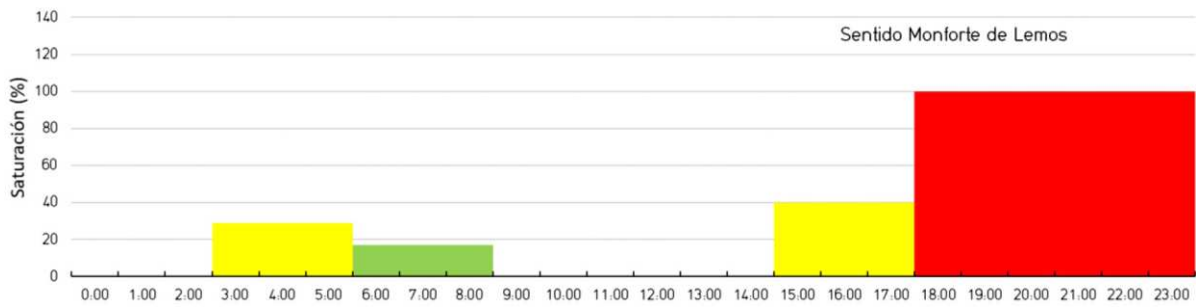


Figura 69. Nivel de saturación del tramo Ponferrada - Monforte de Lemos.
Fuente: [34]. Sin datos entre 9.00 y 11.00 h.

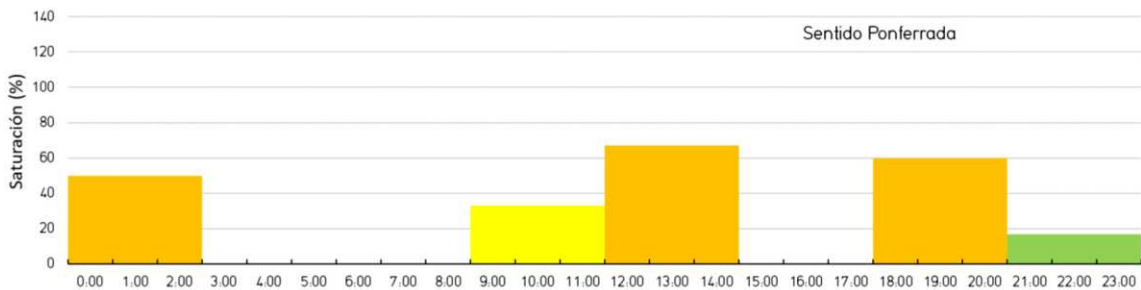


Figura 70. Nivel de saturación del tramo Monforte de Lemos - Ponferrada.
Fuente: [34]. Sin datos entre 3.00 y 8.00 h.

Electrificación

El tramo Monforte de Lemos – Ponferrada de la línea 800 (León – A Coruña) está electrificado con una tensión de 3 kV c.c.

Carga por eje

Salvo eventuales problemas de mantenimiento de algún puente u obra de tierra, este tramo permitiría la circulación de trenes con una masa máxima de 22,5 t/eje y 8 t/m.

Velocidad de la línea

En la gráfica de la figura 71 se representan las velocidades máximas de circulación en el tramo Monforte de Lemos – Ponferrada, para trenes tipo N (categoría en la que se inscriben todos los de mercancías). En la figura puede apreciarse cómo mientras el trazado se ajusta al curso del río Sil tiene unas velocidades máximas entre 75 y 85 km/h²⁰.

²⁰ Como se puede apreciar en la citada figura, la velocidad máxima de circulación se reduce a 70 km/h en el caso de dos curvas, situadas en los PKs 296,063 al 296,708 y 283,945 al 284,260.

Es a partir de Toral de los Valos cuando la línea abandona el curso del Sil y ya en Villadepalos, en el extremo este de la llanura berciana, su trazado, más suave, permite velocidades más altas.

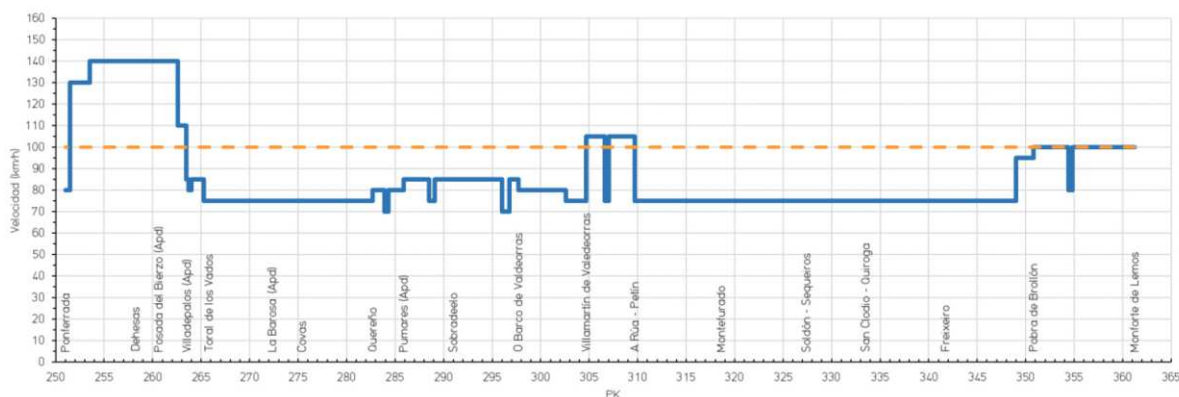


Figura 71. Velocidades máximas para trenes tipo N en el tramo Monforte de Lemos - Ponferrada (Línea 800 Adif).

Por lo tanto, más de la mitad de la longitud de este tramo (55,4 %, es decir, 61 km) tienen una velocidad máxima que no supera los 75 km/h. El 76 % de su longitud (83,6 km) no permite velocidades máximas de, al menos, 100 km/h figura 72.

Longitud máxima de los trenes de mercancías

Con respecto a la longitud máxima de los trenes de mercancías, la *Declaración sobre la Red 2020 de Adif* [20] establece:

- Longitud máxima básica: 450 m
- Longitud máxima especial: 540 m

Implantación del ERTMS

El sistema de bloqueo de este tramo es del tipo automático, de vía única y está integrada en el Control de Tráfico Centralizado (CTC).

Dispone además de sistema tren-tierra de comunicaciones y del sistema ASFA. No dispone de ERTMS.

Ancho de vía

El actual ancho de vía en el tramo Monforte de Lemos es el ibérico, de 1.668 mm. La vía está montada con traviesas monobloque, aptas para un único ancho de vía.

► 5.7.2. ACTUACIONES NECESARIAS

Teniendo en cuenta los requisitos establecidos en el artículo 39 del Reglamento (UE) n° 1315/2013, se formulan las siguientes actuaciones en este tramo.

Electrificación

Como ocurre en otros tramos, estrictamente se cumple lo establecido en el artículo 39 del Reglamento (UE) n° 1315/2013, en lo referente a electrificación de la línea, ya que este tramo lo está a 3 kV c.c.

Pero como también se apuntaba en otros tramos ya analizados, podría plantearse la sustitución del sistema de línea aérea de contacto por uno de catenaria híbrida, para en el futuro facilitar el cambio de la tensión actual a 25 kV c.a. Con esta actuación, se mejorarán las condiciones de explotación en el futuro. El coste estimado de dicha actuación se presenta en la tabla 28.

Electrificación	Longitud (km)	PEC unit. (€/km)	PEC (sin IVA) (€)
Ourense – Monforte de Lemos	110,2	450.000,00	49.590.000,00
TOTAL			49.590.000,00

Tabla 28. Coste estimado de las actuaciones en electrificación en el tramo Monforte de Lemos – Ponferrada (sin IVA).

Carga por eje

No se considera preciso realizar ninguna actuación en las vías de este tramo, salvo las que se deriven de la revisión del estado de la infraestructura (puentes, túneles y obras de tierra). Estas actuaciones, al considerarlas dentro de las operaciones de auscultación y conservación de la infraestructura que periódicamente debe realizar el administrador de infraestructura, no se consideran en este documento.

Velocidad de la línea

En la figura 72 se muestran los porcentajes de la longitud del tramo que corresponden a cada velocidad máxima. Dicho gráfico es bien elocuente acerca de hasta qué punto este tramo no satisface el requisito de 100 km/h de velocidad de línea, tal y como se requiere en el artículo 39 del Reglamento (UE) n° 1315/2013: El 76 % de su longitud (es decir, 83,6 km) no permite velocidades máximas de, al menos, 100 km/h figura 72.

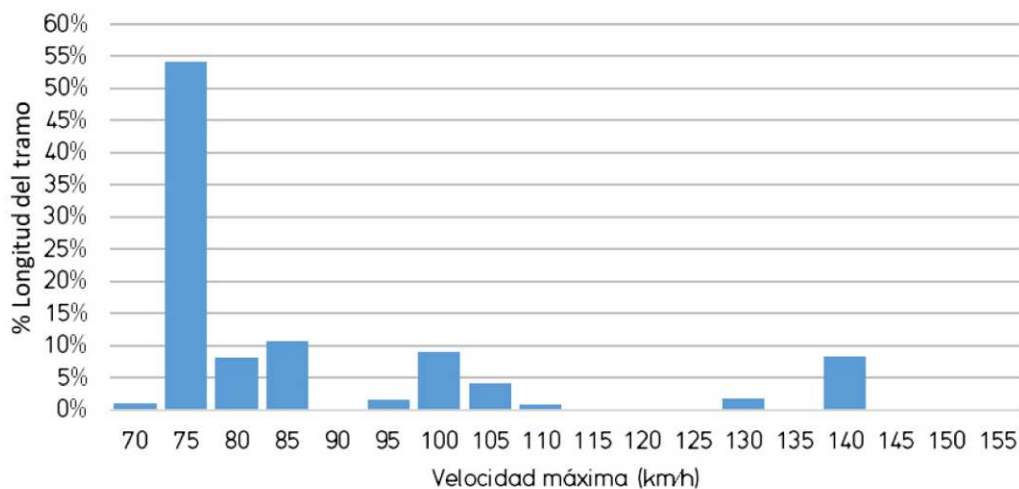


Figura 72. Distribución de velocidades máximas en el tramo Monforte de Lemos – Ponferrada.

Como ya se ha comentado, para incrementar la velocidad máxima de circulación es preciso modificar el trazado de la vía, aumentando el radio de las curvas. Por lo tanto, curvas de 300 y 400 m deben aumentarse a radios de, al menos, 500 m. Aunque pueda parecer que esta actuación no contempla una dificultad especial, debe tenerse en cuenta que:

- Como se ha visto, con frecuencia, la vía se sitúa muy próxima al río, en zonas angostas, encajadas en el terreno circundante, donde se carece de espacio para poder desplazar el trazado de la vía. La excavación suele ser, con frecuencia, problemática, debido a la inestabilidad de las laderas desde un punto de vista geotécnico (figura 73).
- La actuación en estas zonas puede además suponer importantes afecciones al medio natural, que dificulten su viabilidad desde el punto de vista ambiental.



Figura 73. Expreso A Coruña/Vigo con destino Barcelona en las proximidades de la estación de Soldón-Sequeiros (marzo 1990).
Fuente: José Luis Prada.

Por esta razón, no resulta posible estimar el coste de una modificación del trazado que permita eliminar las curvas de radio inferior a 500 m, debido a las enormes incertidumbres (geotécnicas, medioambientales, etc.) que condicionan su ejecución, de ser posible y, en consecuencia, su coste.

Otra alternativa sería el planteamiento de variantes de trazado que, teniendo en cuenta la orografía de la zona, obligarían a la excavación de túneles largos (en una primera aproximación, alguno de los que se podrían plantear tendría una longitud del orden de 7 km), debido a la difícil orografía de la zona (figura 74). Este tipo de actuaciones excepcionales, que conllevan una inversión muy elevada, deben ser viables económicamente en función de un análisis de sus costes y beneficios socioeconómicos.

En este tramo concreto no se realiza ninguna propuesta.

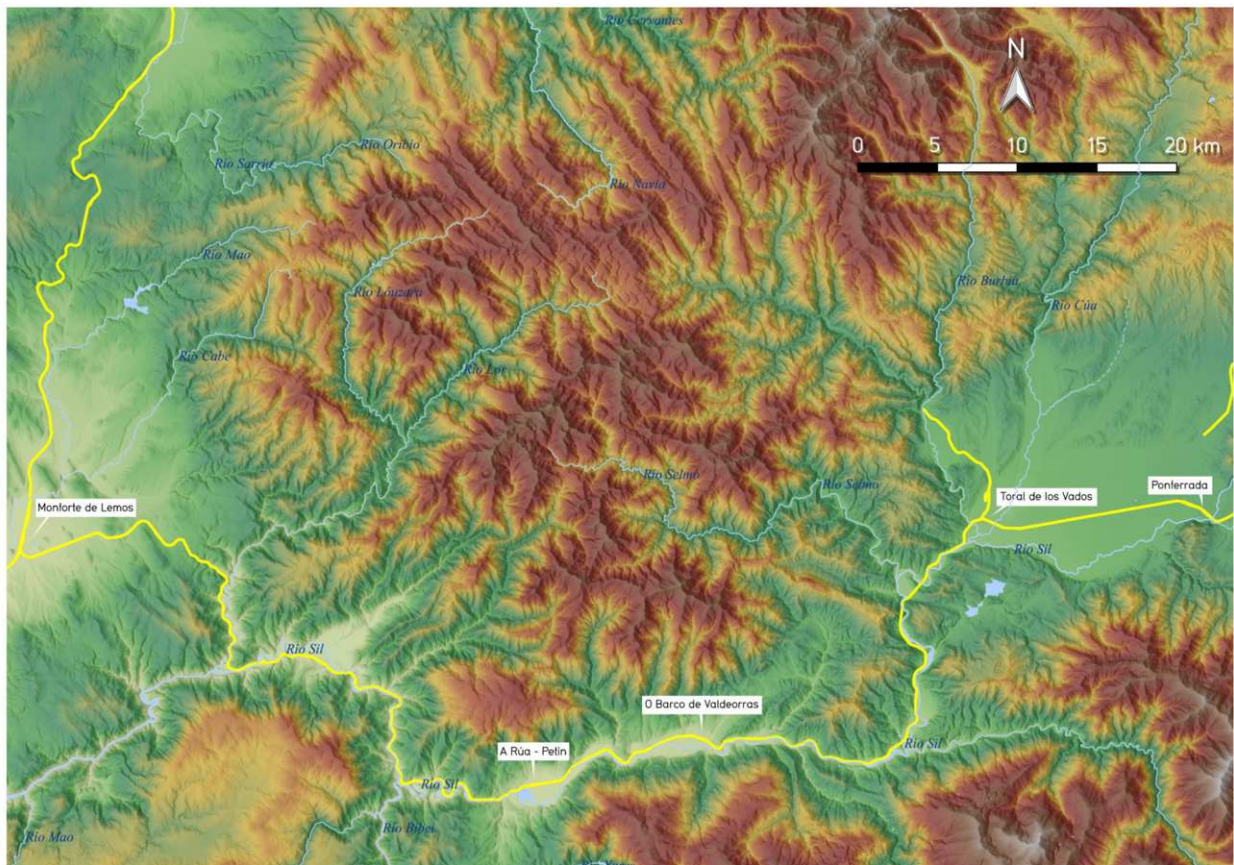


Figura 74. Orografía en el tramo Monforte de Lemos – Ponferrada.

Longitud máxima de los trenes de mercancías

La circulación de trenes de 750 m de longitud exige incrementar la longitud de cruce de una de las vías de apartado de las estaciones, al objeto de facilitar el cruce o adelantamiento de estos trenes por el resto del tráfico que circule por la línea.

Debido a la situación de la vía, en general a media ladera y muy próxima al cauce del río Sil, no todas las estaciones facilitan el incremento de la longitud de sus vías de cruce. De acuerdo con las noticias aparecidas en los medios de comunicación, en noviembre de 2019 Adif licitó la redacción de proyectos para la ampliación a 750 m de vías de apartado en las estaciones del tramo León – Monforte de Lemos.

Las correspondientes a este tramo serían Quereño, Vilamartín de Valdeorras y Pobra de Brollón. El coste de dicha actuación se estima en la tabla 29.

Establecimiento de vías de cruce/apartado	PEC (sin IVA) (€)
Ampliación vías en las estaciones de Quereño, Vilamartín de Valdeorras y Pobra de Brollón	12.000.000,00
TOTAL	12.000.000,00

Tabla 29. Coste estimado de las actuaciones relacionadas con la ampliación de la longitud de vías de apartado en el tramo Monforte de Lemos – Ponferrada (sin IVA).

Implantación del ERTMS

Es preciso implantar el sistema ERTMS (*European Rail Traffic Management System*) en este tramo. El coste de esta actuación se estima en la tabla 30.

Instalación ERTMS	Longitud (km)	PEC unit. (€/km)	PEC (sin IVA) (€)
Monforte de Lemos – Ponferrada	110,2	150.000,00	16.530.000,00
TOTAL			16.530.000,00

Tabla 30. Estimación del coste de implantación del ERTMS en el tramo Monforte de Lemos – Ponferrada.

Ancho de vía

Como el ancho de vía de este tramo es el ibérico y que las traviesas son de tipo monobloque, es preciso cambiar dichas traviesas para acometer el cambio de ancho.

Como en otros tramos antes analizados, se propone seguir lo establecido en el punto segundo de la «Resolución de la Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras, sobre criterios de diseño de líneas ferroviarias para el fomento de la interoperabilidad y del tráfico de mercancías», de 13 de julio de 2011 [41], llevando a cabo la renovación de la vía con traviesas de ancho mixto (3 carriles). Con esta actuación, se facilitaría el proceso de transición de cambio de ancho, reduciendo en lo posible las afecciones a la explotación.

En la tabla 31 se estima el coste de renovar la superestructura de este tramo con traviesas para tres hilos del tipo AM-05 y desvíos tipo P.

Renovación con traviesa de tres hilos	Longitud (km)	PEC unit. (€/km)	PEC (sin IVA) (€)
Monforte de Lemos – Ponferrada	110,2	600.000,00	66.120.000,00
TOTAL			66.120.000,00

Tabla 31. Coste estimado de la renovación de vía con traviesas de tres carriles en el tramo Monforte de Lemos – Ponferrada (sin IVA; no se incluye el coste de los servicios de transporte alternativos o de transbordo por carretera).

5.8. TRAMO PONFERRADA – LEÓN

5.8.1. SITUACIÓN ACTUAL

El tramo León – Ponferrada es el primer tramo de la línea 800 Zamora – A Coruña. Es precisamente en este tramo donde se produce el cruce de la divisoria entre la cuenca del Duero y la meseta de Castilla de la cuenca del Miño y Galicia. Se trata de una línea de vía única, electrificada a 3 kV c.c., cuyo trazado se muestra en las figuras 75 a 77.



Figura 75. Línea 800 entre Posada del Bierzo y Bembibre.

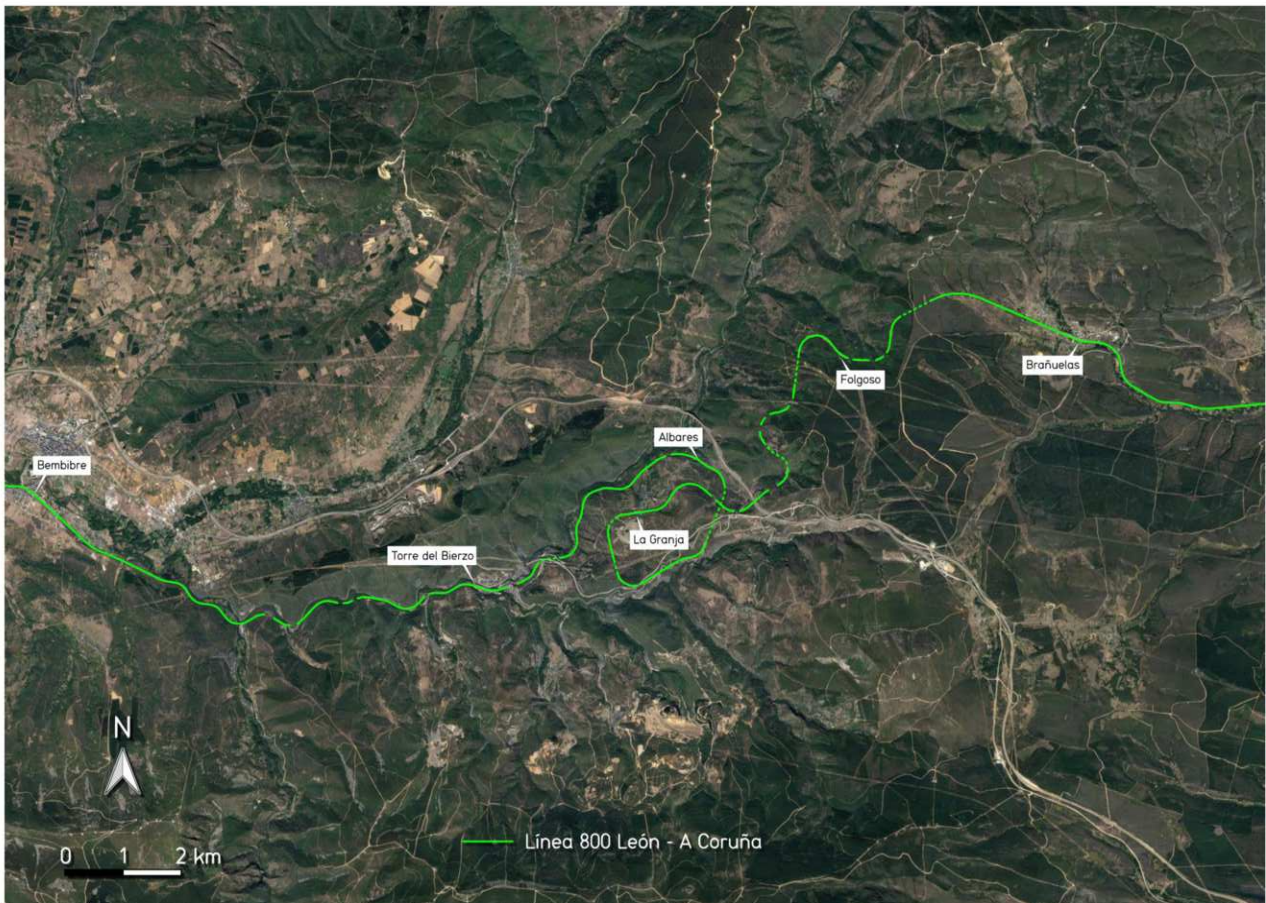


Figura 76. Línea 800 entre Bembibre y Brañuelas.

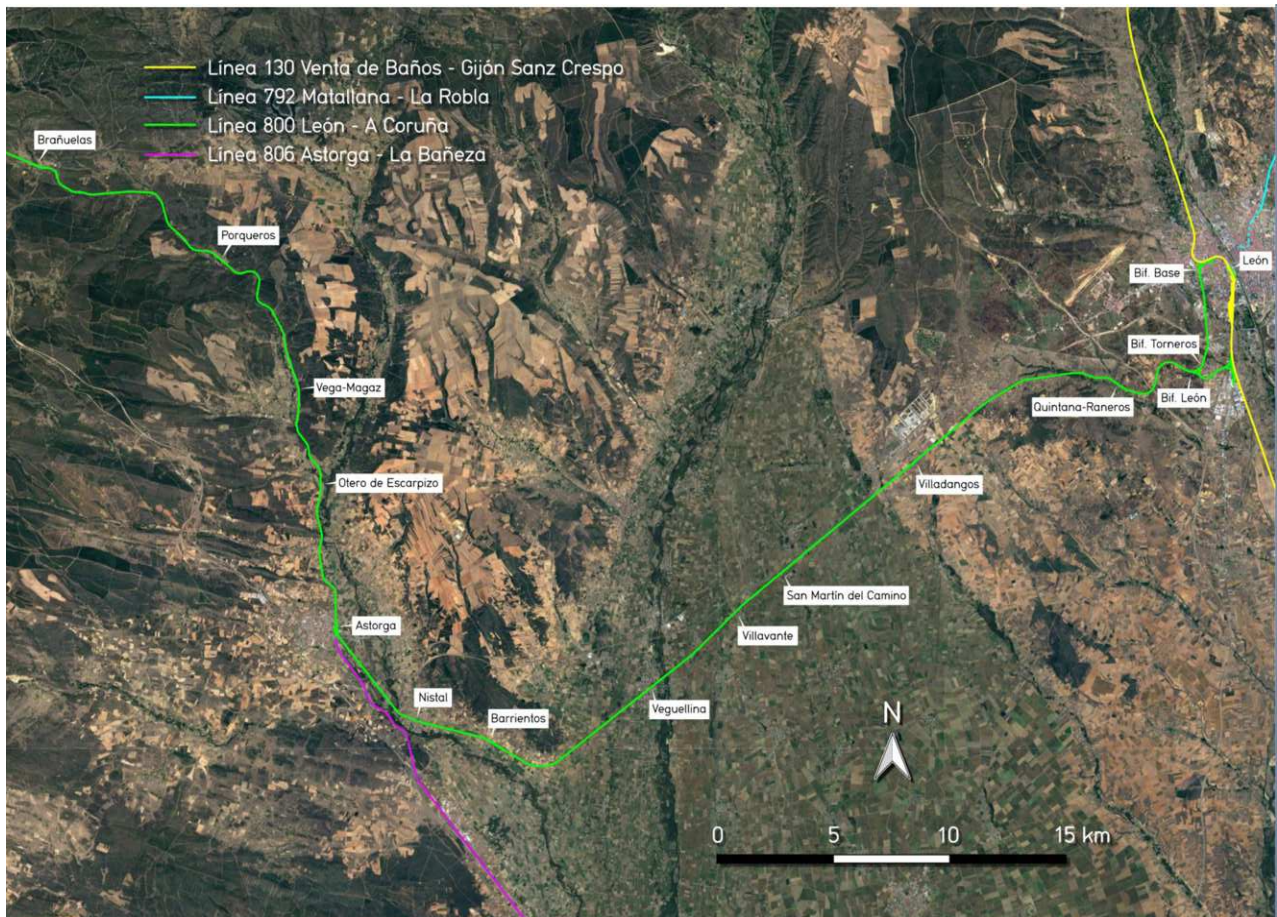


Figura 77. Línea 800 entre Brañuelas y León.

Considerando el sentido creciente del kilometraje, la línea parte de León y se encamina hacia Astorga, en vez de seguir en línea recta hacia el Oeste. Astorga era el extremo de la línea Plascencia – Astorga, línea que formaba parte de la conocida como «Vía de la Plata», una línea transversal entre Sevilla y Gijón que recibía su nombre de la calzada romana. Actualmente el tramo Astorga – La Bañeza forma parte de la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG), como línea 806. No obstante, esta línea dejó de tener servicios ferroviarios de mercancías (los únicos que la utilizaban) en 1996.

Tras atravesar Astorga, la línea sale hacia el Norte, siguiendo primero el río Tuerto y posteriormente el del Brañuelas, afluente del primero. De esta forma, la línea abandona el páramo leonés, poco accidentado, y se dirige a los Montes de León. Atraviesa Vega-Magaz y Porqueros para llegar a Brañuelas. En Brañuelas se inicia el descenso del puerto del Manzanal. En el primer túnel de dicho tramo se sitúa la divisoria de las cuencas del Duero y del Miño. En su descenso, desde los 1.000 a los 500 m de altitud, la línea se repliega sobre si misma rodeando una montaña, dando lugar a un trazado en planta en forma de bucle o lazo, que se cierra en su parte inferior con el túnel nº 16, llamado precisamente *el Lazo*, aunque es totalmente recto. Tras pasar las estaciones de Folgoso, La Granja y Albares, la línea llega al fondo del valle en Torre del Bierzo, siguiendo en buena parte del recorrido el curso del río Tremor. De esta forma, la línea prosigue hacia Bembibre, en donde se vuelven a encontrar alineaciones rectas y terreno llano que permiten aumentar la velocidad de los trenes. Este trazado se complicará entre San Miguel de las Dueñas y Ponferrada, ya en las proximidades de la capital berciana.

El kilometraje de las principales estaciones es el siguiente:

- PK 251,0: Estación de Ponferrada.
- PK 241,8: Estación de San Miguel de las Dueñas.
- PK 237,4: Apeadero de Villaverde de los Cestos.
- PK 232,2: Estación de Bembibre.
- PK 223,4: Estación de Torre del Bierzo.
- PK 218,4: Estación de Albares.
- PK 213,4: Estación de La Granja.
- PK 201,7: Estación de Brañuelas.
- PK 192,3: Estación de Porqueros.
- PK 185,5: Estación de Vega-Magaz.
- PK 180,7: Apeadero de Otero de Escarpizo.
- PK 174,4: Estación de Astorga.

- PK 169,2: Apeadero de Nistal.
- PK 165,4: Estación de Barrientos.
- PK 157,9: Estación de Veguellina.
- PK 152,6: Apeadero de Villavante.
- PK 150,6: Estación de San Martín del Camino.
- PK 142,7: Estación de Villadangos.
- PK 132,5: Estación de Quintana-Raneros.
- PK 122,6: Estación de León.

De esta forma, la distancia por ferrocarril entre ambas estaciones es de 128,4 km.

Como puede verificarse en la figura 78, en este tramo es donde se alcanza el techo de la línea.

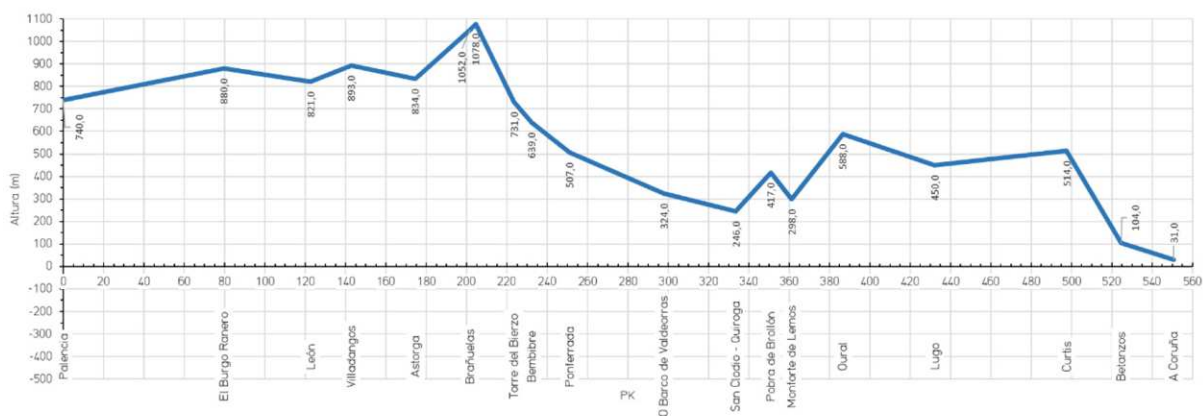


Figura 78. Perfil transversal de la línea Palencia – León – Lugo – A Coruña.

Entre Brañuelas y Torre de El Bierzo, puntos considerados inicio y final de la rampa más importante en este tramo, hay poco más de 11 km en línea recta, y una diferencia de altitud de 300 m. Para salvar dicho desnivel, la longitud de la línea ferroviaria es de 21,7 km, casi el doble. Brañuelas se encuentra a 1052 m sobre el nivel del mar, en el PK 201,7. Desde dicho enclave, la línea aún asciende hasta los 1078 m del túnel nº 1, conocido como *Divisoria*, y desde allí desciende a los 731 m de Torre del Bierzo, que se sitúa en el PK 223,4.

Debe destacarse que en los diferentes tramos que constituyen la extensión del Corredor Atlántico hacia Galicia, la mayor rampa característica se produce en esta sección: 23 ‰, en el sentido Monforte – León²¹.

Aunque entre las especificaciones que aparecen recogidas en el artículo 39 del Reglamento (UE) n° 1315/2013 no aparece recogida ninguna relativa a las rampas, como ya se ha visto en el epígrafe 4.1.3, se trata de un aspecto de singular importancia desde el punto de vista de la eficiencia del transporte y así se reconoce en diversos documentos. A título de muestra, se presenta el siguiente párrafo [28]:

«Sin embargo, en muchos casos existe la necesidad de ir más allá del estricto respeto a los requisitos de las TEN-T. Esto es en particular el caso del acceso terrestre a los puertos del corredor Atlántico, que en muchos casos requiere mejoras cualitativas y de capacidad. Para ferrocarriles, diferentes formas de electrificación ferroviaria en y dentro de los Estados miembros, rampas pronunciadas, gálibos no armonizados a lo largo del corredor, lo que significa que no todas las rutas permiten el mismo espacio libre vertical, lo que limita la interoperabilidad de los trenes que transportan unidades intermodales».

Finalmente, debe volver a incidirse en el hecho de la línea 800 es de vía única y soporta buena parte del tráfico ferroviario entre Galicia y la Meseta. Todo ello tiene como consecuencia que existan en el tramo Ponferrada – Astorga (estación de referencia: Folgoso, figuras 79 y 80) y Astorga – León (estación de referencia: Veguellina, figuras 81 y 82), intervalos horarios con saturación, que complicarían la ejecución de algunas de las actuaciones propuestas más adelante.

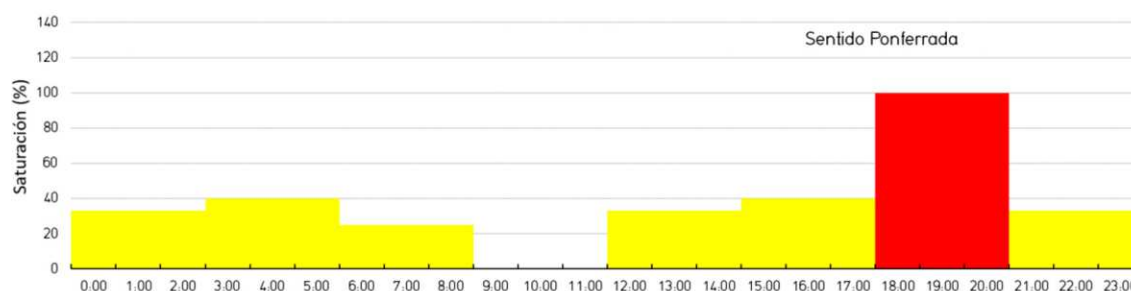


Figura 79. Nivel de saturación del tramo Astorga - Ponferrada.
Fuente: [34].

²¹ Ascendiendo por la otra vertiente, en sentido León – Monforte, la rampa característica máxima se tiene entre Porqueros y Folgoso, de 17 ‰. Los tramos con las siguientes rampas características mayores en la extensión del Corredor Atlántico en Galicia son: de San Clodio-Quiroga a Monforte de Lemos (22 ‰); de Os Peares a Monforte de Lemos (18 ‰); y de Redondela a Louredo-Valos (18 ‰).

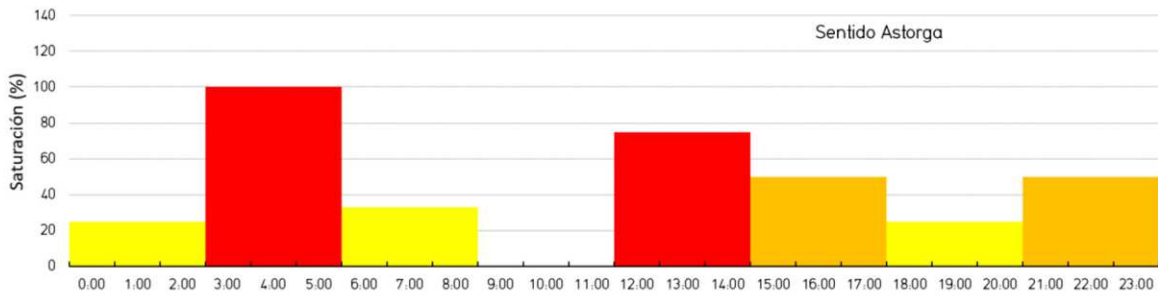


Figura 80. Nivel de saturación del tramo Ponferrada - Astorga. Fuente: [34].

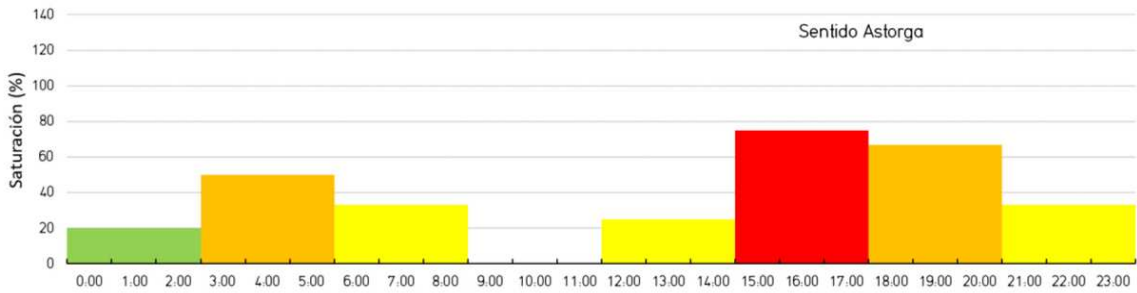


Figura 81. Nivel de saturación del tramo León - Astorga. Fuente: [34]. Sin datos entre 9.00 y 11.00 h.

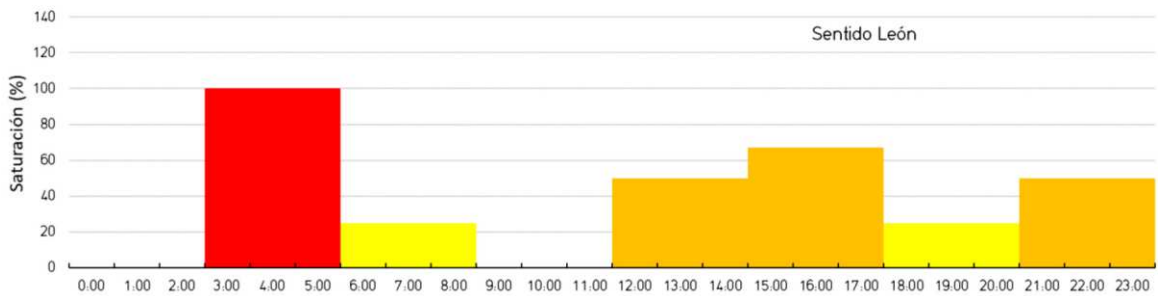


Figura 82. Nivel de saturación del tramo Astorga - León. Fuente: [34]. Sin datos entre 9.00 y 11.00 h.

Electrificación

El tramo Ponferrada – León de la línea 800 (León – A Coruña) está electrificado con una tensión de 3 kV c.c.

Carga por eje

Como ya se indicó en apartados anteriores, salvo eventuales problemas de mantenimiento de algún puente u obra de tierra, este tramo permitiría la circulación de trenes con una masa máxima de 22,5 t/eje y 8 t/m.

Velocidad de la línea

En la gráfica de la figura 83 se representan las velocidades máximas de circulación en el tramo Ponferrada – León, para trenes tipo N (categoría en la que se inscriben todos los de mercancías).

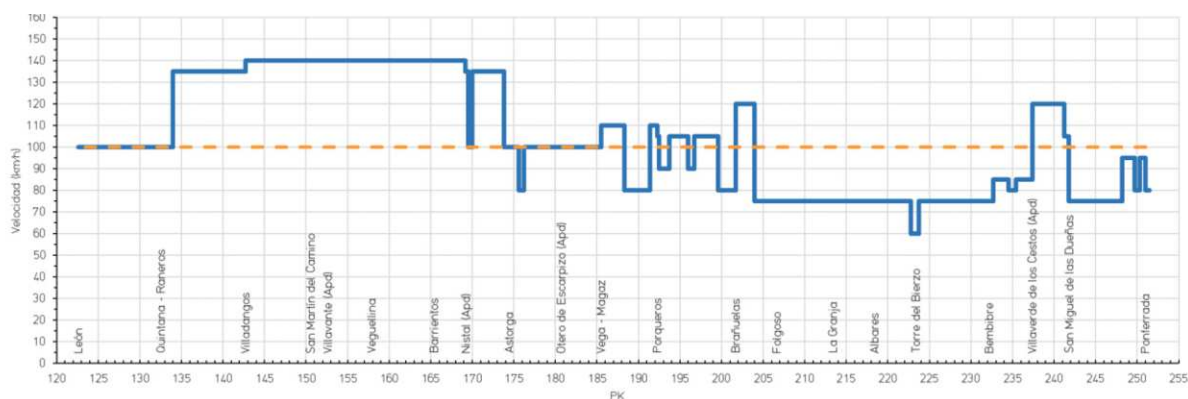


Figura 83. Velocidades máximas para trenes tipo N en el tramo Ponferrada – León (Línea 800 Adif).

En la citada figura pueden apreciarse las siguientes zonas:

- La salida de Ponferrada hasta San Miguel de las Dueñas, donde el trazado se ajusta al curso del río Boeza, con velocidades máximas de 75 – 95 km/h.
- Entre San Miguel de las Dueñas y el apeadero de Villaverde de los Cestos, donde el trazado se caracteriza por una larga recta, prácticamente paralela a la A-6, con velocidad máxima de 120 km/h.

- A partir del apeadero de Villaverde de los Cestos, el trazado de la línea sigue el curso del río Tremor, hacia Torre del Bierzo. En esta sección, la velocidad máxima preponderante es de 75 km/h, si bien la zona de paso de la estación de Torre del Bierzo, entre los PKs 222,88 y 223,64 obliga a reducir la velocidad máxima a 60 km/h. El trazado de la vía tampoco permite velocidades mayores en el ascenso de la rampa Torre del Bierzo – Brañuelas (también conocida como rampa de Brañuelas).
- Una vez que se llega a Brañuelas, la línea desciende hacia la llanura leonesa mediante un trazado que se va adaptando a las estribaciones de los montes de León. De esta forma, junto alineaciones que permiten alcanzar velocidades máximas superiores a 100 km/h, subsisten tramos con velocidades máximas de 80 ó 90 km/h.
- A partir de la estación de Vega-Magaz, la orografía facilita desarrollar un trazado de la vía más suave, que permite velocidades máximas entre 130 y 140 km/h. Desde el punto de vista del requisito de 100 km/h de velocidad de la línea, llama la atención la limitación de velocidad a 80 km/h entre los PKs 176,2 y 175,6, correspondiente a la curva de entrada a la estación de Astorga, en la zona de Carneros.

Por lo tanto, casi el 40 % de la longitud de este tramo (exactamente, el 39,2 %, es decir, 50,3 km) tiene una velocidad máxima que no alcanza los 100 km/h. El 26,6 % de su longitud (34,2 km) tiene una velocidad máxima de 75 km/h.

Longitud máxima de los trenes de mercancías

Con respecto a la longitud máxima de los trenes de mercancías, la *Declaración sobre la Red 2020 de Adif* [20] establece entre Ponferrada y Astorga:

- Longitud máxima básica: 450 m.
- Longitud máxima especial: 540 m.

Mientras que entre Astorga y León:

- Longitud máxima básica: 500 m.
- Longitud máxima especial: 600 m.

Implantación del ERTMS

El sistema de bloqueo de este tramo es del tipo automático, de vía única y está integrada en el Control de Tráfico Centralizado (CTC).

Dispone además de sistema tren-tierra de comunicaciones y del sistema ASFA. No dispone de ERTMS.

Ancho de vía

El actual ancho de vía en el tramo es el ibérico, de 1.668 mm. En general, la vía está montada con traviesas monobloque, aptas para un único ancho de vía.

► 5.8.2. ACTUACIONES NECESARIAS

Teniendo en consideración los requisitos establecidos en el artículo 39 del Reglamento (UE) n° 1315/2013, se formulan las siguientes actuaciones en este tramo.

Electrificación

Tal y como ya se ha comentado en párrafos precedentes, se cumple lo establecido en el artículo 39 del Reglamento (UE) n° 1315/2013, en lo referente a electrificación de la línea, ya que este tramo lo está a 3 kV c.c.

No obstante, como también se comentaba con respecto a otros tramos ya analizados, cabe plantear la sustitución del actual sistema de línea aérea de contacto por uno de catenaria híbrida, para en el futuro facilitar el cambio de la tensión actual a 25 kV c.a. Con esta actuación, se mejorarán las condiciones de explotación en el futuro. El coste estimado de dicha actuación se presenta en la tabla 32.

Electrificación	Longitud (km)	PEC unit. (€/km)	PEC (sin IVA) (€)
Ponferrada – León	128,4	450.000,00	57.780.000,00
TOTAL			57.780.000,00

Tabla 32. Coste estimado de las actuaciones en electrificación en el tramo Ponferrada – León (sin IVA).

Carga por eje

Tal y como también se ha comentado con ocasión del análisis de otros tramos, no se considera preciso realizar ninguna actuación en las vías de este tramo, salvo las que se deriven de la revisión del estado de la infraestructura (puentes, túneles y obras de tierra). Estas actuaciones, al considerarlas dentro de las operaciones de auscultación y conservación de la infraestructura que periódicamente debe realizar el administrador de infraestructura, no se consideran en este documento.

Velocidad de la línea

En la figura 84 se muestran los porcentajes de la longitud del tramo que corresponden a cada velocidad máxima. Como puede observarse, en este tramo la distribución de velocidades máximas es más amplia, de tal forma que en el 60,8 % de la longitud del tramo es posible circular, como mínimo, a 100 km/h, satisfaciendo la condición establecida en el artículo 39 del Reglamento (UE) n° 1315/2013.

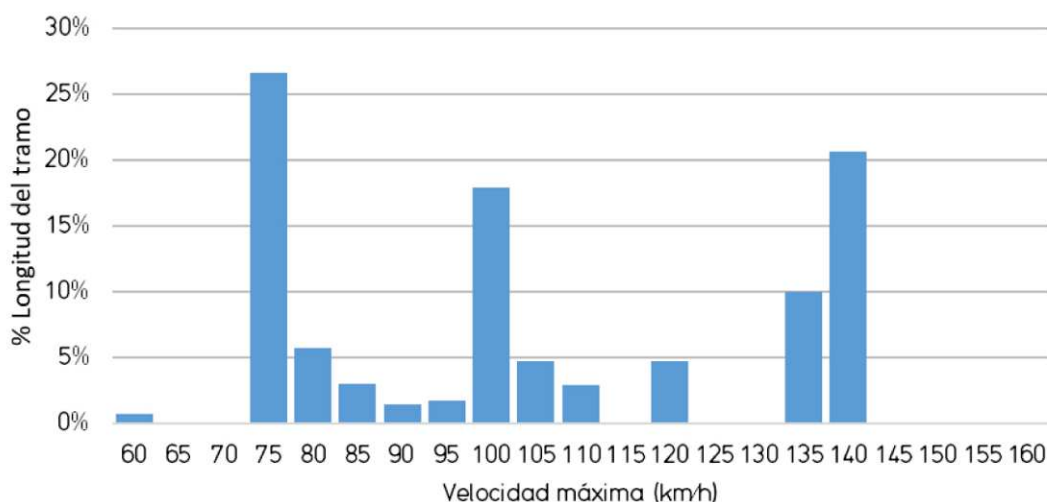


Figura 84. Distribución de velocidades máximas en el tramo Ponferrada – León.

En este sentido, cabe analizar la posibilidad de incrementar la velocidad máxima de circulación en aquellas secciones en las que no se alcanza la velocidad máxima de 100 km/h. Como se ha comentado, se pueden identificar las siguientes secciones:

- Sección Villaverde de los Cestos – Torre del Bierzo.
- Sección de la rampa de Brañuelas.

Una vez más debe recordarse que en un trazado como los considerados, asumiendo que la vía está en condiciones correctas de conservación, sólo puede conseguirse un incremento de la velocidad máxima de circulación en tráfico de mercancías actuando sobre el diseño de dicho trazado, aumentando el radio de las curvas, al menos, a 500 m.

La orografía de la primera sección se muestra en la figura 85. En ella puede comprobarse como el trazado sigue aproximadamente el curso del río Boeza, desde Ponferrada (en donde se une al Sil) hasta Bembibre, para desde allí seguir el de uno de sus afluentes, el río Tremor. El curso de los ríos está condicionado por las estribaciones del relieve montañoso de la zona.

De esta forma, río y vía se pliegan a las laderas del terreno. Como puede observarse en la figura, en algunos puntos se han excavado túneles, que permiten independizar el trazado de la vía de la geometría de la ladera sobre la que se asienta la plataforma de la vía, suavizando el trazado de la vía.

Como ya se comentó en apartados anteriores, incrementar el radio de las curvas obligaría a excavar la ladera sobre la que se ha realizado la explanada, ya que no existe espacio para desplazar lateralmente la vía. Tanto la excavación de desmontes como de túneles son actuaciones que exigen un cuidadoso estudio, debido a la inestabilidad de los terrenos desde un punto de vista geotécnico. Por otra parte, este tipo de actuaciones puede además suponer importantes afecciones al medio natural, que dificulten su viabilidad desde el punto de vista ambiental.

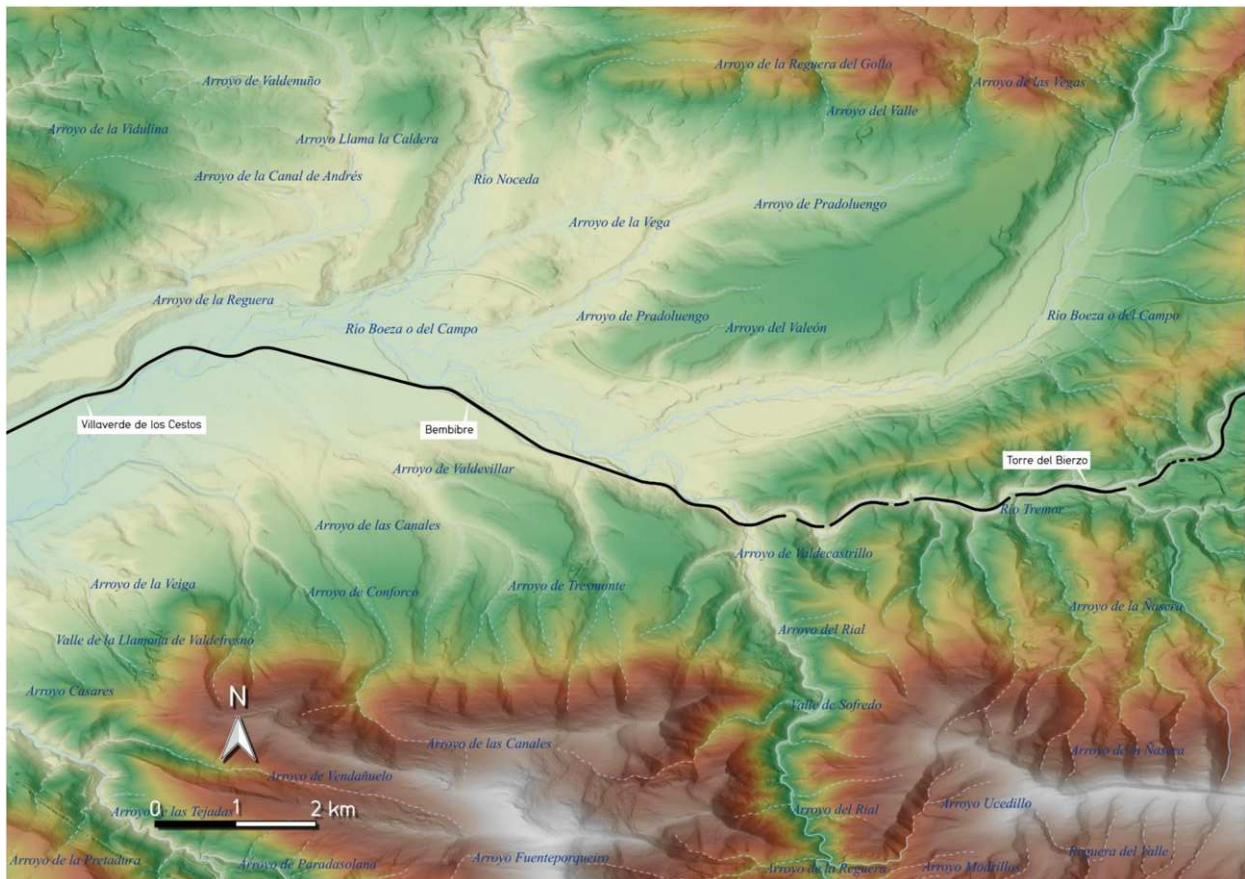


Figura 85. Orografía de la sección Villaverde de los Cestos – Torre del Bierzo.

Por todo ello, no resulta posible estimar el coste de una modificación del trazado que permita eliminar las curvas de radio inferior a 500 m, debido a las enormes incertidumbres (geotécnicas, medioambientales, etc.) que condicionan su ejecución, de ser posible y, en consecuencia, su coste.

Con respecto al trazado en la famosa rampa de Brañuelas, en la figura 86 se presenta su trazado y la orografía de la zona. En este caso, ni el seguimiento de los cursos fluviales permite a la vía superar el desnivel entre Torre del Bierzo y Brañuelas y es preciso realizar, como ya se comentó, un trazado en hélice para ganar cota con las limitaciones de rampa del ferrocarril.

En este caso resulta aún más complejo adecuar el trazado para velocidades de 100 km/h en trenes tipo N, debido a la compleja orografía de la zona (muy próximo a esta zona se encuentra el conocido puerto del Manzanal). En casos similares, parece *a priori* más efectivo plantear una variante de trazado que, teniendo en cuenta la orografía de la zona, estaría basada en la excavación de uno o varios túneles largos.

Debe tenerse en cuenta que el problema planteado no es sencillo. Por ejemplo, si se planteara la excavación de un túnel que uniera las estaciones de Torre del Bierzo y Brañuelas, distantes del orden de 11.200 m, conllevaría una rampa de cerca de 29 milésimas, no apta para la circulación de trenes de mercancías. Por lo tanto, como se puede comprobar, el problema se complica por la diferencia de cotas entre Bembibre / Torre del Bierzo y Brañuelas.

En enero de 2003 se llevó a cabo el trámite de información pública del Estudio Informativo del Proyecto de Línea de Alta Velocidad León – Ponferrada. En el ámbito de dicho estudio, la línea León – Ponferrada se dividió en dos tramos: León – Porqueros (identificado como tramo 1) y Porqueros – Ponferrada (identificado como tramo 2). El tramo más complejo, lógicamente, era el tramo 2, en el que se plantearon dos soluciones:

- **Solución 1:** Se trataba de un trazado nuevo, al Norte de la vía actual. Desde las proximidades de Brañuelas, se iniciaba un descenso prolongado con una pendiente continua del 30 ‰ durante 5.200 m y que, tras el cruce del río Tremor mediante un viaducto de 1.260 m de longitud y 100 m de altura máxima de pilas, pasaba a ser de 12,2 ‰. Tras 2 km, el trazado adopta de nuevo la pendiente del 30 ‰ hasta llegar a las inmediaciones de Folgoso de la Ribera. En las cercanías de Folgoso el trazado presenta pendientes más moderadas para, inmediatamente después del cruce de la A-6, adoptar durante 3.100 m una pendiente continua del 20,3 ‰, que da paso a pendientes menos elevadas hasta alcanzar la estación de Bembibre. Esta solución tenía una longitud total en túnel de 10.130 m (5 túneles) y una longitud total de viaductos de 3.150 m (7 viaductos). Teniendo en cuenta las rampas admitidas, se trataba de un trazado para tráfico exclusivo de trenes de viajeros.
- **Solución 2:** Se planteaba mantener el actual trazado a partir de Brañuelas. Con ello, se conseguía mantener el uso de la línea tanto por trenes de viajeros como de mercancías (tráfico mixto).

Acerca de dichas propuestas, en el Estudio Informativo se afirmaba lo siguiente:

«El tramo 2 supone por el contrario el descenso desde la cota de Brañuelas a la de Ponferrada. El trazado debe salvar una orografía muy abrupta y la cuenca minera del Bierzo. Este hecho se traduce en los parámetros de alzado con un gran número de kilómetros con pendientes elevadas. La principal diferencia consiste en que, mientras que la solución 1 permite pendientes más elevadas por tratarse de tráfico exclusivo de trenes de viajeros, la solución 2 debe adaptarse a la pendiente máxima que toleran los trenes de mercancías. Este factor, además del sinuoso trazado en planta de la vía actual por la que discurre la solución 2 en este tramo, afectan directamente al tiempo de recorrido provocando una diferencia muy significativa entre ambas soluciones. Además, desde el punto de vista de la seguridad y comodidad del usuario, la solución 1 presenta las lógicas ventajas que se desprenden de un trazado de nuevo diseño con parámetros de trazado acordes a la velocidad de proyecto».

Como se desprende del planteamiento realizado, la consultora encargada de redactar el estudio informativo no fue capaz de plantear una solución que permitiera el desarrollo de velocidades elevadas por los trenes de viajeros, haciendo a la vez posible la circulación de trenes de mercancías (tráfico mixto). La razón se debe a que, en el ámbito del estudio, ambos tráficos plantean objetivos contrapuestos: Para que los trenes de mercancías puedan superar el desnivel entre Bembibre y Brañuelas es preciso que la rampa de ascenso sea suave, lo que se traduce en un mayor desarrollo (longitud) de la vía. Sin embargo, esta mayor longitud del trazado no es deseable para los trenes de viajeros, ya que invertirán más tiempo en recorrerlo.

Por todo ello, y con la salvedad de que pueda hallarse otro corredor cuya orografía facilite el desarrollo de un trazado apto para el tráfico mixto, no se realiza ninguna propuesta en este tramo.

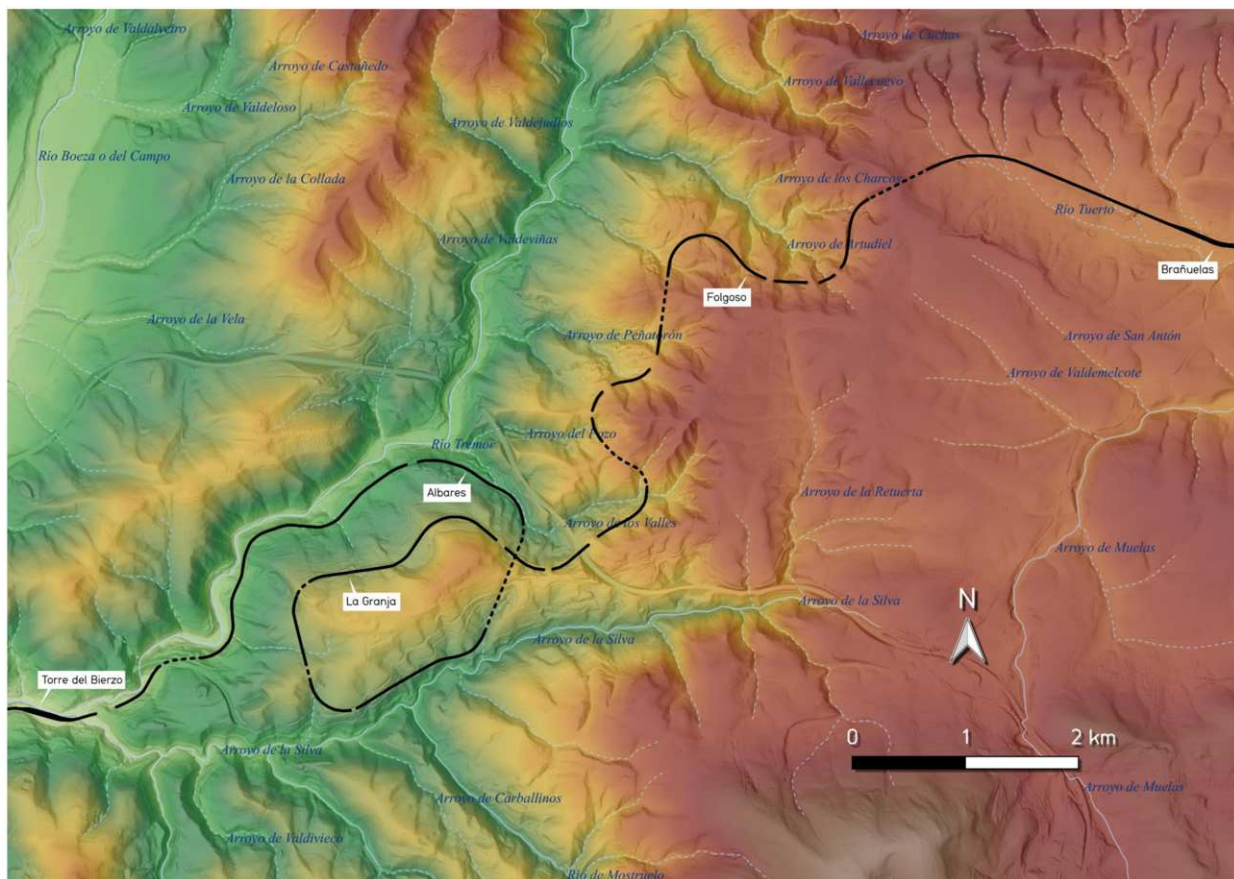


Figura 86. Orografía de la sección Torre del Bierzo – Brañuelas.

Longitud máxima de los trenes de mercancías

La circulación de trenes de 750 m de longitud exige incrementar la longitud de cruce de una de las vías de apartado de las estaciones, al objeto de facilitar el cruce o adelantamiento de estos trenes por el resto del tráfico que circule por la línea.

De acuerdo con la información aparecida en los medios de comunicación, Adif plantea ampliar a 750 m de vías de apartado en las estaciones de Ponferrada, Albores, Brañuelas y Astorga.

Las correspondientes a este tramo serían Quereño, Vilamartín de Valdeorras y Pobra de Brollón. El coste de dicha actuación se estima en la tabla 33.

Establecimiento de vías de cruce/apartado	PEC (sin IVA) (€)
Ampliación vías en las estaciones de Ponferrada, Albares, Brañuelas y Astorga	6.100.000,00
TOTAL	6.100.000,00

Tabla 33. Coste estimado de las actuaciones relacionadas con la ampliación de la longitud de vías de apartado en el tramo Ponferrada - León (sin IVA).

Implantación del ERTMS

Es preciso implantar el sistema ERTMS (*European Rail Traffic Management System*) en este tramo. El coste de esta actuación se estima en la tabla 34.

Instalación ERTMS	Longitud (km)	PEC unit. (€/km)	PEC (sin IVA) (€)
Ponferrada – León	128,4	150.000,00	19.260.000,00
TOTAL			19.260.000,00

Tabla 34. Estimación del coste de implantación del ERTMS en el tramo Ponferrada – León.

Ancho de vía

Como el ancho de vía de este tramo es el ibérico y que las traviesas son de tipo monobloque, es preciso cambiar dichas traviesas para acometer el cambio de ancho.

Como ya se ha apuntado en otros tramos antes analizados, se propone seguir lo establecido en el punto segundo de la «Resolución de la Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras, sobre criterios de diseño de líneas ferroviarias para el fomento de la interoperabilidad y del tráfico de mercancías», de 13 de julio de 2011 [41], llevando a cabo la renovación de la vía con traviesas de ancho mixto (3 carriles). Con esta actuación, se facilitaría el proceso de transición de cambio de ancho, reduciendo en lo posible las afecciones a la explotación.

En la tabla 31 se estima el coste de renovar la superestructura de este tramo con traviesas para tres hilos del tipo AM-05 y desvíos tipo P.

Renovación con traviesa de tres hilos	Longitud (km)	PEC unit. (€/km)	PEC (sin IVA) (€)
Ponferrada – León	128,4	600.000,00	77.040.000,00
TOTAL			77.040.000,00

Tabla 35. Coste estimado de la renovación de vía con traviesas de tres carriles en el tramo Ponferrada – León (sin IVA; no se incluye el coste de los servicios de transporte alternativos o de transbordo por carretera).



**LA EXTENSIÓN DEL
CORREDOR ATLÁNTICO
Y FERROL**



6

LA EXTENSIÓN DEL CORREDOR ATLÁNTICO Y FERROL

La extensión del Corredor Atlántico que está en curso de aprobación no incluye el tramo A Coruña – Ferrol, tal y como puede comprobarse en la parte III del anexo de la propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establece el Mecanismo «Conectar Europa» y se derogan los Reglamentos (UE) n° 1316/2013 y (UE) n° 283/2014 (COM(2018)0438 – C8-0255/2018 – 2018/0228(COD)), aprobada por el Parlamento Europeo el 17 de abril de 2019.

No obstante, parece lógico que en el futuro se produzca una nueva extensión del Corredor Atlántico hacia Ferrol, teniendo en cuenta:

- La creciente importancia del puerto de Ferrol. La Autoridad Portuaria de Ferrol-San Cibrao registró durante 2018 un tráfico de mercancías cercano a los 13,7 millones de toneladas. Si bien en 2019, la caída del tráfico de carbón de importación, originada por la aceleración de la *transición energética*, tuvo como consecuencia una reducción de más de un 18 % del tráfico gestionado un año antes, la actividad en el puerto ha vuelto a crecer tras registrar un aumento del 8,3 % durante el segundo trimestre de 2020, en comparación con el mismo período de 2019 y a pesar de los efectos de la pandemia del Covid-19 sobre la economía y el tráfico marítimo mundial. En estos resultados tienen especial relevancia el transporte de gas natural licuado (GNL) y la bauxita. También debe hacerse mención a la importancia creciente que el tráfico de contenedores tiene en los resultados de la Autoridad Portuaria de Ferrol – San Cibrao.
- La conexión ferroviaria que tienen tanto el puerto interior como el puerto exterior en Cabo Priorioño Chico. Dicha conexión se realiza a través de la estación de ferrocarril de Ferrol, a través de la cual y mediante la línea 804 Betanzos-Infesta – Ferrol, las dársenas se unen con el resto de la Red Ferroviaria de Interés General. La conexión tiene ancho ibérico, es de vía sencilla y sin electrificar.
- El tejido empresarial que se asienta en Ferrolterra.

Conscientes de la importancia de pertenecer al Corredor, el pleno de la corporación municipal de Ferrol celebrado el 19 de diciembre de 2019 dio su apoyo unánime a una declaración institucional para reclamar que el trazado del Corredor Atlántico de Mercancías incluyera los puertos de Ferrol y A Coruña.

Por otra parte, no debe olvidarse que [29]:

«La conexión de los puertos con otros modos, en particular el ferrocarril (y las vías navegables interiores) es fundamental para garantizar la capacidad de tráfico de mercancías hacia y desde las regiones económicas a lo largo del corredor y promover la competitividad de los puertos y fortalecer las conexiones con el interior.

...

Los principales problemas y cuellos de botella en las áreas portuarias, que deben superarse para un mayor crecimiento, se relacionan con dos problemas principales: capacidad y conectividad».

En definitiva, contar con muelles para atender el tráfico marítimo es tan importante para el futuro de un puerto como estar conectado a las redes de transporte terrestre.

Por todo ello, en este apartado se realizará un análisis del corredor ferroviario A Coruña – Ferrol, proponiendo actuaciones que permitan su plena incorporación en el Corredor Atlántico.



6.1. SITUACIÓN ACTUAL

La línea ferroviaria que une A Coruña y Ferrol se suele dividir en dos tramos, pertenecientes a sendas líneas de la Red Ferroviaria de Interés General (ver figura 87):

- Tramo entre A Coruña y Betanzos-Infesta, perteneciente a la línea 800 León – A Coruña.
- Tramo entre Betanzos-Infesta y Ferrol, que constituye la línea 804 del mismo nombre.

Se trata de una línea de vía única, sin electrificar.



Figura 87. Líneas ferroviarias en la región urbana de A Coruña – Ferrol.

El kilometraje de las principales estaciones es el siguiente:

- PK 550,6: Estación de A Coruña.
- PK 547,9: Apeadero de Elviña-Universidade.
- PK 540,9: Estación de O Burgo-Santiago.
- PK 537,3: Apeadero de Cambre.
- PK 533,1: Apeadero de Cecebre.
- PK 529,2: Apeadero de Guísamo.
- PK 524,5 / PK 0,0: Estación de Betanzos-Infesta.
- PK 5,5: Estación de Betanzos-Cidade.
- PK 13,7: Apeadero de Miño.
- PK 17,7: Apeadero de Perbes.
- PK 23,3: Estación de Pontedeume.
- PK 24,5: Apeadero de Cabanas.
- PK 28,9: Apeadero de Franza.
- PK 31,9: Apeadero de Barallobre.
- PK 33,6: Apeadero de Perlío.
- PK 36,6: Estación de Neda.
- PK 42,8: Estación de Ferrol.

Por lo tanto, la distancia entre A Coruña y Betanzos-Infesta es de 26,1 km, mientras que entre esta última estación y Ferrol es de 42,8 km. En total, la distancia por ferrocarril entre A Coruña y Ferrol es actualmente de 68,9 km.

Por lo que se refiere al grado de saturación, en las figuras 88 y 89 se muestran los datos del tramo Betanzos-Infesta – Ferrol (estación de referencia: Pontedeume). Como puede comprobarse, existen intervalos horarios con saturación.

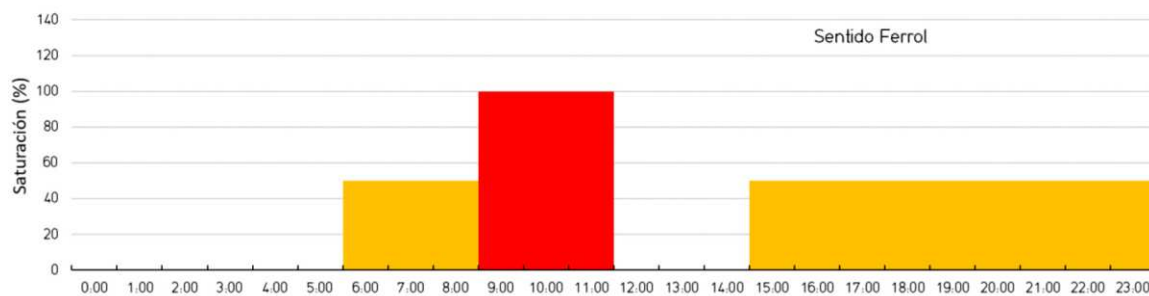


Figura 88. Nivel de saturación del tramo Betanzos-Infesta - Ferrol.
Fuente: [34].

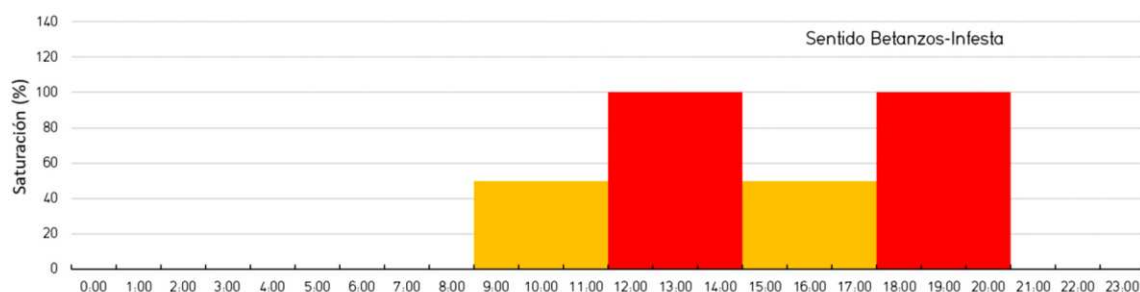


Figura 89. Nivel de saturación del tramo Ferrol - Betanzos-Infesta.
Fuente: [34].

Electrificación

Tanto el tramo A Coruña – Betanzos-Infesta (línea 800) como el Betanzos-Infesta – Ferrol (línea 804) no están actualmente electrificados.

Carga por eje

Hasta finales de los años 90 del pasado siglo, la línea Betanzos-Infesta – Ferrol era de categoría B2, de acuerdo con la Ficha UIC 700. Ello quiere decir que admitía cargas de hasta 18 t/eje y 6,4 t/m. Esta limitación la imponían ciertas obras de fábrica metálicas, entre las que se encontraba el puente de Pontedeume. Una vez realizado el refuerzo de dichas estructuras, la línea es de tipo D4, es decir, apta para cargas de 22,5 t/eje y 8 t/m.

Por lo tanto, al igual que se indicó en otros apartados como el presente, salvo eventuales problemas de mantenimiento de algún puente u obra de tierra, este tramo permitiría la circulación de trenes con una masa máxima de 22,5 t/eje.

Velocidad de la línea

En la gráfica de la figura 90 se representan las velocidades máximas de circulación en la línea A Coruña – Ferrol, para trenes tipo N (categoría en la que se inscriben todos los de mercancías).

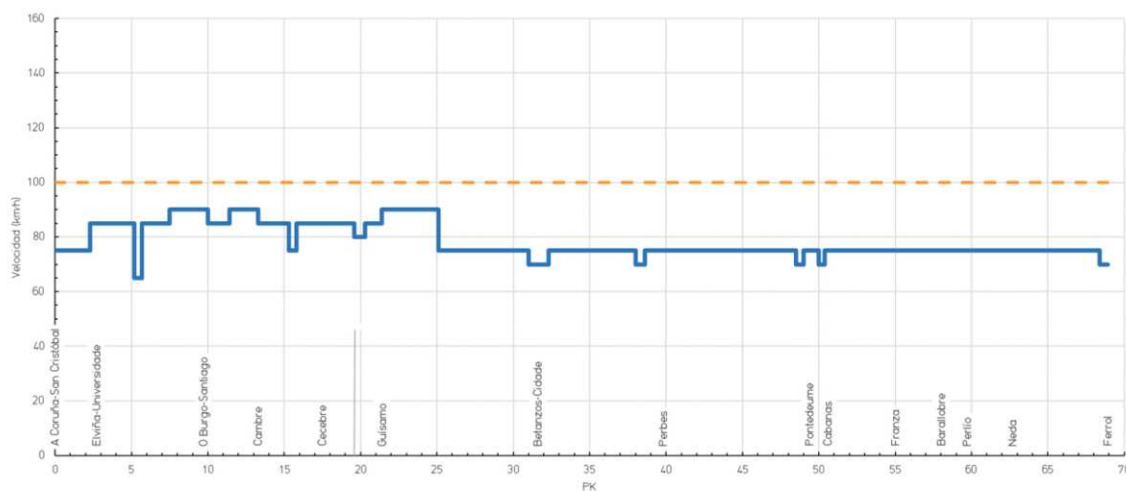


Figura 90. Velocidades máximas para trenes tipo N en la línea A Coruña – Ferrol.

Como puede observarse, las velocidades máximas son bajas, siendo en más de la mitad del recorrido (54,6 %, es decir, en 37,6 km) de 75 km/h. En ningún caso se alcanza la velocidad máxima de 100 km/h, tal y como se estipula en el artículo 39 del Reglamento (UE) nº 1315/2013.

Esta situación se debe a que el trazado se planteó, como en otros muchos casos, tratando de evitar la realización de grandes obras de fábrica (puentes y túneles) que, aparte de la complejidad inherente a su realización, encarecerían el coste de construcción de la línea. De hecho, la construcción del tramo Betanzos – Ferrol se ralentizó debido a lo accidentado de la zona y a las dificultades para llevar a cabo las expropiaciones. En ambos casos, la razón última era la escasez presupuestaria del promotor, el Estado, demora que dio lugar a un sensible aumento de los costes.

Como puede verse en la figura 91, el trazado entre A Coruña y Ferrol trata de evitar los principales elementos (montes, sierras, colinas, etc.) que configuran el relieve próximo a la costa Ártabra. Para ello, entre A Coruña y Betanzos, la línea férrea sigue la costa de la ría del Burgo, para encaminarse hacia Betanzos siguiendo primero el curso del río Mero hasta alcanzar el embalse de Cecebre y, desde allí, dirigirse, adaptándose al relieve ondulado, hacia Betanzos-Infesta.

Desde Betanzos-Infesta, la vía desciende a Betanzos-Cidade, adaptándose a las faldas del Castro do Monte y reduciendo en consecuencia la velocidad máxima (70 km/h), para salir hacia el Norte siguiendo la orilla derecha de la desembocadura del río Mandeo en la ría de Betanzos. A partir de allí, sigue próxima a la costa, superando rampas características de 23 ‰. Rodea los montes situados en torno a Pontedeume y atraviesa el estrecho de la desembocadura del Eume hacia Cabanas. Una vez más, no sigue la ruta más corta hacia Fene para evitar el relieve de la zona, rodeándolo. Aún así, debe superar rampas características de 23 ‰ para alcanzar el apeadero de Franza. Ya en Fene, el trazado remonta la ría de Ferrol para atravesarla en la zona de Neda y alcanzar Ferrol.



Figura 91. Representación de la orografía en torno a la línea A Coruña – Ferrol.

Longitud máxima de los trenes de mercancías

Con respecto a la longitud máxima de los trenes de mercancías, la *Declaración sobre la Red 2020 de Adif* [20] presenta las longitudes máximas (básica y especial) para dicha línea, con especificaciones diferentes entre los dos tramos considerados:

Tramo A Coruña – Betanzos-Infesta

- Longitud máxima básica: 425 m.
- Longitud máxima especial: 500 m.

Tramo Betanzos-Infesta - Ferrol

- Longitud máxima básica: 280 m.
- Longitud máxima especial: 500 m.

Implantación del ERTMS

El sistema de bloqueo de este tramo es del tipo automático, de vía única y está integrada en el Control de Tráfico Centralizado (CTC).

Dispone además de sistema tren-tierra de comunicaciones y del sistema ASFA. No dispone de ERTMS.

Ancho de vía

El actual ancho de vía en el tramo es el ibérico, de 1.668 mm. En general, la vía está montada con traviesas monobloque, aptas para un único ancho de vía, si bien existen secciones en que dichas traviesas han sido sustituidas por otras de tipo monobloque polivalente, que facilitarían la operación de cambio de ancho de vía.



6.2. ACTUACIONES NECESARIAS

Como se puede comprobar a partir de lo expresado en los párrafos anteriores, la línea A Coruña – Ferrol no cumple los requisitos establecidos en el artículo 39 del Reglamento (UE) nº 1315/2013, relativos a la electrificación, velocidad de línea, longitud máxima de los trenes de mercancías, disponibilidad de ERTMS y ancho de vía.

Para que se cumplan estos requisitos, es posible plantear actuaciones puntuales (electrificación, incremento de la longitud de las vías de apartado en ciertas estaciones, etc.) sobre la línea actual. Sin embargo, parece razonable recordar que cuando se hace referencia al Eje Atlántico ferroviario de Galicia, siempre se han considerado, además del tramo A Coruña – Vigo, las secciones A Coruña – Ferrol por el Norte y Vigo – Frontera con Portugal por el Sur. Una vez modernizada la sección A Coruña – Vigo, parece razonable acometer la modernización de los otros dos. En este sentido, invertir en la línea actual, finalizada en 1913 y con un trazado que limita tanto las posibilidades de una moderna explotación ferroviaria, no parece la mejor elección.

En efecto, esta relación el transporte ferroviario tiene un índice muy bajo de utilización en comparación con otros modos de transporte. En 2015, los servicios de viajeros tuvieron un aprovechamiento (relación entre los viajeros·km transportados y las plazas·km ofrecidas) del 11,6 % [49]. Con respecto a las mercancías, los datos aportados ponen de manifiesto que la línea no cumpliría con los requisitos establecidos para corredores europeos de mercancías.

Esta situación condujo a plantear la prolongación del Eje Atlántico de Alta Velocidad (que, como ya se ha comentado, es apto para tráfico mixto), al eje A Coruña – Ferrol. En los siguientes párrafos se sintetizan las actuaciones desarrolladas hasta el momento.

29 noviembre 2000 Se publica en el Boletín Oficial del Estado la resolución de la Secretaría de Estado de Infraestructuras, Dirección General de Ferrocarriles, por la que se anunciaba la licitación, por el sistema de concurso, del contrato de consultoría y asistencia para la redacción del estudio informativo del proyecto de línea de alta velocidad A Coruña - Ferrol.

Este contrato tenía un plazo de ejecución de 15 meses y contaba con un presupuesto de licitación de 601 012,10 euros (100 Mill. pesetas). Su objetivo era definir las medidas a adoptar para adaptar el trazado actual a la Alta Velocidad.

17 marzo 2001

Se publica en el BOE la resolución de la Secretaría de Estado de Infraestructuras por la que se anunciaba la adjudicación del contrato de consultoría y asistencia para la redacción del estudio informativo del proyecto de línea de alta velocidad A Coruña - Ferrol.

Los adjudicatarios de dicho contrato fueron *Train Ingeniería de Transportes, S. A.* y *Cotas Internacional, S.A* en UTE. El importe de adjudicación fue de 492 829,92 euros (82 Mill. pesetas). En este estudio se planteaba seguir el trazado actual desde A Coruña, siguiendo la vía do Burgo, hacia Betanzos, para desde allí, proseguir hacia Ferrol.

24 julio 2003

Se publica en el BOE la resolución de la Secretaría de Estado de Infraestructuras por la que se iniciaba la información pública y oficial del estudio informativo del Eje Atlántico de Alta Velocidad. Tramo A Coruña-Ferrol.

Este procedimiento queda anulado, parece que debido a las numerosas alegaciones presentadas como consecuencia de la lógica afectación de las actuaciones contempladas en un entorno muy poblado.

En consecuencia, el Ministerio de Fomento decide iniciar un nuevo análisis de la línea A Coruña – Ferrol dividiéndola en dos subtramos: el primero, entre A Coruña y Betanzos y un segundo tramo, correspondiente al que se sitúa entre las estaciones de Betanzos y Ferrol.

La Dirección General de Ferrocarriles inicia el estudio del primer subtramo, en el que incorpora nuevas alternativas de trazado entre A Coruña y el entorno de Cecebre. Finalmente, se decide plantear un nuevo corredor desde el núcleo de Uxes hacia Cecebre.

12 enero 2007

Se publica en el BOE el anuncio de la Dirección General de Ferrocarriles por el que se sometía a información pública el Estudio Informativo del eje atlántico de alta velocidad. Tramo A Coruña-Betanzos (A Coruña).

Dicho proceso se caracterizó por una fuerte contestación al trazado propuesto al paso por el municipio de Cambre, con afectación a la Fraga de Cecebre y a varios LICs. Como consecuencia de las alegaciones presentadas y de la respuesta social, el Ministerio de Fomento anunció que revisaría el trazado del Eje Atlántico de Alta Velocidad en el tramo de A Coruña – Betanzos.

1 marzo 2007 Se publica en el BOE la resolución de la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Planificación, Dirección General de Ferrocarriles, por la que se anunciaba la licitación del contrato de consultoría y asistencia para la redacción del Estudio informativo del eje Atlántico de alta velocidad. Tramo Betanzos-Ferrol (A Coruña).

El plazo de ejecución era de 24 meses, y el presupuesto base de licitación ascendía a 500 000,00 euros.

15 junio 2007 Se publica en el BOE la resolución de la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Planificación, Dirección General de Ferrocarriles, por la que se anunciaba la adjudicación del contrato de consultoría y asistencia para la redacción del Estudio informativo del eje Atlántico de alta velocidad. Tramo Betanzos-Ferrol (A Coruña) a *Fulcrum, Planificación, Análisis y Proyecto, S. A.*, por un importe de 427 233,80 euros.

Hasta donde se sabe, no se inició la fase de información pública.

18 octubre 2013 El Ministerio de Fomento, en respuesta a la diputada del BNG Rosana Pérez, afirma que inició *«la redacción de los estudios informativos de los tramos A Coruña-Betanzos y Betanzos-Ferrol»* y que *«a la vista de los resultados obtenidos hasta la fecha de estos estudios informativos y del coste estimado para la ejecución de esta nueva línea de alta velocidad, la viabilidad económica de la actuación a corto plazo no se ha visto confirmada»*.

No se conocen más avances relativos a esta actuación.

Propuesta

En el ámbito de este informe se propone reactivar las actuaciones que permitan definir una línea ferroviaria entre A Coruña y Ferrol, con características similares a las de los tramos que actualmente constituyen el conocido como *Eje Atlántico de Alta Velocidad* entre Vigo y A Coruña. En particular, dicha línea debe:

- Permitir la circulación de trenes de viajeros y mercancías (tráfico mixto). En el caso de los primeros, éstos deberán poder circular a velocidades equivalentes a las de otros tramos del *Eje Atlántico de Alta Velocidad*, favoreciendo la competitividad de los servicios ferroviarios hacia y desde Ferrol.
- Estar electrificada (25 kV c.a.) y dotada de ERTMS.
- Permitir la circulación de trenes de mercancías de 750 m.
- Su ancho de vía debe definirse en coordinación con el del corredor A Coruña – Vigo (que, de acuerdo con el artículo 39 del Reglamento (UE) n° 1315/2013, será en última instancia el estándar).

De acuerdo con algunos de los resultados que se han concluido a partir de los trabajos realizados desde el año 2000, cabe plantear:

- El diseño de la línea en dos tramos: el primero a desarrollar entre A Coruña y Betanzos, y otro entre Betanzos y Ferrol.
- La comunicación de esta línea en la estación de Uxes.
- El mantenimiento del corredor actual en el entorno de Betanzos, debido a las afectaciones al entorno protegido del Mandeo y la ría de Betanzos.

Si ya resulta difícil realizar una estimación del coste de las actuaciones a desarrollar en los tramos precedentes, la complejidad aumenta en este caso, donde no se cuenta con un trazado sobre el que poder realizar los cálculos. No obstante, a título meramente orientativo, se han realizado estimaciones sobre tanteos de trazado, cuyo resultado aparece recogido en la tabla 36.

Actuación	Longitud (km)	PEC (sin IVA) (Mill. €)
Uxes – Betanzos-Cidade	21,3	250
Adaptación línea Betanzos-Cidade	5,8	60
Betanzos (A Insua) - Ferrol	26	420
TOTAL		730

Tabla 36. Coste estimado de las actuaciones propuestas en el tramo A Coruña - Ferrol (sin IVA).



CONCLUSIONES



7

CONCLUSIONES

- **1.** Con fecha 17 de abril de 2019, el Parlamento Europeo aprobó la propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establece el Mecanismo «Conectar Europa» y se derogan los Reglamentos (UE) n° 1316/2013 y (UE) n° 283/2014. En la parte III del anexo de dicha propuesta ya se recoge como configuración del Corredor de la red básica «Atlántico» su extensión hacia Galicia, a través de la incorporación de los tramos A Coruña – Vigo – Ourense – León, ya incorporados a la red básica de la Red Transeuropea de Transportes.

- **2.** De acuerdo con el artículo 39 del Reglamento (UE) n° 1315/2013, los requisitos de los tramos que pertenecen a la red básica de transporte ferroviario de mercancías son:
 - a. Electrificación total de la línea.

 - b. Admitir, como mínimo, una carga por eje de 22,5 t.

 - c. Velocidad de línea: 100 km/h.

 - d. La posibilidad de que en ellos circulen trenes de 740 m de longitud;

 - e. La implantación íntegra del ERTMS;

 - f. Un ancho de vía nominal para las nuevas líneas ferroviarias de 1.435 mm, excepto en los casos en que la nueva línea sea una extensión de una red con un ancho de vía distinto y esté separada de las líneas ferroviarias principales de la Unión.

- **3.** El presente documento tiene como objeto determinar si en los diferentes tramos que formarán parte del Corredor Atlántico se cumplen estos requisitos. En el caso de que algunos no se verifiquen, se proponen medidas para subsanar dichas carencias. Finalmente, se realiza una estimación del coste de dichas actuaciones.

- **4.** En el presente documento también se señalan otros factores que, no estando entre los requisitos establecidos en el Reglamento 1315/2013 para 2030, tienen gran importancia en el transporte ferroviario de mercancías. Entre ellos destacan el valor de las rampas características, que en los tramos analizados pueden llegar a valores de 23 ‰, entre Torre del Bierzo y Brañuelas, o 22 ‰, entre San Clodio-Quiroga y Monforte de Lemos. La reducción de la pendiente máxima en algunos tramos es una necesidad para mejorar el rendimiento de los trenes de mercancías.

Del mismo modo, varias secciones a incorporar al corredor son líneas de vía única, con cierto grado de saturación, que limitan la capacidad de transporte disponible y dificultan el cumplimiento de los horarios. Estos tramos de vía única representan el 76 % de la longitud de línea ferroviaria que unen A Coruña – Vigo – Ourense – León. Será preciso llevar a cabo un análisis para, en función de la demanda existente o prevista de servicios ferroviarios de viajeros y mercancías, decidir si estos tramos de vía única representan un cuello de botella.

- **5.** Entre las actuaciones propuestas no se consideran aquellas que corresponden a actuaciones de mantenimiento preventivo o correctivo de la actual infraestructura ferroviaria. Estos trabajos deben ser desarrollados por el administrador de la infraestructura con independencia de que la línea esté o no en un corredor europeo, al objeto de garantizar los niveles de seguridad y fiabilidad propios del transporte ferroviario.
- **6.** En la tabla 37 se presentan los costes estimados para las actuaciones descritas en este documento. Se consideran como costes de ejecución por contrata (PEC) y, por tal motivo, incluyen un 13 % de gastos generales y un 6 % de beneficio industrial. No se consideran impuestos (IVA), otras partidas adicionales (por ejemplo, el porcentaje destinado a trabajos de conservación o enriquecimiento del Patrimonio Cultural Español o al fomento de la creatividad artística) ni el coste de las expropiaciones. Tampoco se considera el coste de los servicios de transporte, alternativos o de transbordo, por carretera que se requerirían en el desarrollo del cambio de ancho de vía.
- **7.** De acuerdo con la tabla citada, la inversión que se propone realizar en Galicia con la configuración de Corredor Atlántico aprobada por el Parlamento Europeo el 17 de abril de 2019 sería de aproximadamente 1.440 millones de euros.
- **8.** Considerando la futura extensión del *Corredor Atlántico* hacia Ferrol, que además permitiría integrar Ferrolterra en el *Eje Atlántico de Alta Velocidad*, esta cantidad se elevaría a 2.170 millones de euros aproximadamente.

Tramo	Subtramos	Electrificación	Apartaderos trenes 750 m	ERTMS	Ancho de vía	Subtotal	Total
A Coruña - Santiago de Compostela	A Coruña - Santiago de Compostela		4.000.000,00 €		19.650.000,00 €	23.650.000,00 €	178.795.000,00 €
	San Cristóbal - San Diego	1.785.000,00 €				1.785.000,00 €	
	Cerceda-Meirama - SOGAMA	3.360.000,00 €				3.360.000,00 €	
	Acceso Puerto Exterior Coruña					150.000.000,00 €	
Santiago - Redondela	Santiago de Compostela - Bif. Arcade		2.500.000,00 €		22.850.000,00 €	25.350.000,00 €	35.350.000,00 €
	Bif. Arcade - Bif. Redondela	2.610.000,00 €		870.000,00 €	1.170.000,00 €	4.650.000,00 €	
	Bif. Arcade - Vigo-Urzáiz				5.370.000,00 €	5.370.000,00 €	
Vigo-Guixar - Gullarei	Vigo-Guixar - Gullarei	16.605.000,00 €	3.000.000,00 €	5.535.000,00 €	22.140.000,00 €	47.280.000,00 €	452.280.000,00 €
	Salida Sur de Vigo					405.000.000,00 €	
Gullarei - Ourense	Gullarei - Ourense	42.525.000,00 €	4.000.000,00 €	14.175.000,00 €	56.700.000,00 €	117.400.000,00 €	117.400.000,00 €
Ourense - Monforte de Lemos	Ourense - Monforte de Lemos	20.700.000,00 €	5.000.000,00 €	6.900.000,00 €	27.600.000,00 €	60.200.000,00 €	540.200.000,00 €
	Variante Os Peares - Canabal					440.000.000,00 €	
	Variante Monforte					40.000.000,00 €	
Monforte - Cobas	Monforte - Cobas	38.610.000,00 €	12.000.000,00 €	12.870.000,00 €	51.480.000,00 €	114.960.000,00 €	114.960.000,00 €
Cobas - Ponferrada	Cobas - Ponferrada	10.980.000,00 €		3.660.000,00 €	14.640.000,00 €	29.280.000,00 €	29.280.000,00 €
Ponferrada - León	Ponferrada - León	57.780.000,00 €	6.100.000,00 €	19.260.000,00 €	77.040.000,00 €	160.180.000,00 €	160.180.000,00 €
TOTAL ACTUACIONES EN CORREDOR ATLÁNTICO							1.628.445.000,00 €
A Coruña - Ferrol						730.000.000,00 €	730.000.000,00 €
TOTAL ACTUACIONES PROPUESTAS							2.358.445.000,00 €

Tabla 37. Costes estimados para las actuaciones propuestas (PEC, sin IVA).

El presente informe contiene la opinión del firmante con arreglo a su leal saber y entender, opinión que gustosamente somete ante cualquier otra mejor fundada.

A Coruña, a 30 de octubre de 2019.

Miguel D. Rodríguez Bugarín

Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Catedrático del Área de Ingeniería e

Infraestructura de los Transportes

Colegiado nº 10.710

BIBLIOGRAFÍA

- [1] C. Lamming, *Larousse des trains et des chemins de fer*. Larousse, 2005.
- [2] «A Short History of U.S. Freight Railroads». Association of American Railroads, jul. 2019, [En línea]. Disponible en: <https://www.aar.org/data/short-history-u-s-freight-railroads/>.
- [3] V. A. Profillidis, *Railway Management and Engineering*. Ashgate Publishing, Ltd., 2014.
- [4] J. M. Vassallo y M. Fagan, «Nature or nurture: why do railroads carry greater freight share in the United States than in Europe?», *Transportation*, vol. 34, n.o 2, pp. 177-193, mar. 2007.
- [5] F. Furtado, «U.S. and European freight railways: The differences that matter», *J. Transp. Res. Forum*, vol. 52, n.o 2, Art. n.o 2, jun. 2013.
- [6] G. Aberle, *Transportwirtschaft. Einzelwirtschaftliche und gesamtwirtschaftliche Grundlagen*, 5.a ed. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, 2009.
- [7] European Conference of Ministers of Transport, *European Integration of Rail Freight Transport*. París: OECD Publications Service, 2004.
- [8] A. I. Olmedo Gaya, «El proceso de liberalización gradual del transporte ferroviario en la Unión Europea», *Rev. Aragon. Adm. Pública*, n.o 49, pp. 454-499, 2017.
- [9] X. Martínez, «La Política Común de Transportes», en *Lecturas de integración económica. La Unión Europea*, 3a., Barcelona: Edicions Universitat Barcelona, 2005, pp. 361-382.
- [10] D. M. Z. Islam, S. Ricci, y B.-L. Nelldal, «How to make modal shift from road to rail possible in the European transport market, as aspired to in the EU Transport White Paper 2011», *Eur. Transp. Res. Rev.*, vol. 8, n.o 3, jun. 2016.
- [11] J. G. Pérez, *Nuevo marco jurídico del sector ferroviario: Estudio de la Ley del sector ferroviario y demás normas de desarrollo*. Editorial Reus, 2010.
- [12] M. Finger y D. Kupfer, «Improving European Rail Freight», *Eur. Univ. Inst.*, vol. 2018, n.o 10, pp. 1-11, 2018.
- [13] CER, «Annual Report 2005/2006», Community of European Railway and Infrastructure Companies, Bruxelles, 2006.
- [14] A. García Álvarez, «Efecto en el diseño y en la explotación del carácter troncal de la red de alta velocidad», *360 Rev. Alta Velocidad*, n.o 1, pp. 17-22, nov. 2011.
- [15] «Informe sobre los servicios de transporte de mercancías por ferrocarril 2017», Comisión Nacional de los Mercados y de la Competencia, Madrid, INF/DTSP/041/18, dic. 2018.
- [16] A. Beck, H. Bente, y M. Schilling, «Railway Efficiency - An Overview and a Look at Opportunities for Improvement», International Transport Forum, París, Discussion Paper 2013-12, may 2013.

- [17] «Informe sobre la competencia en el transporte de mercancías por ferrocarril en España», Comisión Nacional de la Competencia, Madrid, 2013.
- [18] Rail Concept y Fundación de los Ferrocarriles Españoles, «Implementation of 750 m length trains on the Iberian Peninsula», EEIG Atlantic Corridor, París, 2018.
- [19] Adif, *Sistema de Gestión. Instrucciones generales para los proyectos de plataforma (IGP)*, vol. Tomo III. Madrid: Adif, 2011.
- [20] *Declaración sobre la red 2020*. Madrid: Dirección General de Negocio y Operaciones Comerciales - Adif, 2020.
- [21] *2020 Diretório da Rede*. Almada (Portugal): Direção de Planeamento Estratégico - Infraestruturas de Portugal, 2018.
- [22] CER working group on longer and heavier trains, «Longer trains. Facts & Experiences in Europe», Community of European Railway and Infrastructure Companies (CER) AISBL, Bruselas, may 2016.
- [23] Subgrupo “Study Long Trains (740m)”, «Study Long Trains (740m) on Corridor Rotterdam-Genoa», EEIG Corridor Rotterdam - Genoa EWIV, Frankfurt am Main, may 2014.
- [24] *UNE-EN 15566. Aplicaciones ferroviarias. Material rodante ferroviario. Organos de tracción y tensor de enganche*. Madrid: Asociación Española de Normalización, 2017.
- [25] G. de G. de Capacidades, *Norma Técnica GGC-6. Determinación de cargas máximas y rampas características*. U. N. de Circulación - Renfe, 2001.
- [26] L. Schmitt, «C4R - Capacity for Rail. 24.3. Standards», Union Internationale des Chemins de Fer (UIC), París, ago. 2017.
- [27] «FERRMED Global Study», FERRMED A.S.B.L., Bruselas, oct. 2009.
- [28] TIS.pt, INECO, EGIS, Panteia, M-Five, y BG, «Atlantic Corridor», European Commission, Lisboa, Final report, dic. 2017.
- [29] TIS, INECO, EGIS, y Panteia, «Atlantic Core Network Corridor Study», European Commission - DG MOVE, Final report, dic. 2014.
- [30] J. A. Villaronte Fernández-Villa, «El cambio de ancho en armamento de vía con traviesa polivalente», en *Curso “El cambio de ancho en armamento de vía con traviesa polivalente”*, Madrid, abr. 2012, p. 96.
- [31] R. De San Dámaso Martín, «La vía de tres carriles. Situación actual y perspectivas», Adif - Dirección General de Operaciones e Ingeniería, Madrid, 2012.
- [32] C. Cipriano, «Bruxelas diz que não é necessário mudar a bitola na Península Ibérica», *Público*, Maia (Portugal), sep. 08, 2020.
- [33] M. del P. Martín Cañizares, «Contribución al diseño eficiente de la configuración en planta de líneas de alta velocidad», Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña, 2015.

- [34] *Manual de capacidades ADIF*, Administrador de Infraestructuras Ferroviarias. 2017.
- [35] P. González, «Múltiples problemas para instalar el ERTMS en el eje atlántico y en Angrois», *La Voz de Galicia*, Santiago, p. 11, oct. 09, 2018.
- [36] Dirección de Servicios Logísticos, *Instalaciones de servicio: descripción completa*. Madrid: Adif, 2020. [
- [37] «La Xunta subraya la importancia del tren para el transporte de mercancías», *La Voz de Galicia*, A Coruña, p. L8, sep. 30, 2006.
- [38] P. Obelleiro, «El puerto exterior de A Coruña aún carece de proyecto para tener enlace ferroviario», *El País*, Madrid, mar. 04, 2007.
- [39] C. Uz, «No nos olvidamos de la línea Lugo-A Coruña, estamos redactando los proyectos para renovarla», *El Progreso*, Lugo, pp. 1, 8-9, feb. 04, 2019.
- [40] J. L. García Mateo, M. Jiménez Vega, y D. Cuéllar Villar, *Inventario de puentes ferroviarios de España*. Fundación de los Ferrocarriles Españoles, 2004.
- [41] Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras, «Resolución de la Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras, sobre criterios de diseño de líneas ferroviarias para el fomento de la interoperabilidad y del tráfico de mercancías». Ministerio de Fomento, jul. 13, 2011.
- [42] Autoridad Portuaria de Vigo, *Plan Estratégico 2018-2028. Un paso por delante de la demanda*. Vigo: Autoridad Portuaria de Vigo, 2019.
- [43] G.O.C. S.A., *Estudio de alternativas de la conexión ferroviaria de la terminal de Bouzas*. Vigo: Autoridad Portuaria de Vigo, 2018.
- [44] M. R. Bugarín, «Informe sobre el Ferrocarril en la provincia de Lugo», Eixo Atlántico do Noroeste Peninsular, Vigo, sep. 2016.
- [45] Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, «Línea de Alta Velocidad Ourense - Lugo.», may 2018, [En línea]. Disponible en: https://www.mitma.gob.es/recursos_mfom/sala_prensa/recursos/180507_presentacion_ourense-lugo.pdf.
- [46] Ministerio de Fomento, «Línea de Alta Velocidad Ourense - Lugo. Subtramo de Monforte de Lemos.», oct. 2010, [En línea]. Disponible en: https://www.mitma.gob.es/recursos_mfom/copiadedefinitivalavourenselugoenmonfortedelemos.pdf.
- [47] J. Álvarez Villar, «Plan de actuación para la mejora de la competitividad del sector ferroviario de mercancías», Universidad Pontificia de Comillas, Madrid, Máster universitario en Sistemas Ferroviarios, 2016.
- [48] F. Nebot Beltrán y A. Sanz Alduán, *Una perspectiva del Ferrocarril en Galicia*. Santiago de Compostela: Consellería de Ordenación do Territorio e Obras Públicas - Xunta de Galicia, 1989.
- [49] «Revisión de los servicios ferroviarios de viajeros declarados como obligación de servicio público», Ineco, Madrid, Documento técnico, nov. 2017.

