

Trabajo de Fin de Grado

Grado en Ingeniería Civil

Estudio de la red ferroviaria de mercancías en España

Autor: Ignacio Pérez Béjar

Tutor: Nils Peter Johan Ingemar Wideberg

Dpto. Ingeniería y ciencia de los materiales y del transporte
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla

Sevilla, 2024



Proyecto Fin de Grado
Ingeniería Civil

Estudio de la red ferroviaria de mercancías en España

Autor:

Ignacio Pérez Béjar

Tutor:

Nils Peter Johan Ingemar Wideberg

Profesor titular

Dpto. de Ingeniería y ciencia de los materiales y del transporte

Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Universidad de Sevilla

Sevilla, 2024

Proyecto Fin de Grado: Estudio de la red ferroviaria de mercancías en España

Autor: Ignacio Pérez Béjar

Tutor: Nils Johan Peter Ingemar Wideberg

El tribunal nombrado para juzgar el Proyecto arriba indicado, compuesto por los siguientes miembros:

Presidente:

Vocales:

Secretario:

Acuerdan otorgarle la calificación de:

Sevilla, 2024

El Secretario del Tribunal

Agradecimientos

En primer lugar, a Johan Wideberg, mi tutor, por despertar en mí el interés y la curiosidad por el sector del transporte de mercancías, así como por su incansable ayuda en la redacción de este trabajo.

En segundo lugar, a mis padres y a mi abuelo, Víctor, por aficionarme a los trenes desde chiquitito y apoyarme durante toda mi formación académica.

En tercer lugar, a mi hermano, Víctor, por ayudarme a perfeccionar la redacción de este proyecto, y por estar disponible en todo momento.

Y, por último, al resto de mi familia y amigos, por escucharme mientras les contaba los descubrimientos que realizaba durante la creación de este trabajo.

Ignacio Pérez Béjar

Sevilla, 2024

Resumen

El transporte ferroviario de mercancías juega un papel crucial en la cadena logística de un país, y contribuye a la eficiencia, sostenibilidad y competitividad de la industria nacional. En la actualidad, este sector cuenta en España con unos volúmenes y una cuota modal insatisfactoria con respecto a los resultados de otros países de la Unión Europea. Sin embargo, son numerosas las medidas en ejecución y en proyecto para impulsar el uso del ferrocarril, y así lograr múltiples objetivos como la reducción de las emisiones de efecto invernadero al medio ambiente o la descongestión de las ciudades y los costes externos asociados al transporte por carretera. Es por ello que en el siguiente trabajo exponemos y analizamos el estado actual del transporte de mercancías por ferrocarril en España, atendiendo a sus características y a sus volúmenes de transporte actuales, junto con una comparación con otros países similares de la UE. Además, se exponen las medidas proyectadas para el fomento del uso del ferrocarril como medio de transporte de mercancías y sus virtudes frente otros medios de transporte.

Abstract

Rail freight transport plays a crucial role in a country's logistics chain and contributes to the efficiency, sustainability and competitiveness of national industry. At present, this sector in Spain has unsatisfactory volumes and modal share compared to the results of other European Union countries. However, there are numerous measures being implemented and planned to promote the use of the railways in order to achieve multiple objectives such as the reduction of greenhouse gas emissions into the environment or the decongestion of cities and the external costs associated with road transport. For this reason, in the following paper we present and analyse the current state of rail freight transport in Spain, taking into account its characteristics and current transport volumes, together with a comparison with other similar EU countries. In addition, we also present the measures planned to promote the use of the railway as a means of freight transport and its virtues compared to other means of transport.

Agradecimientos.....	iii
Resumen	iv
Abstract	v
Índice.....	vi
Índice de Tablas.....	viii
Índice de Figuras	ix
1 Introducción y objetivos del trabajo	1
1.1. Tema y objetivo del trabajo.....	1
1.2. Metodología	2
2 Estado actual del transporte de mercancías por tren en España.....	3
2.1. Datos generales de la red.....	3
2.1.1. Anchos de vía.....	4
2.1.2. Electrificación	6
2.1.3. Terminales de Carga.....	7
2.1.4. Intermodalidad y servicios logísticos complementarios	7
2.1.5. Conexiones de la red con el extranjero.....	8
2.1.6. Sistemas de seguridad.....	9
2.1.7. Autopistas ferroviarias.....	10
2.2. Datos actuales del transporte de mercancías por ferrocarril	10
2.3. Desafíos y problemas de la red.....	14
3 Estudios similares realizados sobre el transporte por mercancías en tren.....	16
3.1. Estudios similares destacados.....	16
3.1.1. Mercancías 30 (MITMA).....	16
3.1.2. Informe anual del sector ferroviario (CNMC).....	17
3.2. Evaluaciones de tendencias globales en el transporte de mercancías por ferrocarril.....	17
4 Comparación con otros países	20
4.1. Italia.....	20
4.2. Francia	21
4.3. Alemania.....	22
4.4. Situación de España en relación con los países de la UE	24
5 Ventajas del transporte de mercancías por ferrocarril	26
5.1. Eficiencia, sostenibilidad y medio ambiente	26
5.2. Seguridad y fiabilidad.....	27
5.3. Descongestión de carreteras y ciudades	28
5.4. Puntos fuertes frente al transporte por carretera.....	28
6 Proyectos en desarrollo para la mejora de la red	30
6.1. Objetivos generales de las líneas de actuación	30
6.2. Infraestructuras.....	30
6.3. Gestión de capacidad	31
6.4. Terminales	32
6.5. Autopistas ferroviarias	32
6.6. Digitalización	33

6.7. <i>Ayudas</i>	33
7 Conclusiones	35
Referencias	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1. Desglose Infraestructura Adif.	3
Tabla 2-2. Desglose infraestructura Adif AV.	4
Tabla 2-3. Resumen I de secciones transfronterizas.	8
Tabla 2-4. Resumen II de secciones transfronterizas.	9
Tabla 2-5. Desglose sistemas de seguridad de la red de Adif.	10
Tabla 2-6. Desglose datos de transporte de los principales operadores.	12
Tabla 4-1. Comparación España - Italia.	20
Tabla 4-2. Comparativa España – Francia.	22
Tabla 4-3. Comparativa España - Alemania.	23
Tabla 6-1. Principales corredores de mercancías para la oferta del servicio de autopista ferroviaria.	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1. Mapa de la red actual por anchos de vía	4
Figura 2-2. Vía con ancho mixto	6
Figura 2-3. Esquema de diseño de vía con ancho mixto	6
Figura 2-4. Mapa de la red actual electrificada	7
Figura 2-5. Evolución de la actividad de mercancías	11
Figura 2-6. Trenes diarios de mercancías en la red ferroviaria de Adif	11
Figura 2-7. Cuota del mercado por empresas	12
Figura 2-8. Evolución de la actividad de las principales empresas ferroviarias de mercancías	13
Figura 2-9. Uso de la red ferroviaria según tipo de servicio	14
Figura 3-1. Evolución del tráfico de mercancías en Europa	17
Figura 3-2. Evolución del tráfico de mercancías en EE.UU.	18
Figura 3-3. Evolución de los tráficos de mercancías desglosados por continente	19
Figura 3-4. Evolución del volumen de mercancías transportadas por medio de transporte	19
Figura 4-1. Cuotas de mercado y operadores en Italia	21
Figura 4-2. Mapa de la red ferroviaria alemana	24
Figura 4-3. Toneladas totales transportadas por países expresado en millones	25
Figura 4-4. Cuota modal del transporte ferroviario de mercancías en 2019 (% toneladas-km) y variación de esta cuota modal en el periodo 2009-2019	25
Figura 5-1. Gráfico de emisiones de gases de efecto invernadero del transporte en 2018	26
Figura 5-2. Emisiones de CO2 por tonelada-kilómetro en la UE en 2012	27
Figura 5-3. Muertes por mil millones de pasajeros/km 2011-2015 en la UE	27
Figura 5-4. Gráfico coste-distancia entre los principales modos de transporte	19
Figura 6-1. Tipos de ayudas propuestas	34

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

1.1. Tema y objetivo del trabajo

En el presente proyecto se estudia el estado del transporte de mercancías por tren en España, añadiendo el contexto de la situación de este sector en otros países similares, principalmente del continente europeo. Además, se expondrán planes de mejora existentes y las principales deficiencias de la red actual.

En la actualidad, el estado del transporte ferroviario de mercancías en España se encuentra en una situación cercana a la irrelevancia. Los datos de los últimos años exponen que solo entre el 4 % y el 6 % de la cuota de participación modal, medida en toneladas-km, corresponde al ferrocarril. Esto sitúa a España a la cola de los países miembros de la Unión Europea, solo por encima de Irlanda y Grecia, y alejada de la media europea de un 17 % (Consejo Europeo. Consejo de la Unión Europea, 2024).

La empresa titular de las vías ferroviarias en España, encargada de la construcción y mantenimiento de la red, es Adif. Sus siglas hacen referencia a Administrador de Infraestructuras Ferroviarias y es propiedad del estado español. Esta empresa es la encargada de vender los surcos de circulación en las distintas líneas de la red, tanto de pasajeros como de mercancías a los distintos operadores autorizados. Entre las principales empresas de explotación de mercancías destacan Captrain, Continental Rail o Renfe Mercancías.

Históricamente, desde que España forma parte de la Unión Europea, el transporte de mercancías por vía férrea nunca ha llegado a las cotas de los países líderes en este aspecto. En contraposición, se ha invertido una mayor cantidad de recursos en vías de trenes de pasajeros de alta velocidad o en la red de autovías y autopistas, que está libre de peajes en la mayor parte de su recorrido. Esta falta de recursos en el sector llevó al cierre y deterioro de líneas que actualmente se encuentran en proceso de mejora o reapertura.

Por ejemplo, el 1 de enero de 1985 se materializó el cierre de más de 900 km de líneas férreas (Jiménez Vega, 2005). Entre ellas, destacan varios tramos, como el Zafra-Jerez de los Caballeros, de la conocida *Ruta de la Plata*, que une Gijón con Sevilla. Sin embargo, la comisión europea ha vuelto a añadir recientemente en su red global de corredores ferroviarios y de transporte a la ruta completa, un factor que impulsará su reapertura.

Desde el 1 de enero de 2005 se encuentra liberado el transporte ferroviario de mercancías en España a través de la *Ley 39/2003 del Sector Ferroviario* (Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del sector ferroviario, 2015; Ley 39/2003, de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario, 2003), factor que le otorga un mayor potencial al sector. Sin embargo, la principal empresa sigue siendo *Renfe Mercancías* con un 52,8 % de la cuota en 2022 frente al 17,1 % de Captrain, el siguiente operador por cuota. Además, cabe mencionar la preminencia de la actividad nacional sobre la internacional en el global del sector, donde en el año 2022 la importancia relativa del transporte internacional fue del 15,4 %.

La importancia del transporte de mercancías en tren reside en su potencial para contribuir a la sostenibilidad ambiental y económica del país. Entre sus principales ventajas destaca su eficiencia económica y energética, que se comprueba en sus menores costes externos y sus menores emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera. Además, otra de las fortalezas de este medio de transporte es su seguridad, con tasas de accidentes mortales 10 veces menor que el transporte por carretera, que sigue siendo el medio más usado en España para transportes con más del 90 % de la cuota modal (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana e Ineco, 2022).

A partir de las principales ventajas descritas de este sector logístico, se puede conseguir avanzar en los objetivos ambientales y de sostenibilidad impulsados tanto por la Unión Europea como por la mayoría de los países del mundo con la *Agenda 2030*. Por este motivo, en la actualidad se encuentran en marcha diferentes proyectos e inversiones para el impulso del sector como los fondos *Next Generation EU*.

Resumiendo, el transporte de mercancías por ferrocarril es un elemento vehicular para el desarrollo económico y la sostenibilidad ambiental de los países. Este trabajo ofrece una visión general del estado actual del sector y da una muestra de los proyectos de mejora futuros en este ámbito. Con la descripción de este panorama en España, obtendremos una visión global de las fortalezas y debilidades de esta forma de transporte frente a otras. De este modo, es posible sustentar una opinión crítica sobre la rentabilidad de uso e inversión de los ferrocarriles de mercancías, y juzgar la viabilidad de las decisiones adoptadas por las entidades reguladoras.

1.2. Metodología

La fórmula de trabajo establecida para la redacción del presente TFG ha sido meticulosamente diseñada para proporcionar una visión comprensiva y detallada del estado del sector de mercancías por ferrocarril en España. En primer lugar, se realizó una estructuración de los temas clave que eran necesarios para crear una visión general del estado del sector. Estos temas incluyen la situación actual del transporte de mercancías por ferrocarril, comparaciones con otros países de la Unión Europea, análisis de las infraestructuras existentes, y una evaluación de los proyectos futuros y sus potenciales impactos.

Para abordar estos temas, se recurrió a diversas fuentes de información, tanto públicas como privadas, que tienen competencias y experiencia en la materia. Entre las principales fuentes utilizadas se encuentran los informes y estudios de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC, 2023), que ofrece un análisis detallado del sector ferroviario en España. Además, el Ministerio de Transportes y Agenda Sostenible (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana e Ineco, 2022) proporcionó datos cruciales sobre las estrategias de movilidad y las políticas de transporte que están siendo implementadas para mejorar la eficiencia y sostenibilidad del sector.

El Tribunal de Cuentas Europeo (Tribunal de cuentas europeo, 2016) aportó valiosos datos sobre el impacto ambiental del transporte ferroviario y la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Asimismo, Adif (ADIF, 2024a; ADIF Alta Velocidad, 2024) ofreció información detallada sobre la infraestructura ferroviaria actual y los planes de expansión y mejora de la red de alta velocidad.

De estas fuentes se extrajeron datos de distinta índole, incluyendo estadísticas sobre el volumen de mercancías transportadas, el estado de las infraestructuras, y comparaciones internacionales que permiten contextualizar la situación de España en el marco europeo. Estos datos fueron complementados con información adicional proveniente de fuentes reputadas como noticias de periódicos locales y nacionales, que ofrecen una perspectiva actualizada y contextual sobre los desarrollos recientes en el sector. Además, se consultaron artículos de revistas especializadas en el sector ferroviario como *Vía Libre*, que proporcionaron análisis técnicos y opiniones de expertos que enriquecieron el contenido del TFG.

La combinación de estas fuentes permitió no solo presentar un panorama exhaustivo del estado actual del sector, sino también identificar las áreas de mejora y las oportunidades para el futuro. Este enfoque estructurado y multidimensional asegura que el presente TFG no solo describa la situación actual del transporte ferroviario de mercancías en España, sino que también ofrezca una base sólida para futuras investigaciones y políticas en el sector.

2 ESTADO ACTUAL DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR TREN EN ESPAÑA

En el siguiente apartado procederemos a analizar en detalle la situación actual del transporte de mercancías por tren en España. Explicaremos las principales cifras de la red existente y sus peculiaridades respecto del resto de Europa, además de analizar los datos de tráfico en el país.

2.1. Datos generales de la red

La red ferroviaria española cuenta con un total de 15 662,9 km de vías férreas a fecha del año 2024 (ADIF, 2024a; ADIF Alta Velocidad, 2024). Del citado total, 11 689,2 km corresponden a Adif, monto sobre el que nos centraremos, debido a que la mayoría de las vías de alta velocidad no permiten el tráfico de mercancías, salvo contadas excepciones, que expondremos durante el desarrollo del proyecto.

Infraestructura y Circulación	Longitud (km)
Red Ferroviaria Titularidad de Adif	11 689,2
Red de Alta Velocidad de Ancho Estándar puro (1435 mm de separación entre carriles)	57,2
Red de Alta Velocidad de Ancho Ibérico (1668 mm de separación entre carriles)	84,1
Red Convencional de Ancho Ibérico puro (1668 mm de separación entre carriles)	10 229,5
Red Mixta (Tercer Carril combinación Ancho Ibérico y Ancho Estándar)	124,9
Red de Vía Estrecha de Ancho Métrico (1000 mm de separación entre carriles)	1 193,4
Líneas Equipadas con ERTMS	157,4
Líneas Equipadas con ASFA	10 416,1
Líneas Equipadas con Sistemas de Bloqueos Automatizados	9 118,2
Líneas Equipadas con ATP-EBICAB	7 511,8
Líneas dotadas con CTC	8 827,1
Línea electrificada	6 753,0

Tabla 2-1. Desglose Infraestructura Adif (ADIF, 2024a).

Infraestructura y Circulación	Longitud (km)
Red Ferroviaria Titularidad de Adif – Alta Velocidad	3 973,7
Red de Alta Velocidad de Ancho Estándar puro (1435 mm de separación entre carriles)	3 025,8
Red de Alta Velocidad de Ancho Ibérico (1668 mm de separación entre carriles)	137,4
Red Convencional de Ancho Ibérico puro (1668 mm de separación entre carriles)	613,7
Red Mixta (Tercer Carril combinación Ancho Ibérico y Ancho Estándar)	196,8
Líneas Equipadas con ERTMS	2 740,7
Líneas Equipadas con ASFA	3 973,7
Líneas Equipadas con Sistemas de Bloqueos Automatizados	3 970,1
Líneas dotadas con CTC	3 899,1
Línea electrificada	3 745,0

Tabla 2-2. Desglose infraestructura Adif AV (ADIF Alta Velocidad, 2024).

2.1.1. Anchos de vía

La red ferroviaria española tiene una larga y compleja historia con diferentes anchos de vía. Actualmente, coexisten tres tipos diferentes de ancho, que de menor a mayor son: ancho métrico, 1000 mm, ancho estándar, 1435 mm y ancho ibérico, 1668 mm (ADIF, 2024a).

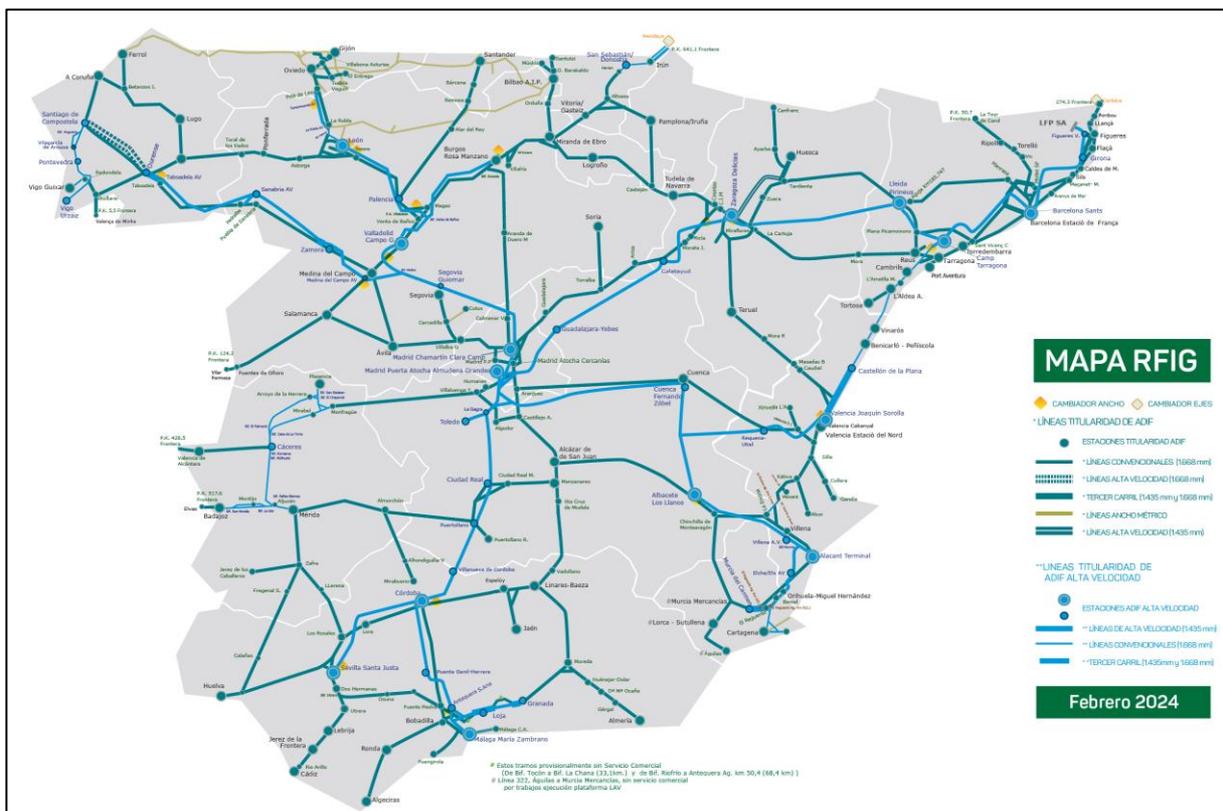


Figura 2-1. Mapa de la red actual por anchos de vía (ADIF, 2024b, p. 5).

2.1.1.1. Ancho ibérico¹

El ancho ibérico, 1668 mm, se introdujo en la Península Ibérica en el año 1848 con la construcción de la primera línea férrea entre Barcelona y Mataró. Este se convirtió en el ancho de vía elegido en la creación de vías en el país durante el siglo XIX. Su origen viene de la equivalencia con 6 pies castellanos que corresponden con 1671 mm, aunque con el tiempo se redujo hasta los 1668 mm actuales. El motivo de elección de este ancho cuenta con diversas y variadas teorías como motivos militares para dificultar invasiones francesas. Sin embargo, la teoría más aceptada es la búsqueda de una mayor estabilidad en terrenos montañosos, pero sin comprometer en demasía el coste de construcción.

El uso generalizado de este ancho queda registrado en la *Ley de ferrocarriles de 1855*, donde se llega a la conclusión de que, debido al crecimiento que estaba sufriendo la red férrea, se hacía necesario homogeneizar los anchos de todas las vías. Por este motivo, se decide el uso general de este ancho. Actualmente, existen aproximadamente 11 000 km de vías con esta anchura, en torno al 70 % de la red (ADIF, 2024a). Este tipo de ancho es el predominante tanto en España como en Portugal.

2.1.1.2. Ancho estándar²

El ancho estándar, también conocido como ancho internacional (1435 mm), tiene una larga historia en España, a pesar de que esto no se haya traducido en una implantación masiva. En la actualidad, las principales vías ferroviarias con ancho internacional son de alta velocidad y tienen en su mayoría cerrada la circulación a trenes de mercancías. Su introducción a gran escala en España viene unido a la construcción de la línea de alta velocidad Madrid-Sevilla. Uno de los principales motivos de elección de este ancho era que el material rodante pudiera acortar plazos de entrega e inaugurar la vía para la Exposición Universal de 1992 en Sevilla.

A partir de este hecho, casi la totalidad de las vías de alta velocidad de España se han construido con el citado ancho hasta superar actualmente los 3000 km. Esta dualidad crea en la red española una heterogeneidad que solo se mitiga con el uso de bogies con rodadura desplazable que permiten circular a los trenes por los dos anchos.

En nuestro caso de estudio, al ser la mayoría de las vías con este ancho de alta velocidad, y no permitir el paso de trenes de mercancías en casi su totalidad, nos supone una dificultad añadida en el sector del transporte por ferrocarril.

Por último, cabe mencionar que son numerosos los casos en los que se han realizado estudios técnicos y de viabilidad sobre el cambio de ancho de vía de la red del ancho ibérico al estándar. Sin embargo, por motivos políticos o económicos nunca se ha materializado dicho cambio.

2.1.1.3. Ancho métrico³

Los ferrocarriles de vía estrecha han jugado un papel importante en el desarrollo del ferrocarril en España. En su desarrollo histórico, la definición de vía estrecha en España hacía referencia a aquellas vías con un ancho inferior al ibérico. En este grupo se han incluido anchos de vía muy diversos como los 1067 mm del ferrocarril de las minas del Río Tinto o los 650 mm del ferrocarril minero de Santa Ana en Asturias. Junto a estas medidas menos comunes, el núcleo de las vías estrechas se desarrollaba con un ancho de 1000 mm, conocido como ancho métrico. El uso de vías con menor ancho corresponde a la reducción de gálibos y radios de las curvas, lo que permitía menores costes de construcción en orografías complicadas en el territorio nacional.

Actualmente, todos los ferrocarriles de vía estrecha en España se han adaptado al ancho métrico y están explotados por la empresa pública feve, *ferrocarriles españoles de vía estrecha*. La mayoría de su red se encuentra en la zona norte de la península ibérica, principalmente en los núcleos de Asturias, Cantabria y Bilbao. Su red cuenta con un total de 1193,4 km.

2.1.1.4. Ancho mixto⁴

Las vías de ancho mixto, que permiten la circulación de trenes tanto de ancho ibérico (1668 mm) como de ancho estándar (1435 mm), tienen una presencia relativamente limitada en la red ferroviaria española, contando con apenas 321,7 km. A pesar de ello, estas vías juegan un papel importante en la conexión de diferentes regiones y en el desarrollo del transporte ferroviario.

¹ Datos extraídos de Anónimo (2023).

² Datos extraídos de Anónimo (2023) y Olaizola Elordi (2012).

³ Datos extraídos de Anónimo (2023) y Olaizola Elordi (2012).

⁴ Datos extraídos de Anónimo (2023) y Olaizola Elordi (2012).



Figura 2-2. Vía con ancho mixto (Imagen de archivo Adobe Stock).

Las vías de ancho mixto permiten la circulación de material rodante con ancho ibérico o ancho estándar sin necesidad de construir dos vías independientes. Esta polivalencia aporta funcionalidad a la red, aunque también tiene desventajas como mayores limitaciones de velocidad, mayores costes de mantenimiento o una mayor complejidad en los desvíos y aparatos de vía.

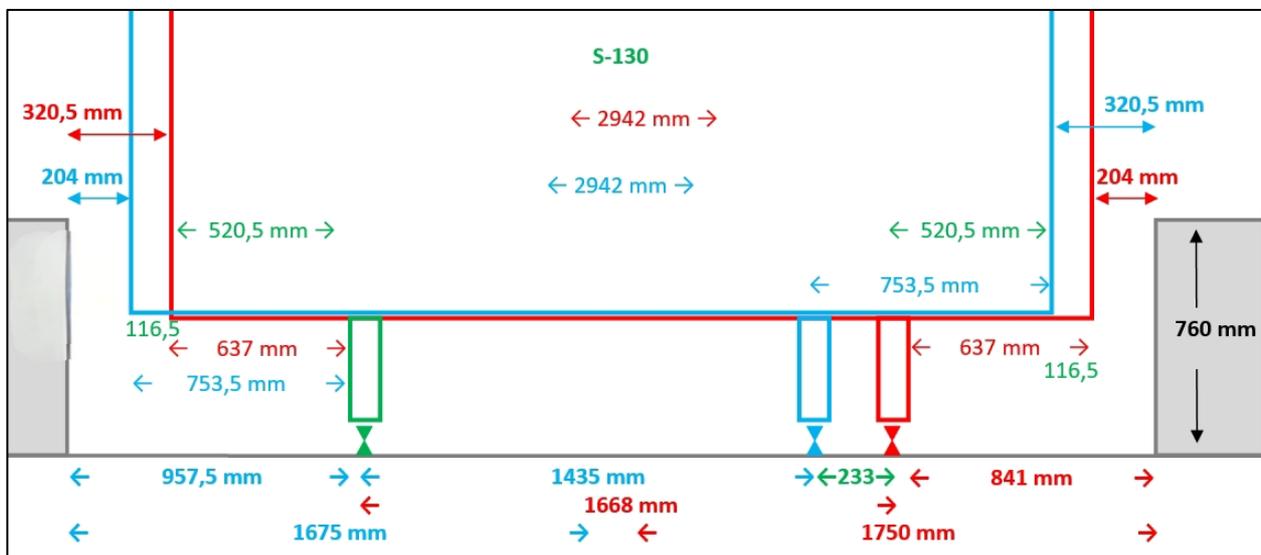


Figura 2-3. Esquema de diseño de vía con ancho mixto (Anónimo, 2023).

2.1.2. Electrificación

La electrificación de la red juega un papel fundamental en el desarrollo y sostenibilidad del sector, pues permite reducir las emisiones y mejorar tanto la eficiencia como los costes del transporte. Un motor eléctrico es del orden de dos veces más eficiente que un motor a combustión. En rasgos generales, la electrificación supone una mejora generalizada en la eficiencia y desarrollo del sector, aunque su implementación es cara y su inversión suele tardar en rentabilizarse. Por ello, es clave centrar los recursos que se destinen a este efecto en las líneas con mayor tráfico.

En la actualidad, la red ferroviaria de España cuenta con casi un 67 % de kilómetros electrificados. Sin embargo, si desglosamos las redes de Adif y Adif AV, observamos que la red de alta velocidad está electrificada en casi su totalidad con cerca del 95 %, mientras que la red más tradicional de ancho ibérico y ancho métrico se queda con un 57,6 % de electrificación (Figura 2-4).

Los principales tipos de tensión suministrada a la red son 25 000 V a 50 Hz en corriente alterna (líneas de alta velocidad), 3000 V de tensión nominal en corriente continua (red convencional de ancho ibérico) y 1500 V (red de ancho métrico) (ADIF, 2024a).

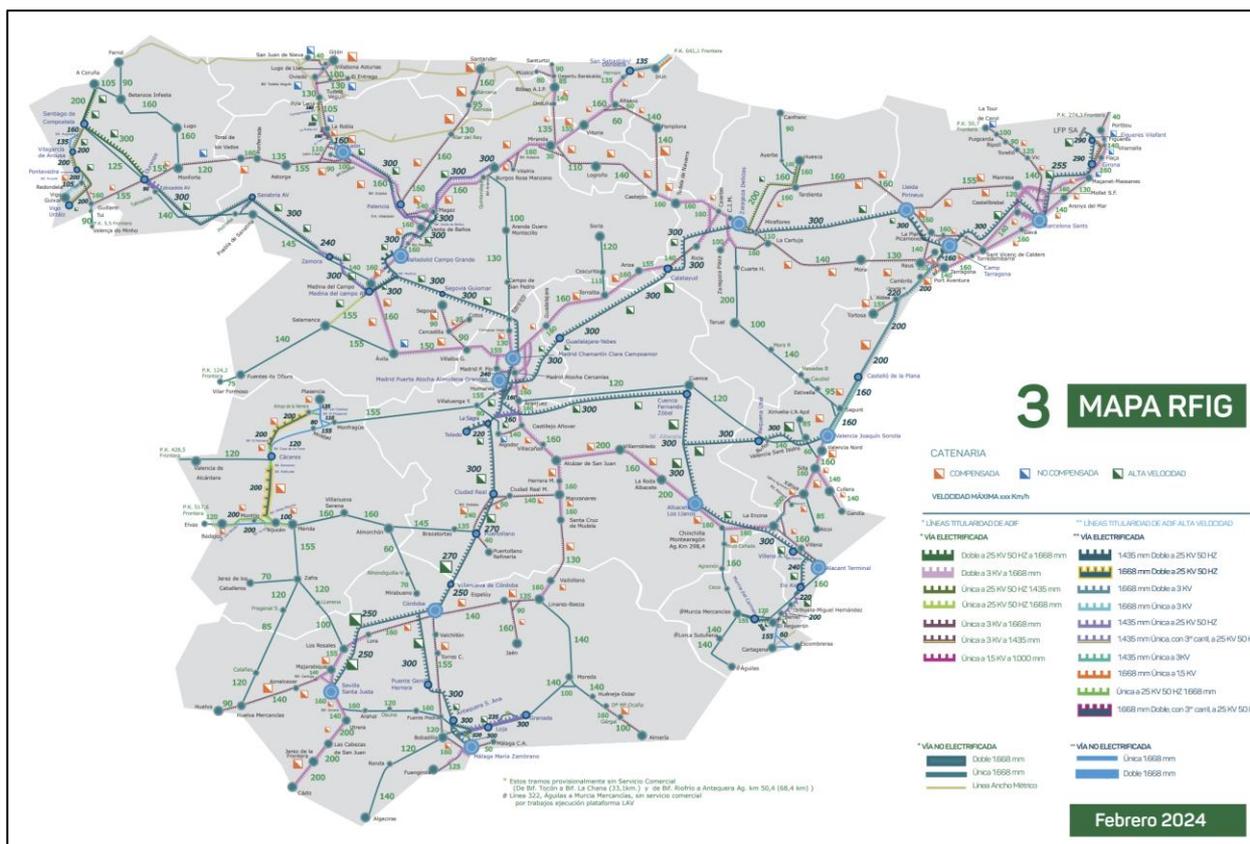


Figura 2-4. Mapa de la red actual electrificada (ADIF, 2024b).

2.1.3. Terminales de Carga⁵

Las terminales de carga son los nodos del sistema de transporte de mercancías por ferrocarril. Estas articulan cadenas logísticas intermodales de manera eficiente, y permiten transferir las mercancías entre los distintos modos de transporte, buscando siempre la reducción de costes y la calidad del servicio prestado. En ellas encontramos multitud de servicios que permiten cubrir las necesidades de las entidades que operen en ellas. Para ello, suelen contar con grúas y lugares de almacenaje para el movimiento y cuidado de las cargas o repostaje de combustible, entre otros servicios.

En el caso español, destaca el caso de los puertos, ya que concentran más del 50 % de los puntos de origen o destino del tráfico ferroviario de mercancías. Destacan las conexiones ferroviarias con los puertos de La Coruña, Barcelona o Valencia entre otros. Fuera de los puertos, podemos destacar las terminales de carga de Madrid – Vicálvaro, Zaragoza – Plaza o Sevilla – Majarabique. Además, también existen instalaciones específicas para grandes industrias como en el caso de la refinería de Puertollano (Ciudad Real).

Por último, las terminales de carga españolas modernas cuentan con vías de apartado de 750 metros que permiten el estacionamiento y la reducción de maniobras de los trenes de mayor longitud.

2.1.4. Intermodalidad y servicios logísticos complementarios⁶

Más del 80 % del volumen del comercio mundial corresponde al transporte marítimo (Organización Mundial del Comercio (OMC), s. d.). Por ello, es fundamental conseguir una buena sintonía entre ambos transportes mediante la creación de centros intermodales en los puertos que deben satisfacer los servicios logísticos necesarios para la integración total entre puertos y terminales ferroviarias marítimas. Actualmente, existen 17 convenios de conexión entre Puertos del Estado y Adif.

⁵ Datos de CNMC (2023) y Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana e Ineco (2022).

⁶ Datos obtenidos de ADIF (2024a) y Puertos del Estado y Ministerio de Fomento (s. d.).

Otra forma de intermodalidad es la conexión directa de terminales de carga ferroviarias y aeropuertos. Aunque no sea muy común en España, destaca el caso de Zaragoza – Plaza, donde la integración entre el transporte aéreo y ferroviario permite combinar la rapidez y el alcance del primero con la alta capacidad y eficiencia del segundo.

Por último, es importante destacar la necesidad de una buena integración entre el transporte ferroviario y por carretera, debido a la alta cuota modal de este último en nuestro país y al transporte de “última milla”. Por ello, es de gran relevancia que los centros de transferencia intermodal de mercancías entre camiones y trenes sean eficientes y compatibles con la mayoría de los camiones y furgonetas para facilitar el transporte de “última milla” donde el transporte por carretera destaca.

2.1.5. Conexiones de la red con el extranjero

La España peninsular tiene fronteras con dos países: Portugal y Francia. Estas zonas limítrofes combinadas suman alrededor de 2000 km, en los que existen varios pasos fronterizos ferroviarios que permiten la conexión de las vías españolas con las de otros países. La red española está conectada con la red de Portugal (Infraestructuras de Portugal - IP) mediante ancho ibérico a través de los pasos fronterizos de Tuy (Pontevedra) / Valença do Minho, Fuentes de Oñoro (Salamanca) / Vilar Formoso y Badajoz / Elvas.

En el caso de las conexiones con la red de Francia (Société Nationale des Chemins de Fer Français – SNCF Réseau) contamos con cuatro pasos fronterizos. Los tres primeros son: Irún (Guipúzcoa) / Hendaya, Portbou (Gerona) / Cerbére y Puigcerdá (Lérida) / La Tour de Carol. Si bien estos pasos permiten cruzar trenes a territorio francés con ancho ibérico, se requiere cambiar al ancho internacional usado en Francia para poder transitar por la red ferroviaria francesa. El cuarto paso mencionado se sitúa entre Figueras (Gerona) y Perpignan a través de ancho internacional y supone el final de la línea de alta velocidad Madrid – Barcelona – Frontera Francesa a través del túnel del Pertús.

Secciones Transfronterizas	Estaciones Fronterizas	Administrador de Infraestructura	Ancho	Electrificación	Documentación Reglamentaria
España – Francia	Figueras Vilafant - Perpignan	Adif – LFP, S.A.	1435 mm	25 kV CA / 1.5 kV CC	Consigna AO/CO N°04/22
España – Portugal	Badajoz - Elvas	Adif – IP	1668 mm	NO / NO	Convenio CO-n° 4/23 (León) y n° 8/23 Sevilla / IET n° 04 IP. (Direção de Circulação Ferroviaria – DCF)

Tabla 2-3. Resumen I de secciones transfronterizas (ADIF, 2024a).

Secciones Transfronterizas	Estaciones Fronterizas	Administrador de Infraestructura	Ancho	Electrificación	Documentación Reglamentaria
España – Francia	Irún – Hendaya	Adif – SNCF Réseau	1668 / 1435 (mm)	3 kV CC / 1.5 kV CC	Convenio ADIF 032/11
	Portbou – Cerbère	Adif – SNCF Réseau	1668 / 1435 (mm)	3 kV CC / 1.5 kV CC	Convenio ADIF-SNCF 202/04/56/6.5
	Puigcerdá – La Tour de Carol	Adif – SNCF Réseau	1668 / 1435 (mm)	3 kV CC / 1.5 kV CC	Convenio ADIF-SNCF 202/04/56/6.5
España – Portugal	Tuy - Valença	Adif – IP	1668 / 1668 (mm)	3 kV CC / 1.5 kV CC	Convenio con IP 12/1 de 12/11/2001 y Adenda 6 de 16/01/2019 – DF de Circulación Ferroviaria - DFG
	Fuentes de Oñoro – Vilar Formoso	Adif – IP	1668 / 1668 (mm)	3 kV CC / 1.5 kV CC	Convenio con IP 12/1 de 12/11/2001 y Adenda 6 de 16/01/2019 – DF de Circulación Ferroviaria - DFG

Tabla 2-4. Resumen II de secciones transfronterizas (ADIF Alta Velocidad, 2024).

2.1.6. Sistemas de seguridad⁷

Los sistemas automáticos de control y protección del tren juegan un papel fundamental en la eficiencia y la seguridad del transporte ferroviario. Estos otorgan al personal ferroviario de una mayor anticipación y una red extra de seguridad. Actualmente, los sistemas de mayor relevancia son los siguientes:

- ERTMS (European Rail Traffic Management System): Es uno de los sistemas de seguridad más completos en términos de seguridad y control ferroviario. Cuenta con tres niveles que se diferencian en la velocidad máxima permitida en la vía y la frecuencia de paso del material rodante.
- ASFA (Anuncio de Señales y Frenado Automático): Este sistema es el principal actor en las líneas convencionales españolas. Como su nombre indica, informa al conductor de las señales próximas y de frenar el vehículo en caso de incumplirlas.
- CTC (Control de Tráfico Centralizado): En adición a los sistemas explicados, que establecen principalmente conexión entre la línea férrea y el tren, existen los centros de control del tráfico donde se tiene visión general de la situación presente de la red y la posición del material rodante en ella. Consecuentemente, se facilita la gestión del tráfico ferroviario.

Hoy por hoy, se fomenta que las redes ferroviarias de los países de la Unión Europea instauren el ERTMS como sistema de seguridad vehicular. Con ello, se obtendría una homogeneidad en toda la red que facilitaría y simplificaría la interoperabilidad. La red gestionada por Adif cuenta con el siguiente desglose de kilómetros cubiertos por cada sistema:

⁷ Datos extraídos de ADIF (2024a).

Sistema de Seguridad	Kilómetros de vía
ERTMS	157,4 km
ASFA	10416,1 km
CTC	8827,1 km

Tabla 2-5. Desglose sistemas de seguridad de la red de Adif (ADIF, 2024a).

2.1.7. Autopistas ferroviarias⁸

Dentro del sector del transporte de mercancías por ferrocarril, existe un término que cobra gran relevancia y que se denomina “autopistas ferroviarias”. Este término hace referencia a las líneas que cumplen los requisitos de gálibo y carga para poder transportar semirremolques en los trenes.

Este tipo de servicio suele crearse entre puntos con una gran cantidad de tráfico o, en el caso de lugares con orografía complicada, como paso de puertos montañosos en los que sea más fácil el cruce de los remolques mediante trenes.

En la actualidad, el corredor Madrid-Valencia (ancho 1668 mm) se encuentra disponible desde el año 2021 para poder circular con semirremolques hasta P400 y durante el año 2024, Adif procurará tener acondicionado el corredor Zaragoza-Madrid-Algeciras (1668 mm) para poder circular con trenes con gálibo AF 4.2 o con semirremolques hasta P420.

2.2. Datos actuales del transporte de mercancías por ferrocarril

2.2.1. Datos principales⁹

La actividad del transporte de mercancías por ferrocarril en el año 2023 fue de 22,7 millones de toneladas netas (-5,7 % respecto 2022) y 9,6 millones de toneladas por kilómetro (-9,4 % respecto 2022), según datos del Instituto Nacional de Estadística. La mayor actividad se registró en las conexiones de Madrid con Valencia, Sevilla, Castilla y León y el País Vasco, en torno a Zaragoza, y en las conexiones con Francia a través de Hendaya y Cerbere.

Los ingresos producidos por la actividad del sector fueron de 328,34 millones de euros y los costes de 350 millones de euros, donde se ha producido un aumento significativo en los precios de la energía de tracción. El ingreso por tonelada por kilómetro neta fue de 3,32 céntimos de euro (0,63 € más que en 2021), frente a unos costes de 3,54 € por tonelada por kilómetro neta (0,70 € más que en 2021). En términos de productividad, los resultados de 2022 han sido aceptables, y entre ellos destaca el aumento de trenes por kilómetro (25,8 millones frente a 24,5 de 2021) y de los trenes diarios (295 frente a 282 de 2021).

La actividad principal es el transporte nacional y el vagón intermodal (TEUs) sigue aumentando su importancia en toneladas netas (52,8 % del total frente al 51,6 % de 2021). Los principales productos transportados son, en toneladas netas, los siderúrgicos y los graneles.

Geográficamente, Barcelona-Zaragoza es el trayecto más importante en toneladas netas junto con el Madrid-Valencia, en segundo lugar. Estos dos recorridos son los operados por un mayor número de empresas. Otras líneas con relevancia en el largo recorrido son Asturias-Valencia, Bizkaia-Valencia o las conexiones de Madrid con el País Vasco o Cádiz. Finalmente, cabe añadir que la longitud máxima de los trenes de mercancías permitidas en la red española es de 750 metros.

⁸ Datos extraídos de ADIF (2024a).

⁹ Datos obtenidos de CNMC (2023).

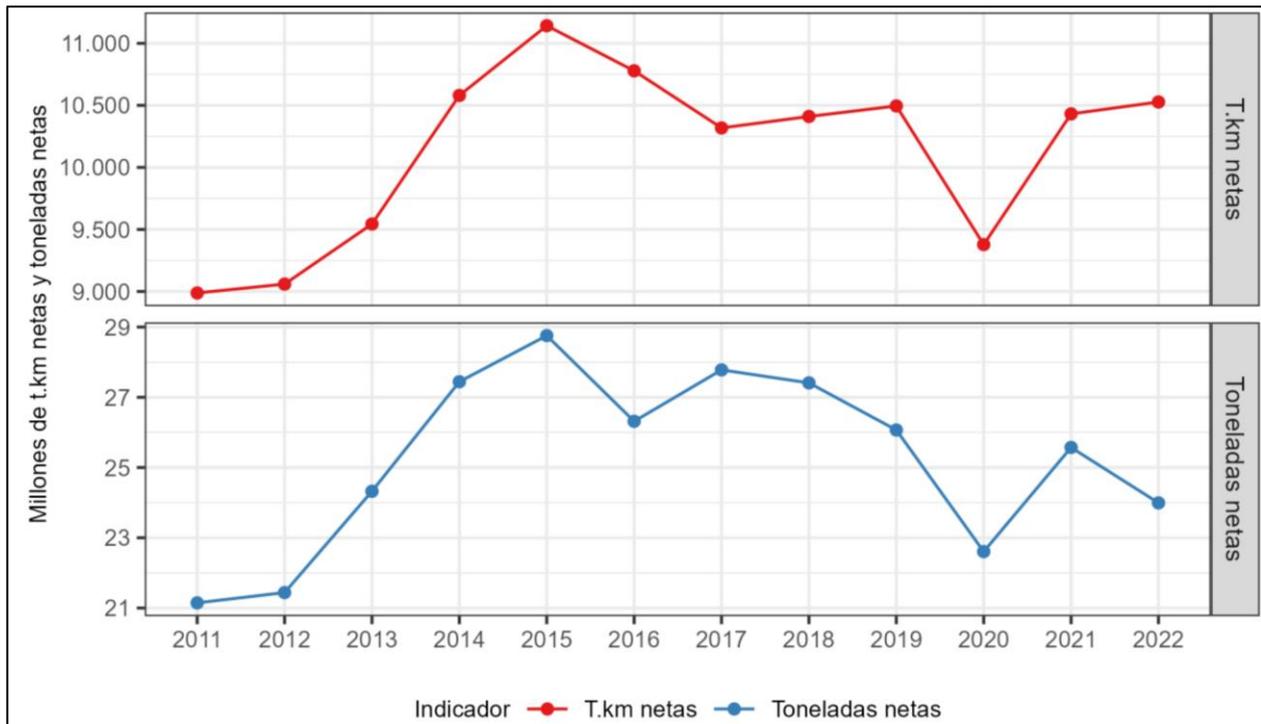


Figura 2-5. Evolución de la actividad de mercancías (CNMC, 2023).

En la Figura 2-5, podemos observar que en el año 2022 se recuperaron los valores previos a la pandemia. Sin embargo, seguimos sin alcanzar valores como los del año 2015 y tampoco existe una tendencia alcista continuada en el sector.

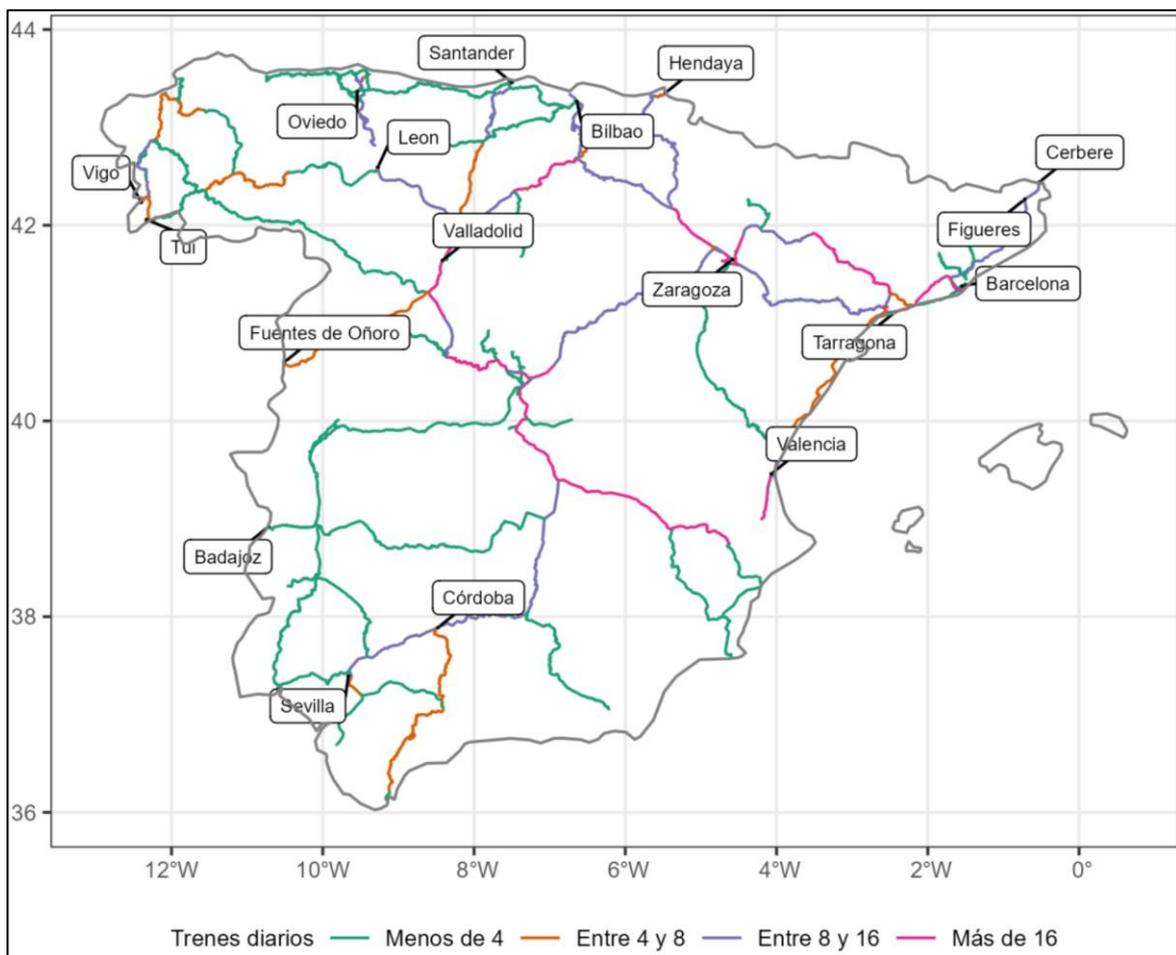


Figura 2-6. Trenes diarios de mercancías en la red ferroviaria de Adif (CNMC, 2023).

2.2.2. Principales compañías¹⁰

El principal actor de nuestro sector es la empresa estatal Renfe Mercancías, cuya actividad fue de 5560 millones de toneladas por kilómetro netas y una cuota de mercado del 52,8 % en 2022. Sus principales competidores en todo el entorno nacional son Captrain, Continental Rail y Transfesa, que obtuvieron los siguientes datos en el año 2022:

Compañía	Toneladas por kilómetro
Renfe Mercancías	5560 millones
Captrain	1803 millones
Continental Rail	1176 millones
Transfesa	775 millones

Tabla 2-6. Desglose datos de transporte de los principales operadores (CNMC, 2023).

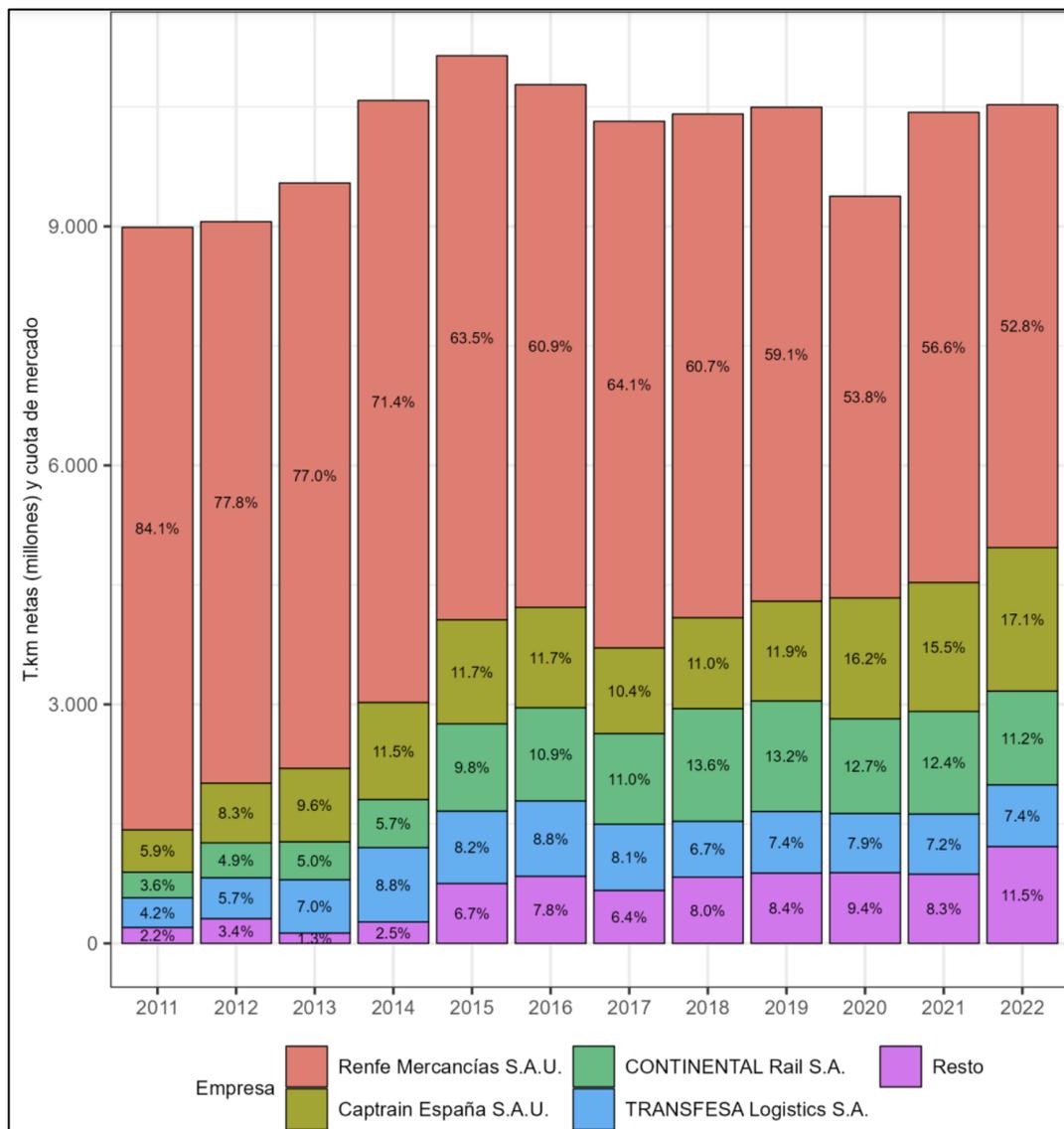


Figura 2-7. Cuota del mercado por empresas (CNMC, 2023).

¹⁰ Datos obtenidos de CNMC (2023).

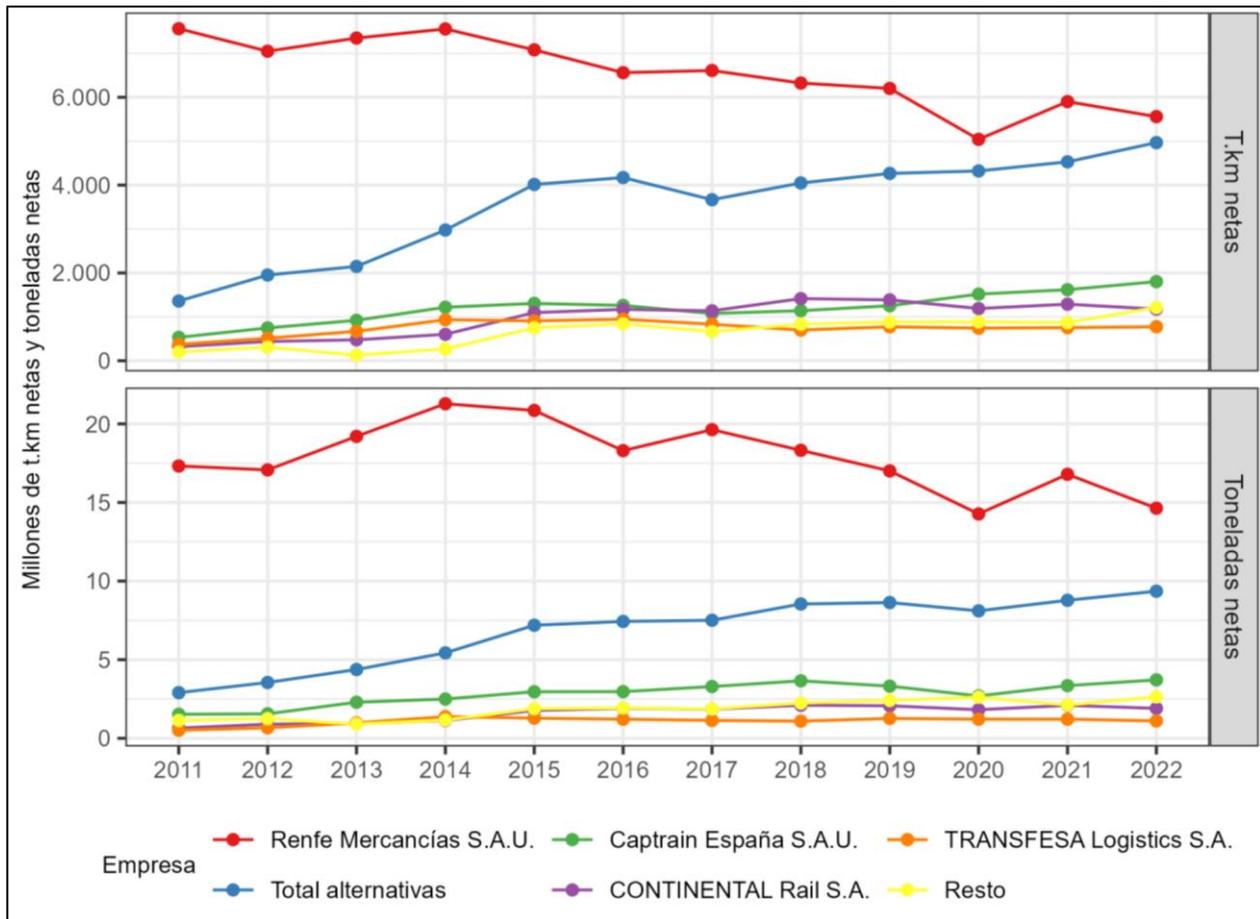


Figura 2-8. Evolución de la actividad de las principales empresas ferroviarias de mercancías (CNMC, 2023).

En la Figura 2-8, podemos observar una tendencia continuada de descensos de toneladas transportadas por parte de Renfe Mercancías y crecimientos sostenidos por parte de las empresas privadas alternativas. Dicho crecimiento se centra en empresas logísticas pequeñas que cuentan con altas tasas de crecimiento. Por su parte, los principales actores privados del sector cuentan con diferentes evoluciones. Por ejemplo, Captrain mantiene su línea ascendente con un crecimiento de +10,9 % de toneladas netas, que contrasta con los descensos de entorno al 9 % de sus rivales Continental Rail y Transfesa.

2.2.3. Uso de la infraestructura¹¹

A nivel global, el 76,5 % de la Red Ferroviaria de Interés General, RFIG, fue utilizada tanto por trenes de viajeros como de mercancías. En el caso de la red de alta velocidad, la presencia de trenes de mercancías fue escasa y su uso se centra en el corredor mediterráneo.

En el caso de usos particulares, el 17 % de la red fue utilizada únicamente por trenes de pasajeros y solo el 1,5 % de la red fue utilizada en exclusiva por servicios de mercancías. El 5 % restante de la red no se utilizó para ningún servicio de transporte.

¹¹ Datos obtenidos de CNMC (2023).

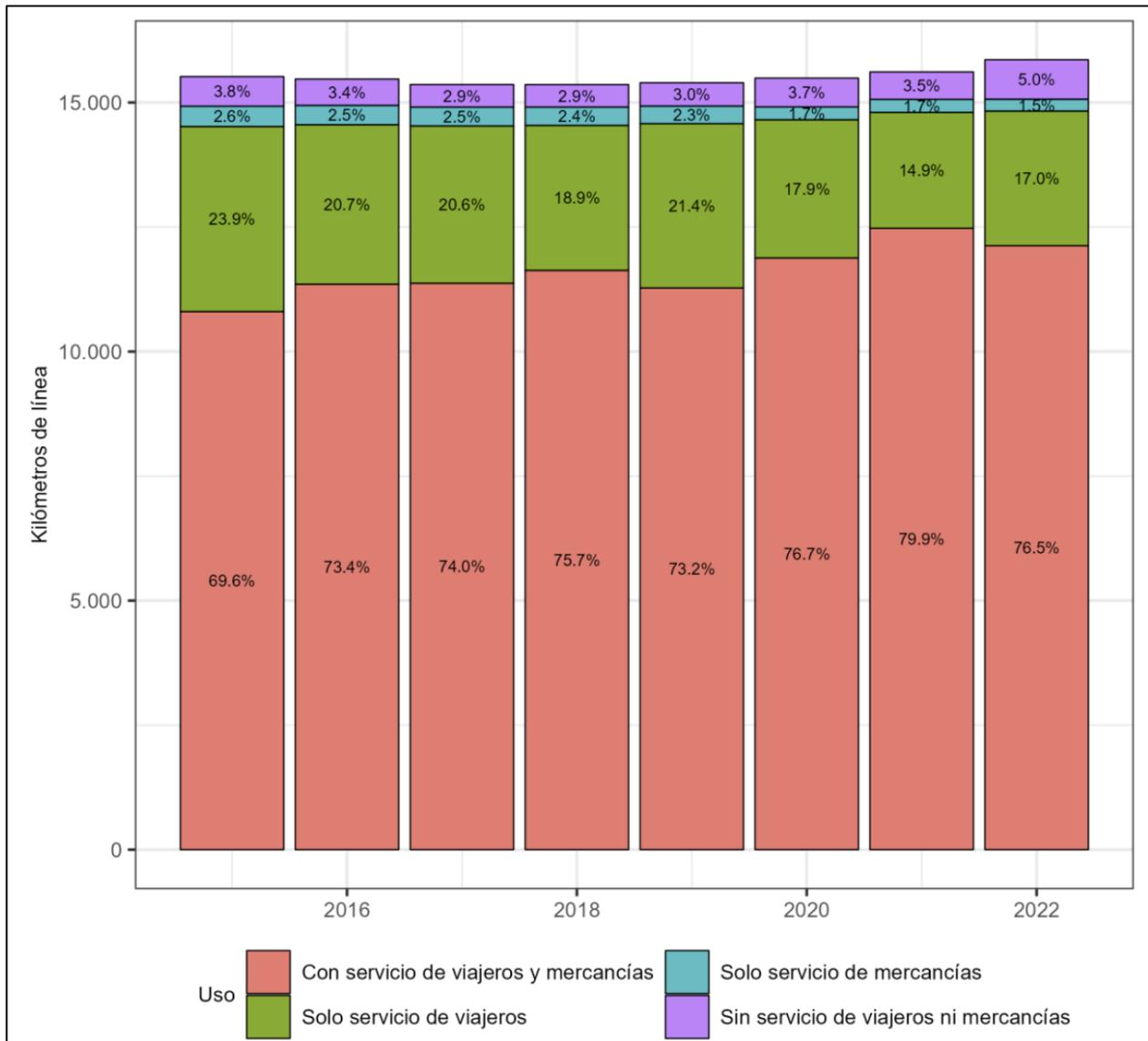


Figura 2-9. Uso de la red ferroviaria según tipo de servicio (CNMC, 2023).

Finalmente, cabe mencionar que en el año 2022 la intensidad de uso de la red, medida en trenes diarios (tren por km diario / longitud), es de 31,5 trenes diarios. De estos, 26,9 (86 %) corresponden a trenes de pasajeros y 4,5 (14 %) trenes diarios corresponden a trenes de mercancías.

2.3. Desafíos y problemas de la red

Los principales desafíos y problemas por mejorar en el sector del transporte de mercancías por tren son:

- Tramos de vía única: Del total de kilómetros de la red administrada por Adif y Adif AV, el 61,0 % discurren en vía única según los datos de 2022. Este factor disminuye en gran medida la capacidad de las líneas y facilita que se produzcan retrasos en los servicios.
- Límites heterogéneos de longitud máxima de los trenes: En la actualidad, la longitud máxima permitida de los trenes de mercancías es de 750 metros. Sin embargo, muchas de las líneas actuales no permiten la circulación de este tipo de trenes, y reducen la longitud máxima a valores entre los 400 y 550 metros, y consecuentemente, disminuyen el potencial de volumen de transporte.
- Tráficos norte-sur: En la actualidad, para conectar el norte y sur peninsular es obligatorio pasar por Valencia a través del corredor Mediterráneo o por Madrid. Esto supone atravesar líneas con tráfico de cercanías y dificulta la logística en el transporte.

- **Prioridad de los trenes de pasajeros:** En relación con el punto anterior, la prioridad de los trenes de pasajeros frente a los de mercancías crea una limitación horaria y de capacidad para operar en el sector.
- **Diferentes anchos de vía:** La coexistencia de varios anchos de vía dificulta la interoperabilidad entre las distintas líneas y aumenta los costes, los tiempos y la competitividad en posibles tráficos combinados.
- **Aumento de costes de tracción:** La situación mundial actual ha producido un aumento significativo de los costes de los combustibles y de la electricidad, lo que se traduce directamente en precios más caros y menos competitivos.
- **Inversión deficiente en las líneas con tráficos de mercancías:** De los 1416 millones de euros invertidos en infraestructuras ferroviarias en 2022, únicamente 96,5 millones han ido destinados a la red gestionada por Adif, y en su mayoría la inversión ha ido destinada al mantenimiento y mejora de la fiabilidad de las líneas.

3 ESTUDIOS SIMILARES REALIZADOS SOBRE EL TRANSPORTE POR MERCANCÍAS EN TREN

En el siguiente apartado expondremos estudios similares realizados acerca del transporte de mercancías por tren en España y explicaremos los diferentes enfoques entre los trabajos realizados y el presente estudio, realizando una comparativa de las distintas conclusiones.

3.1. Estudios similares destacados

No son muchos los estudios realizados acerca del transporte ferroviario de mercancías. Sin embargo, existen dos trabajos que reflejan en profundidad el estado del sector, con sus virtudes y sus deficiencias, y exponen mejoras que ayuden a alcanzar un mayor potencial. Estos estudios son Mercancías 30, redactado por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana en conjunto con ineco, y el Informe Anual del Sector Ferroviario (2022) de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia. A continuación, procederemos a resumir los principales puntos de cada estudio y sus diferencias respecto del nuestro.

3.1.1. Mercancías 30 (MITMA)

El informe Mercancías 30 responde a los objetivos propuestos en el Eje 6 de la Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030 de Transportes, denominado “Cadenas Logísticas Intermodales e Inteligentes”, donde se pretende potenciar el transporte ferroviario de mercancías como eje vertebrador de las cadenas logísticas multimodales, desde la perspectiva dual de la recuperación económica post COVID19 y la consecución de los objetivos de descarbonización y sostenibilidad del transporte. Para ello, se identifican una serie de acciones y medidas a corto y medio plazo, cuya implantación antes del año 2030 permita elevar la cuota modal del transporte ferroviario de mercancías hasta el 10 % (Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, 2022).

En el citado documento se desarrolla conforme al siguiente esquema:

- Análisis breve del contexto general europeo, indicando los requisitos técnicos establecidos para la Red Transeuropea de Transporte y las experiencias relativas al fomento del transporte de mercancías por ferrocarril en otros países europeos.
- Análisis reducido de la evolución de los tráficos ferroviarios de mercancías en España y las posibles causas de su baja cuota modal.
- Definición de los objetivos de la iniciativa Mercancías 2030.
- Propuesta de 29 acciones agrupadas en 6 bloques (Infraestructuras, Gestión de Capacidad, Terminales, Autopistas Ferroviarias, Digitalización y Ayudas, este último vinculado al Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) del MITMA).
- Estimación del coste de las alternativas, tanto en conjunto como por separado.
- Por último, se señalan los aspectos relativos a la implantación, seguimiento y comunicación sobre las iniciativas propuestas.

De los puntos mencionados, el foco central del estudio es la descripción de propuestas y acciones con las que poder alcanzar los objetivos que se establecen en el sector por parte de la Unión Europea y el Gobierno de España. Además, se incluye un apartado específico donde se expone la forma de solicitar y obtener subvenciones para la realización de las iniciativas que, en su mayoría, deberán estar concluidas antes de 2025 por exigencia del fondo de ayuda europeo predominante, “Next Generation EU”. Las propuestas más destacadas y su situación se desarrollarán en el capítulo § 6.

Comparativamente, nuestro estudio se centra en mayor medida en la descripción detallada del estado del sector y sus planes de futuro, aportando comparativas con otros países similares y definiendo las ventajas e inconvenientes del transporte de mercancías por ferrocarril. Con ello, intentamos que el lector de este documento obtenga la toda

la información necesaria para crear una visión crítica sobre el sector y las inversiones que se realizan en él.

3.1.2. Informe anual del sector ferroviario (CNMC)

El Informe Anual del Sector Ferroviario es un documento que se redacta cada año por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) y que expone tanto la mejora y apertura de nuevas vías como un análisis de la evolución de los flujos de mercancías y de pasajeros. En él, también se analizan los motivos de variaciones de la actividad, debidos, por ejemplo, a cambios en los precios de la energía de tracción o de los cánones por uso de la infraestructura. Además, se incluyen también los proyectos de mejora que reciben una mayor inversión y la saturación que existe en diversos puntos de la red. A modo general, el informe cuenta con el siguiente esquema de desarrollo:

- Descripción de la RFIG, saturación de la red, coste de uso e hitos de la red.
- Transporte ferroviario de mercancías:
 - Evolución de actividad e indicadores económicos.
 - Descripción de los flujos de mercancías y los principales productos transportados.
- Transporte ferroviario de viajeros:
 - Evolución general.
 - Análisis de los servicios comerciales.
 - Análisis de los servicios con Obligaciones de Servicio Público (OSP).

El foco de este informe es analizar la evolución del sector ferroviario, tanto de mercancías como de pasajeros, en el transcurso de un año. Para ello, al igual que en nuestro trabajo, se realiza una caracterización del sector de transporte de mercancías por tren y se exponen los datos y cifras de actividad. Además, se incluyen posibles factores limitantes en el sector y se definen los proyectos que han recibido inversión para mejorar la red.

Por contrapartida, nuestro estudio intenta dotar al lector de un panorama más global del estado del sector mediante la comparación con otros países y la exposición de su contexto, además de centrarse en exclusiva en el sector del transporte de mercancías y omitiendo el de pasajeros.

3.2. Evaluaciones de tendencias globales en el transporte de mercancías por ferrocarril

En primer lugar, el sector del transporte de mercancías por ferrocarril en países de la OCDE, como Estados Unidos o países miembros de la Unión Europea, se encuentra con un estancamiento en sus cifras y sin una tendencia clara de crecimiento genuino.

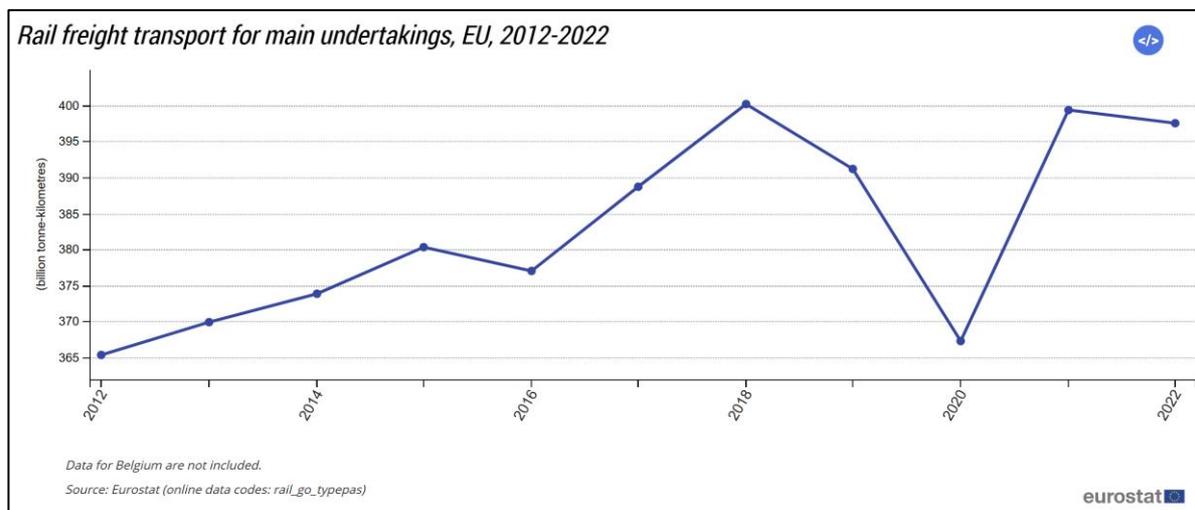


Figura 3-1. Evolución del tráfico de mercancías en Europa (eurostat, 2024).

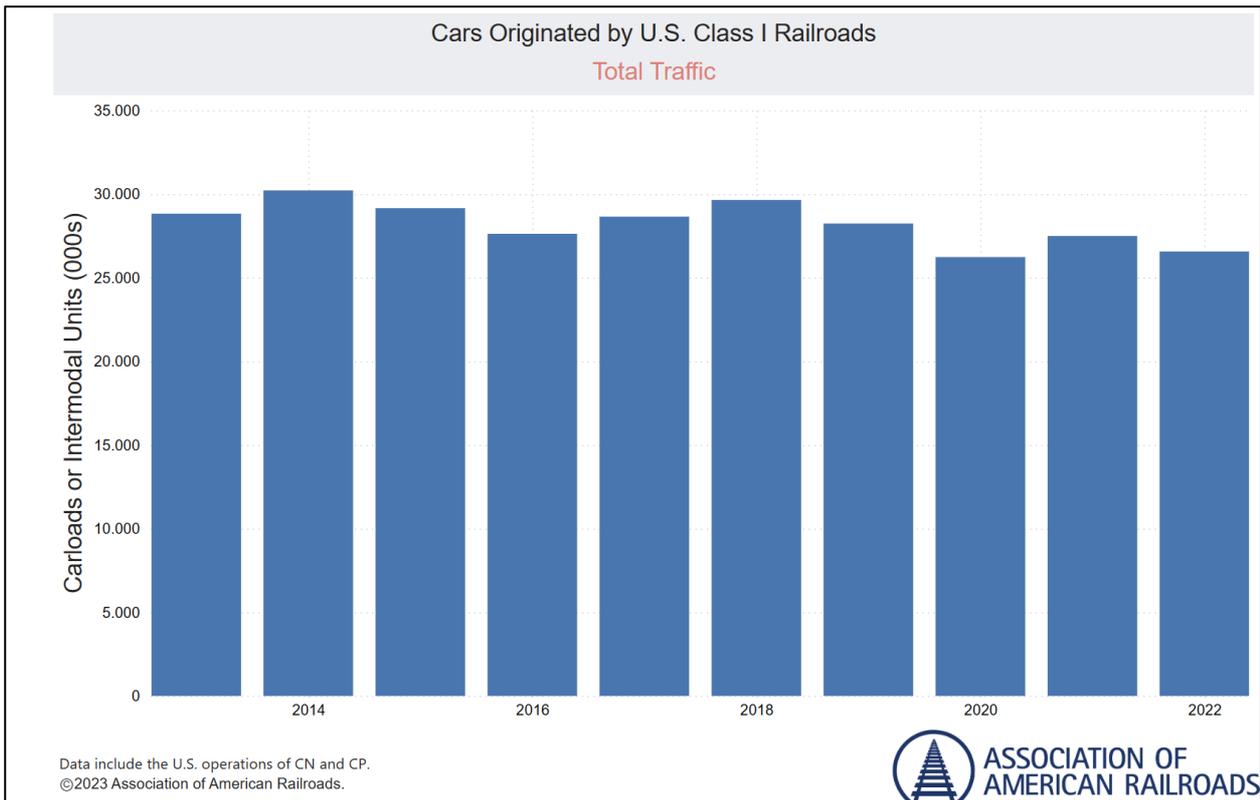


Figura 3-2. Evolución del tráfico de mercancías en EE.UU. (AAR, s.d.).

En el caso americano vemos un claro estancamiento en las cifras de vagones transportados, mientras que, en el caso europeo, la tendencia de crecimiento del sector, de comienzos de la década del 2010, se ve truncada por la pandemia, que supuso un potente revés y en el año 2022 no se habían recuperado todavía los niveles del año 2019. Por ejemplo, en el año 2022 se redujo el transporte de mercancías por tren en Europa un 0,5 % y en 14 de los 25 países de los que se toman datos, se redujo la cantidad de mercancías transportadas por ferrocarril en el periodo 2021-2022 (eurostat, 2024).

A nivel global, el sector del transporte de mercancías crece anualmente y se espera que continúe siendo así en el futuro. Sin embargo, no se espera que las cuotas modales de los diferentes modos de transporte cambien demasiado para el horizonte 2050. Consecuentemente, aunque se estima un crecimiento del sector del transporte de mercancías por ferrocarril de 4 o 5 veces el actual, no se espera que crezca su cuota modal, por lo que su crecimiento solo se debería al aumento de la demanda de transporte de mercancías en general. Este hecho, lo podemos corroborar cuando miramos los datos de la Figura 3.3, donde podemos observar en el desglose por continentes, que todos ellos siguen una tendencia similar de crecimiento y donde ninguno de ellos cuenta con un gran impulso que establezca un nivel de crecimiento sostenido a nivel mundial.

Passenger.kilometers, Tonne.kilometres and Line kilometers timeseries over the period 2004-2021

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Pkm (million) - Global	2 455 431	2 556 567	2 727 694	2 880 022	3 030 021	3 060 014	3 223 401	3 394 178	3 495 142
Africa	63 567	63 378	63 431	63 893	64 283	64 832	65 335	65 687	66 662
America	52 703	54 281	55 855	58 453	60 979	59 827	61 179	60 543	60 937
Asia and Oceania (Russia and Turkey excluded)	1 694 732	1 778 199	1 927 264	2 073 022	2 203 359	2 270 930	2 440 969	2 597 805	2 688 394
Russia	164 272	172 217	177 838	174 085	175 872	151 467	138 885	139 742	144 612
Europe (including Turkey)*	480 157	488 492	503 306	510 569	525 527	512 958	517 032	530 401	534 538
Tkm (million) - Global	8 537 823	8 919 089	9 445 347	9 846 251	9 882 526	9 318 690	10 069 380	10 581 109	10 657 965
Africa	142 614	144 315	143 759	144 178	144 166	144 213	148 230	158 197	161 445
America	3 072 322	3 194 204	3 387 787	3 371 027	3 191 980	2 977 219	3 214 123	3 280 367	3 280 450
Asia and Oceania (Russia and Turkey excluded)	2 802 652	3 006 685	3 203 310	3 438 525	3 645 489	3 700 062	4 005 905	4 268 461	4 269 354
Russia	1 801 600	1 858 093	1 950 830	2 090 337	2 116 240	1 865 305	2 011 308	2 127 835	2 222 389
Europe (including Turkey)	718 635	715 793	759 661	802 184	784 652	631 892	689 814	746 249	724 326
Length of Lines (km) - Global	1 078 409	1 080 481	1 079 576	1 078 592	1 083 297	1 087 939	1 090 140	1 085 310	1 085 067
Africa	74 534	74 906	74 951	74 946	75 422	76 472	76 309	76 871	76 257
America	376 070	372 753	370 067	368 521	367 960	368 716	366 038	354 635	349 526
Asia and Oceania (Russia and Turkey excluded)	267 176	271 550	273 273	274 767	278 697	281 737	287 018	293 288	299 531
Russia	85 286	85 542	85 253	84 158	85 194	85 281	85 292	85 166	85 148
Europe (including Turkey)	275 343	275 730	276 032	276 200	276 024	275 734	275 484	275 349	274 605

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Pkm (million) - Global	3 623 489	3 677 911	3 759 652	3 872 171	3 964 222	4 085 386	4 162 083	2 712 690	2 100 843
Africa	67 977	66 757	66 319	64 163	62 015	54 163	59 477	44 776	50 228
America	62 044	63 137	64 486	65 442	63 443	63 636	64 778	23 939	25 089
Asia and Oceania (Russia and Turkey excluded)	2 814 858	2 884 710	2 965 116	3 066 546	3 156 545	3 266 977	3 319 748	2 261 285	1 577 156
Russia	138 517	130 027	120 644	124 620	122 920	129 371	133 381	78 574	103 447
Europe (including Turkey)*	540 094	533 281	543 087	551 400	559 299	571 240	584 699	304 116	344 923
Tkm (million) - Global	10 711 964	10 874 925	10 343 923	10 163 668	10 847 789	11 372 033	11 348 429	10 910 455	11 538 450
Africa	161 866	162 907	172 670	163 452	167 798	171 293	166 551	164 289	146 661
America	3 336 102	3 531 231	3 405 981	3 176 398	3 357 751	3 492 628	3 294 550	3 029 895	3 164 895
Asia and Oceania (Russia and Turkey excluded)	4 311 393	4 179 745	3 775 204	3 793 682	4 117 612	4 403 871	4 595 862	4 524 616	4 901 621
Russia	2 196 217	2 300 532	2 305 945	2 344 087	2 491 876	2 597 778	2 601 928	2 544 828	2 638 562
Europe (including Turkey)	706 386	700 510	684 122	686 048	712 753	706 463	689 537	646 828	686 711
Length of Lines (km) - Global	1 087 014	1 095 925	1 105 467	1 109 039	1 120 789	1 123 684	1 133 812	1 142 503	1 148 405
Africa	76 061	76 638	76 527	76 784	77 133	77 691	78 193	78 193	78 193
America	345 673	344 797	344 511	342 538	342 964	343 419	345 700	345 846	345 941
Asia and Oceania (Russia and Turkey excluded)	305 223	314 577	328 221	332 815	344 242	347 419	354 239	362 193	366 777
Russia	85 266	85 266	85 262	85 375	85 545	85 626	85 494	85 555	85 544
Europe (including Turkey)	274 791	274 647	270 947	271 526	270 906	269 530	270 186	270 716	271 950

Figura 3-3. Evolución de los tráficos de mercancías desglosados por continente (UIC, s.d.).

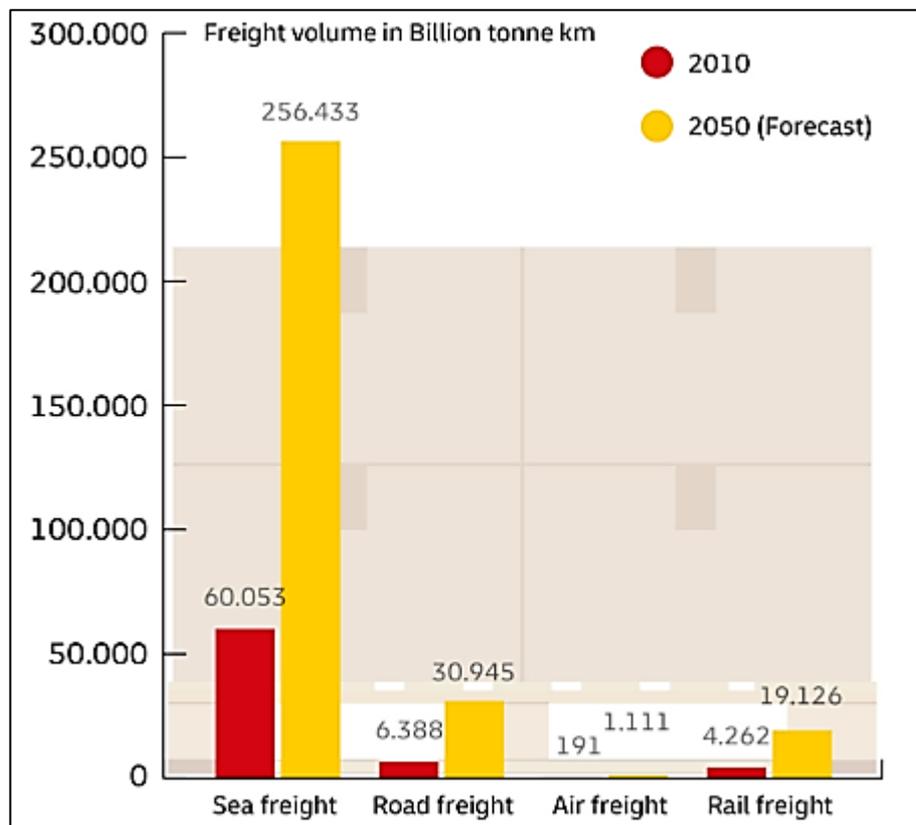


Figura 3-4. Evolución del volumen de mercancías transportadas por medio de transporte (DHL, 2023).

4 COMPARACIÓN CON OTROS PAÍSES

En este capítulo, vamos a comparar el sector nacional del transporte de mercancías por ferrocarril con el de países que comparten características como la situación geográfica, población o tamaño de la economía con España. Los países elegidos para comparar han sido Italia, Francia y Alemania. Además de estos tres, hemos añadido un contexto general para hacer una comparación más amplia con el resto de los países de la UE.

4.1. Italia

La república de Italia es uno de los países más similares a España por diversos motivos. Ambos cuentan con una situación geográfica similar, ambos son miembros de la UE con niveles de desarrollo similares y ambos están formados por una península y conjuntos de islas. A continuación, se adjunta un conjunto de datos para facilitar el desarrollo de la comparación:

Indicador	España	Italia
Población (personas)	48 059 777	58 850 717
Superficie (km ²)	505.983	301.340
Densidad de población (hab./km ²)	93,74	199,68
Población en áreas urbanas	81 %	69 %
PIB	1,41 trillones de USD	2,05 trillones de USD
PIB per cápita	29 674 USD	34 776 USD
Longitud red ferroviaria	15 663 km	19 379 km
Densidad red ferroviaria	0,031 km/km ²	0,064 km/km ²
Porcentaje red electrificada	67 %	72,4 %
Toneladas transportadas por km	10 299	24 262
Cuota modal ferrocarril	≈ 5 %	≈ 12 %

Tabla 4-1. Comparación España - Italia¹².

Los datos expuestos muestran el mejor desempeño de Italia respecto de España en el transporte de mercancías por ferrocarril. De base, Italia es un país más pequeño en superficie, pero cuenta con un PIB per cápita ligeramente más elevado y supera en 10 millones a la población de España. Esto redundaría en una economía en términos absolutos significativamente mayor y que, además, dispone de una red ferroviaria no solo más densa, sino también más extensa en menor superficie. Consecuentemente, se crea una mayor democratización en el uso del ferrocarril tanto para pasajeros como para empresas y el traslado de mercancías. Por ello, en valores comparables directamente, como la densidad de la red ferroviaria, Italia duplica el valor de España. Este desarrollo y extensión de la red otorga una mejor base para la logística del transporte de mercancías por tren y el resultado se ve materializado en la diferencia entre ambos países en la cuota modal del ferrocarril en el transporte de mercancías.

¹² Datos obtenidos de las siguientes fuentes: Riquelme Vivanco (2023), Banco Mundial (2021, 2022a, 2022b), eurostat (2022a, 2022b, 2023), Eurydice (2022), ISTAT (2022).

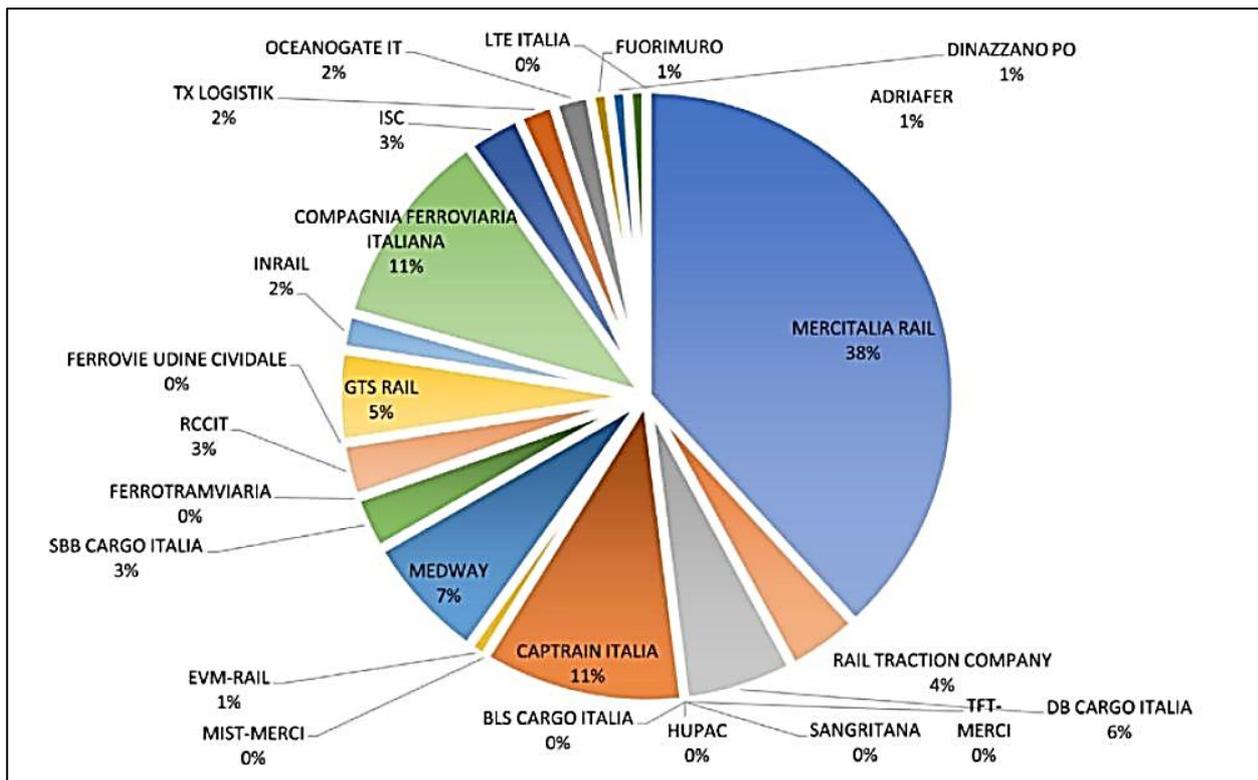


Figura 4-1. Cuotas de mercado y operadores en Italia (Cech, 2023).

Otro factor que podemos considerar en la comparación es el mayor reparto de cuota existente entre los operadores de mercancías en Italia. Mientras que, en España, Renfe Mercancías copa el mercado con una cuota aproximada del 60 %, en Italia, el mayor operador mueve alrededor de un 38 % del mercado. Además, el país transalpino posee un mayor número de conexiones internacionales al tener pasos fronterizos con Francia, Austria, Eslovenia y Suiza. Dicha unión de la red ferroviaria italiana con otros países aumenta las posibilidades de transporte de mercancías de tránsito, apoyado por el hecho de contar con puertos de relevancia y la inversión en infraestructuras de conexión de los países colindantes como es el caso de Suiza y el túnel de San Gotardo. Por el contrario, en el caso español, aunque contamos con varios puertos relevantes, nuestra situación geográfica no es tan idónea al estar limitados en nuestra conexión a las grandes industrias de Europa únicamente por Francia.

Si hablamos de medidas adoptadas para incentivar el uso del tren como medio de transporte de mercancías, actualmente Italia no cuenta con ningún plan específico de impulso al transporte ferroviario de mercancías. Sin embargo, sí existen diversos programas de ayudas orientados al trasvase modal al ferrocarril, principalmente a través de subvenciones por el ahorro de costes externos en comparación con el transporte por carretera. Por ejemplo, se ha implantado un subsidio denominado “Ferrobono” que consiste en subvencionar parte del coste de uso de la red para fomentar el uso del ferrocarril en transportes combinados (Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, 2022).

En conclusión, los datos mostrados, junto a la notable diferencia de toneladas por kilómetro entre ambos países, muestran la superioridad del sector logístico de transporte de mercancías por tren de Italia, que, cabe recordar, se encuentra por debajo de la media de la Unión Europea. Esto nos lleva a la conclusión del bajo nivel de competitividad del sector en España frente al resto de opciones.

4.2. Francia

El país gallo es otra comparativa relevante en nuestro estudio debido a estar conectado a España por varias fronteras y ser el país que mayores posibilidades de transporte internacional nos puede aportar para el desarrollo de nuestro sector. Un sector del transporte de mercancías por ferrocarril dinámico y abierto en un país colindante como Francia otorgaría al sector nacional mayor potencial en transportes hacia fuera de nuestras fronteras y evitaría la posibilidad de cuellos de botella en dicho modelo de transporte. A continuación, mostramos ciertos datos esenciales para la comparación:

Indicador	España	Francia ¹³
Población (personas)	48 059 777	68 172 977
Superficie (km ²)	505.983	549.087
Densidad de población (hab./km ²)	93,74	124
Población en áreas urbanas	81 %	81 %
PIB	1,41 trillones de USD	2,78 trillones de USD
PIB per cápita	29 674 USD	40 886 USD
Longitud red ferroviaria	15 663 km	27 860 km
Densidad red ferroviaria	0,031 km/km ²	0,051 km/km ²
Porcentaje red electrificada	67 %	60,3 %
Toneladas transportadas por km (millones de toneladas-kilómetro)	10 299	35 751
Cuota modal ferrocarril	≈ 5 %	≈ 10 %

Tabla 4-2. Comparativa España – Francia.

En la comparativa de datos entre Francia y España, el país galo cuenta con una economía significativamente más rica, tanto en términos de PIB y población, como en términos de PIB per cápita, donde España cuenta con un valor un 35 % inferior. Al igual que comentamos en la comparativa con Italia, una mayor economía suele redundar en mayores posibilidades de flujos de mercancías y, consecuentemente, en demanda potencial para el transporte de estas por ferrocarril. Unido a los datos económicos, Francia cuenta, además, con una red más extensa y densa que la española para un territorio de mayores dimensiones que el del país hispano. Esta base comparativa expone, en una primera toma de contacto, el mayor potencial actual del sector en Francia respecto del español y que se ve reflejado en la cuota modal del ferrocarril y en el dato de toneladas-kilómetro de mercancías transportadas, que es 3,5 veces superior en el país galo.

Si entramos a definir la situación y la evolución del sector en Francia durante las dos últimas décadas, el transporte ferroviario de mercancías ha experimentado un fuerte declive, con una caída de los volúmenes transportados de 50 millones de toneladas-kilómetro en 2002 a solo 33 en el año 2018, aunque ha repuntado levemente hasta cerca de 36 millones de toneladas-kilómetro en el año 2021. Para revertir dicha tendencia, el gobierno francés ha puesto en marcha un programa de inversión y colaboración entre los principales actores del mercado denominado “Alianza 4F”. Con este programa se intentará mejorar la tendencia actual y se realiza una fuerte apuesta por el transporte combinado, mejorando por ejemplo las terminales de intercambio. Otras mejoras que se plantean son los aumentos de gálibo en la red y mejoras en los sistemas de gestión del tráfico y de los surcos para facilitar la entrada y la gestión de los trenes de mercancías (Horpeniakova, 2024; Todd, 2024).

4.3. Alemania

Alemania es la primera potencia de Europa en el transporte de mercancías por ferrocarril en términos absolutos. Actualmente es, con diferencia, el país de Europa que más mercancías por tren mueve y es un referente también a nivel global. A continuación, mostramos los datos oportunos en la tabla 4-3:

¹³ Datos obtenidos de Banco Mundial (2021, 2022a, 2022b), Datosmacro (2024b), DatosMundial (2024), eurostat (2022a) y Observatorio del transporte y la logística en España (2022).

Indicador	España	Alemania ¹⁴
Población (personas)	48 059 777	84 358 845
Superficie (km ²)	505.983	357.590
Densidad de población (hab/km ²)	93,74	236
Población en áreas urbanas	81 %	78 %
PIB	1,41 trillones de USD	4,08 trillones de USD
PIB per cápita	29 674 USD	48 718 USD
Longitud red ferroviaria	15 663 km	39 396 km
Densidad red ferroviaria	0,031 km/km ²	0,11 km/km ²
Porcentaje red electrificada	67 %	54,8 %
Toneladas transportadas por km (millones de toneladas-kilómetro)	10 299	123 067
Cuota modal ferrocarril	≈ 5 %	≈ 19 %

Tabla 4-3. Comparativa España - Alemania.

Como podemos ver en los datos de la tabla 4-3, el país germano cuenta con una de las redes ferroviarias más extensas y transitadas de la Unión Europea. No obstante, se trata de vías construidas hace años, donde en muchos casos se necesita una importante inversión para renovación y mantenimiento. En este aspecto, se puede establecer alguna similitud con España, donde fuera de las grandes urbes, el resto de los lugares a los que llega el tren lo hacen a través de vías con trazados centenarios, como puede ser el caso de la línea Bobadilla-Algeciras cuyo trazado es del siglo XIX (Castro Balsa, 2022).

¹⁴ Datos obtenidos de Banco Mundial (2021, 2022c, 2022a, 2022b), Datosmacro (2024a), eurostat (2022a), Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana e Ineco (2022) y Castro Balsa (2022).



Figura 4-2. Mapa de la red ferroviaria alemana (Oviedo Cerdá, 2021).

Si hablamos de las medidas para el impulso del tren como medio de transporte de mercancías, Alemania cuenta con el Plan Maestro de Transporte Ferroviario, publicado por el Ministerio Federal de Transporte e Infraestructura Digital en junio de 2017 y desarrollado con el apoyo de representantes de todo el sector. Este plan comprende un conjunto de medidas para impulsar, con carácter permanente, el transporte de mercancías por ferrocarril y ofrecer al mercado servicios de mercancías de gran calidad a un precio competitivo. Para ello, se han realizado acciones como subvencionar los cánones ferroviarios por el uso de la infraestructura o ejecutar un proyecto piloto para digitalizar y automatizar la clasificación de trenes de mercancías. Por último, cabe destacar que el país teutón cuenta también con el beneplácito de los ciudadanos de realizar acciones y tomar medidas que fomenten el ferrocarril frente al transporte por carreteras (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana e Ineco, 2022).

4.4. Situación de España en relación con los países de la UE

Como hemos observado en las comparaciones anteriores, España se encuentra considerablemente por debajo de la media de la UE en cuota modal del transporte de mercancías por ferrocarril. En este apartado, queremos mostrar la situación general de España respecto de su contexto más similar, con la intención de tener una visión general que nos permita establecer metas realistas en el sector.

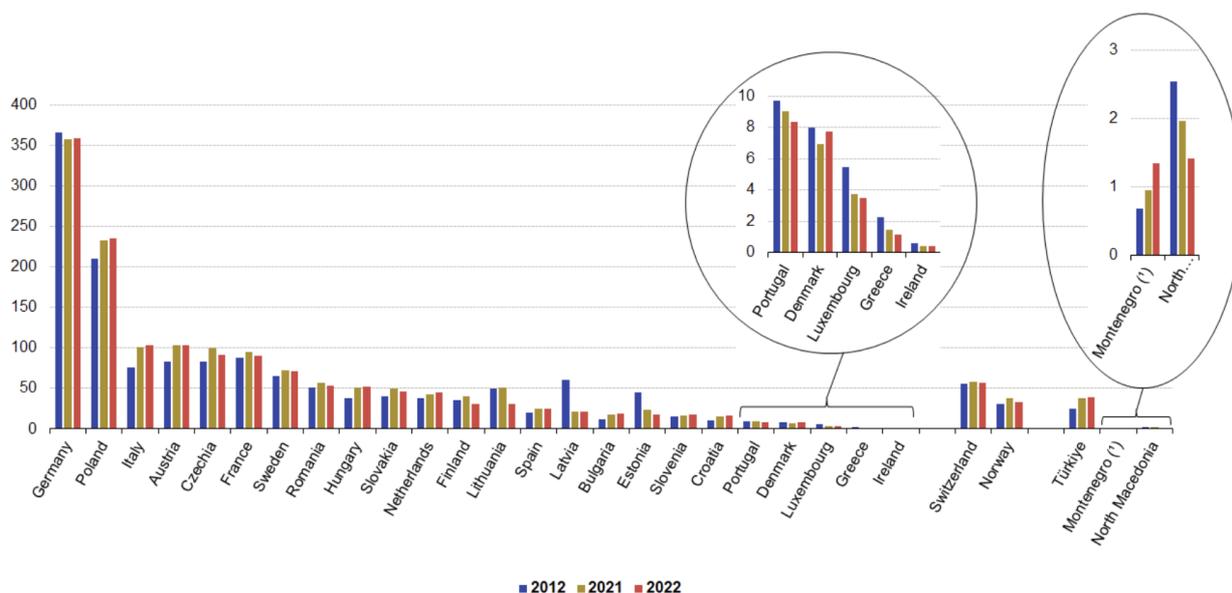


Figura 4-3. Toneladas totales transportadas por países expresado en millones (eurostat, 2024).

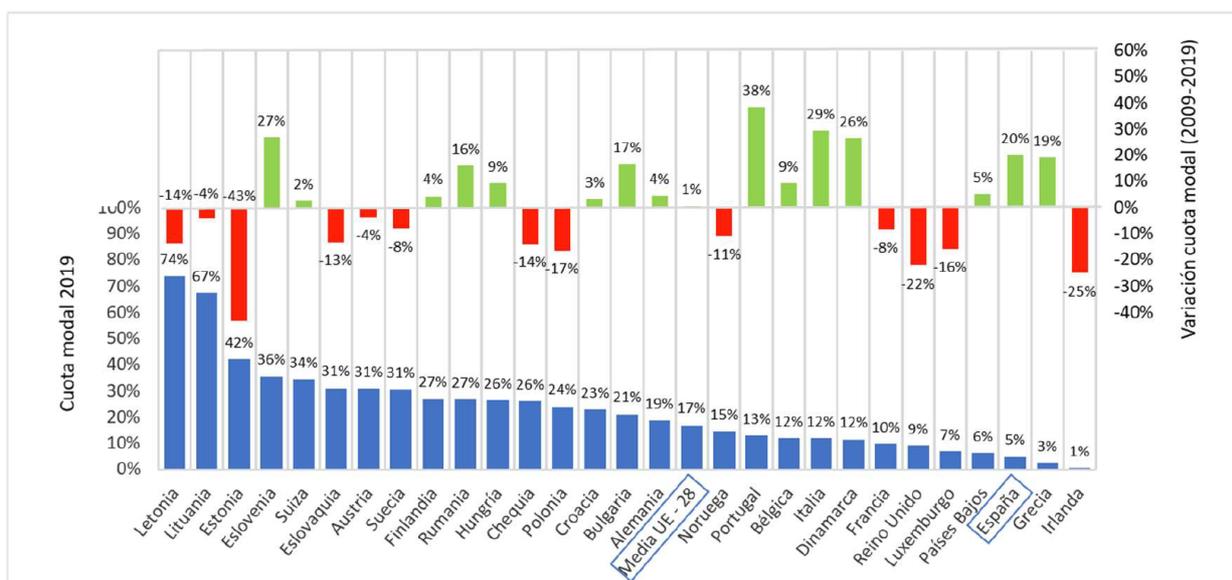


Figura 4-4. Cuota modal del transporte ferroviario de mercancías en 2019 (% toneladas-km) y variación de esta cuota modal en el periodo 2009-2019 (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana e Ineco, 2022).

En las Figuras 4-3 y 4-4, podemos observar cómo España forma parte del vagón de cola en Europa en el transporte de mercancías por ferrocarril. Cabe destacar el pobre desempeño en toneladas totales transportadas, pues, siendo el país con la cuarta economía de la UE, ocupa el puesto 14 en dicha clasificación. En esta posición, estamos cerca de países como Lituania o Letonia, que cuentan con una población y una economía significativamente menor que la española, pero que mueven niveles similares de toneladas totales. Estos datos corroboran el debilitado estado actual del sector en España, donde el transporte por carretera tiene absoluta prominencia, hecho respaldado porque el país posee una de las redes de carreteras más extensas de Europa, y que cuenta con gratuidad en la mayoría de las autopistas y autovías del país.

5 VENTAJAS DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR FERROCARRIL

En un mundo cada vez más preocupado por la sostenibilidad y la ecología, el transporte ferroviario de mercancías se posiciona como una alternativa fundamental para el movimiento de bienes y productos. Las políticas de la Unión Europea orientadas hacia la descarbonización y la reducción de la huella ambiental del sector del transporte están impulsando el desarrollo y la modernización del transporte ferroviario, que emerge como uno de los grandes pilares del futuro de la logística de mercancías y les otorga reconocimiento a sus numerosas ventajas en comparación con otros medios de transporte. A continuación, expondremos las principales ventajas del uso del ferrocarril en este sector: eficiencia, sostenibilidad, seguridad, protección del medio ambiente y descongestión de carreteras y ciudades.

5.1. Eficiencia, sostenibilidad y medio ambiente

El transporte ferroviario es uno de los modos de transporte de mercancías más eficientes en términos de capacidad de carga. Un tren es capaz de arrastrar grandes cantidades de carga en un único viaje, lo que supone una mejora significativa en eficiencia y costes respecto al número equivalente de camiones que sería necesario para movilizar la misma cantidad de mercancías. Esta ventaja se traduce directamente en un menor consumo de combustible (en el caso de que el tren fuera eléctrico, la diferencia sería aún mayor) y, en consecuencia, una menor emisión de gases de efecto invernadero. Por ejemplo, en el caso europeo, el ferrocarril es responsable del 0,4 % de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al transporte (Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, 2021). Además, en comparación con el transporte por carretera, las emisiones de CO₂ del transporte ferroviario son 3,5 veces inferiores por tonelada-kilómetro (Tribunal de cuentas europeo, 2016).

En términos generales, el transporte de mercancías por ferrocarril se erige como la alternativa más sostenible y eficiente con el medio ambiente, a la vez que ha sido el único medio de transporte que entre 1990 y 2017 ha reducido constantemente sus emisiones y consumo de energía, al tiempo que utiliza cada vez más fuentes de energía renovables (Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, 2021).

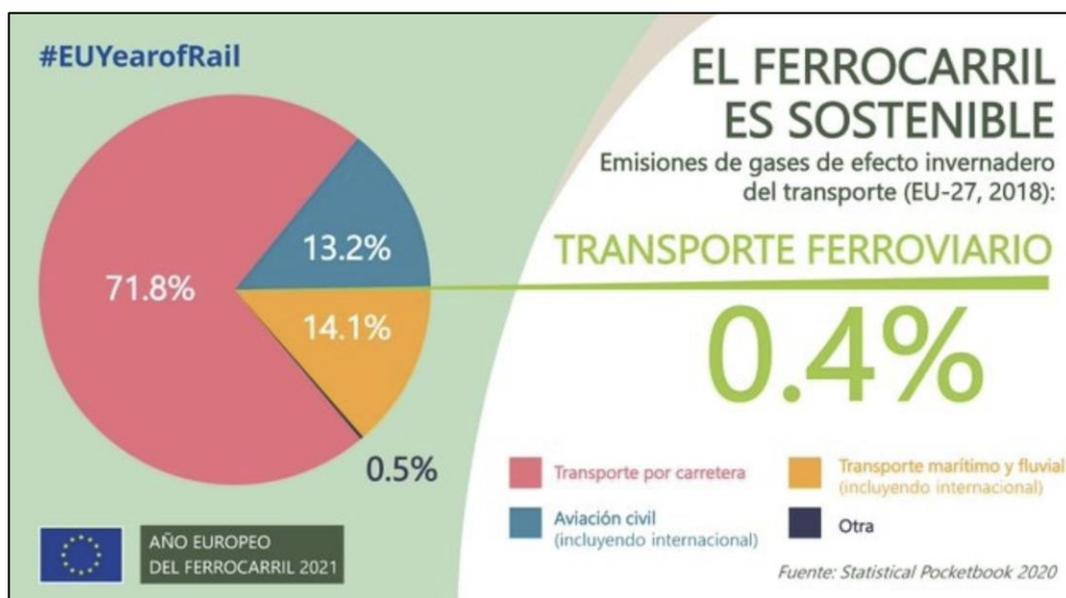


Figura 5-1. Gráfico de emisiones de gases de efecto invernadero del transporte en 2018 (Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, 2021).

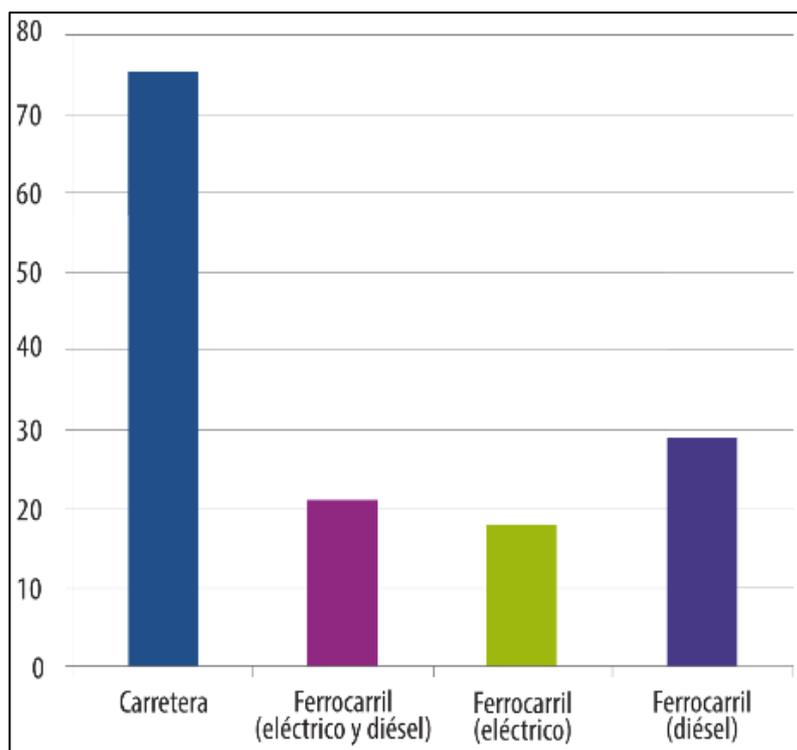


Figura 5-2. Emisiones de CO2 por tonelada-kilómetro en la UE en 2012 (Tribunal de cuentas europeo, 2016).

5.2. Seguridad y fiabilidad

El tren es el modo de transporte terrestre para viajeros más seguro y con menor incidencia de víctimas mortales. Este dato es extrapolable a un bajo número de accidentes dentro del sector del transporte de mercancías por tren. Por ejemplo, en el año 2012 hubo 28 126 víctimas mortales en el transporte por carretera en la UE frente a las 36 registradas en el transporte ferroviario (Tribunal de cuentas europeo, 2016). Además, las estadísticas muestran que los robos de contenedores enviados por ferrocarril son muy poco frecuentes, ya que es difícil para los delincuentes acercarse a un tren y descargar un contenedor de un vagón de ferrocarril. En comparación, el robo de camiones estacionados en áreas de descanso es más común ya que el acceso es más fácil (DSV, s. f.).



Figura 5-3. Muertes por mil millones de pasajeros/km 2011-2015 en la UE (Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, 2021).

En general, el ferrocarril ha logrado unos estándares de calidad elevados tanto en materia de evasión de accidentes como de protección de la mercancía transportada. Estos factores aumentan la eficiencia y reducen los costes para hacer frente a imprevistos relacionados con la seguridad, que son la base de toda posibilidad de evolución y desarrollo de cualquier sector.

En términos de fiabilidad, tanto las líneas y vías ferroviarias, como el material rodante que se utiliza para transportar mercancías, sufren de inspecciones y revisiones de mantenimiento constantes que garantizan el correcto funcionamiento de todos los elementos, factor que ayuda a mantener unos horarios fijos y estables y

precisar el seguimiento de la mercancía y el tiempo de llegada. Todas estas ventajas en términos de seguridad y fiabilidad, unido a la posibilidad de transportar todo tipo de mercancías en tren, hacen de este medio de transporte una gran opción para mercancías peligrosas, pues se reduce el riesgo de accidentes o contingencias imprevistas durante su traslado.

5.3. Descongestión de carreteras y ciudades¹⁵

El tráfico pesado es el principal responsable del deterioro de las carreteras y vías de circulación, por lo que reducir el tráfico de mercancías por carretera en favor del ferrocarril contribuiría a disminuir los costes asociados a la congestión y mantenimiento de las carreteras que, según se prevé actualmente, aumentarán alrededor del 50 % en 2050 hasta alcanzar los 200 000 millones de euros anuales. Un menor número de camiones también redundaría en una reducción en el número de víctimas mortales en accidentes de transportes, como hemos comentado en el punto § 5.2.

En consecuencia, el fomento del uso del tren como medio de transporte de mercancías no solo facilitaría el mantenimiento de las vías de circulación, sino que también mejoraría el confort de los usuarios en términos de reducción de tiempo de sus viajes y de calidad en las carreteras (menor número de baches, roturas del asfalto, etc.).

5.4. Puntos fuertes frente al transporte por carretera¹⁶

Por similitud, el principal competidor del transporte por ferrocarril en Europa es el transporte por carretera, que actualmente es el actor principal con un 75 % de cuota. Ambas formas de transporte discurren por infraestructuras terrestres y cuentan con velocidades de movimiento similares, factores que los convierten en competidores directos en muchos casos y donde los puntos fuertes de cada uno pueden marcar la diferencia a la hora que se elija entre uno u otro por parte de las empresas.

Actualmente, en la Unión Europea existe una red de aproximadamente 216 000 kilómetros de líneas ferroviarias activas. Esta podría constituir una alternativa sostenible al transporte por carretera, especialmente en las distancias medias y largas, en las que el transporte ferroviario tiene el potencial de ser más competitivo. Además, el ferrocarril, debido a sus características, es capaz de circular en condiciones meteorológicas más adversas que otras formas de transporte como los camiones.

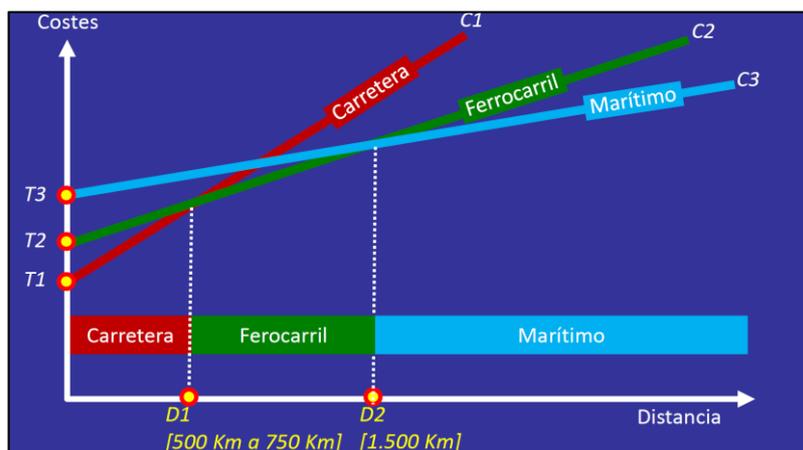


Figura 5-4. Gráfico distancia-coste entre los distintos modos de transporte (Wideberg, s. f.).

En los desplazamientos de media y larga distancia en Europa, es habitual el cruce de, al menos, una frontera. El coste total de un trayecto ferroviario internacional varía, pues depende de los cánones nacionales de acceso, del nivel de competencia, de la duración del trayecto y de la economía de escala obtenida. En particular, los costes

¹⁵ Datos obtenidos de Tribunal de cuentas europeo (2016).

¹⁶ Datos obtenidos de Tribunal de cuentas europeo (2016).

fijos adicionales significativos del “primer kilómetro” y del “último kilómetro” (terminales de carga y descarga) se reparten de manera más uniforme en las distancias medias y largas. Como consecuencia, el coste global por tonelada-kilómetro del transporte de mercancías por ferrocarril puede ser inferior al transporte de mercancías por carretera. Además, el ferrocarril es también el método de transporte más económico para determinados tipos específicos de mercancías tales como combustibles minerales sólidos, materias primas y productos químicos.

6 PROYECTOS EN DESARROLLO PARA LA MEJORA DE LA RED

En este apartado expondremos las principales acciones que se están llevando a cabo por el Gobierno de España para fomentar el incremento de la cuota modal del transporte ferroviario de mercancías en España y que se encuadra dentro del documento Mercancías 30 (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana e Ineco, 2022). Los distintos proyectos se agrupan en los siguientes bloques temáticos: infraestructuras, gestión de capacidad, terminales, autopistas ferroviarias, digitalización y ayudas.

6.1. Objetivos generales de las líneas de actuación

Para la consecución del objetivo principal de aumentar la cuota modal del ferrocarril, se establecen un conjunto de objetivos más concretos, como los siguientes:

- Ofrecer una red ferroviaria eficiente y competitiva a los agentes involucrados en el transporte de mercancías, priorizando las actuaciones que puedan tener un mayor impacto efectivo de la cuota ferroviaria.
- Mejorar la gestión de la capacidad, minimizando cuellos de botella o favoreciendo la circulación de trenes de mayor longitud.
- Apoyar con recursos económicos y financieros al sector ferroviario de mercancías.
- Aumentar las prestaciones de las terminales ferroviarias, incluyendo las conexiones con los puertos y fomentar la participación de la gestión privada en la gestión de estas.
- Potenciar la multimodalidad mediante el lanzamiento de servicios de alto valor añadido, como son las Autopistas Ferroviarias.
- Impulsar la I+D+i, principalmente, a través de la digitalización de infraestructuras y procesos de gestión de los servicios de transporte de mercancías.
- Generar certidumbre en el sector privado, especialmente en el ámbito de subvenciones y planificación de la oferta de infraestructuras.

6.2. Infraestructuras

Las principales actuaciones, que se realizarán de manera progresiva hasta el horizonte 2030, en materia de infraestructura son:

I) Ampliación de las vías de apartado (404,6 millones de euros estimados)

El objetivo de esta acción es permitir la circulación de trenes de mercancías de 740 metros, de manera que se reduzcan los costes del transporte ferroviario de mercancías y lo hagan más eficiente frente a otros modos. En la ejecución de esta medida tendrán preferencia las líneas pertenecientes a la Red Básica, así como tramos con alta demanda de mercancías actual o potencial, que soporten tráfico ferro-portuarios o con actuaciones en curso o planificadas. Un ejemplo de esta actuación es la ampliación de la vía de apartado en la estación de Salteras, en la línea Sevilla-Huelva (*cf.* Diario de Sevilla, 2024).

II) Actuaciones en instalaciones de seguridad y señalización (750,4 millones de euros estimados)

Si bien en casi todas las líneas principales de la red convencional se dispone de bloqueos automáticos y enclavamientos electrónicos, todavía existen algunos tramos en los que los sistemas de bloqueo son telefónicos, tecnología ya obsoleta. Por ello, es necesario la implementación de bloqueos automáticos y enclavamientos electrónicos en dichos tramos, además de la instalación de sistemas para la regulación automática del tráfico y la resolución de conflictos. Dentro de esta actuación, también se encuentra la

progresiva implantación del sistema europeo de seguridad ferroviaria ERTMS en los corredores de la Red Básica europea. Un ejemplo de estas actuaciones es la sustitución del bloqueo telefónico por bloqueo automático en la línea Huelva-Zafra (*cf.* Varela, 2024).

III) Electrificación de las líneas ferroviarias (823 millones de euros estimados)

La electrificación de la red ferroviaria tiene impactos positivos, no solo en materia medioambiental (mayor eficiencia energética o reducción de emisiones y ruido, entre otros), sino también en la propia eficiencia del transporte (reducción de los tiempos de viaje, del coste operativo, etc.). Para ello, se establecen proyectos tanto para la electrificación de vías sin electrificar, como para la renovación de los distintos elementos del sistema de electrificación de las líneas ya electrificadas para mejorar su fiabilidad y eficiencia. También se tendrán en consideración proyectos para la modificación de tensión a 25 kV. Un ejemplo de estas actuaciones es el proyecto de electrificación de la línea Zaragoza-Teruel-Sagunto (*cf.* Eco de Teruel, 2023).

IV) Adecuación de gálibos

La mejora de los gálibos en las líneas ferroviarias tiene como objetivo posibilitar la electrificación de líneas y ofrecer servicios de Autopista Ferroviaria en corredores prioritarios. Un ejemplo de estas actuaciones es la adecuación de gálibos entre el puerto de Algeciras y la terminal de Zaragoza Plaza (*cf.* Prensa Adif, 2022).

V) Actuaciones en redes arteriales de mercancías en grandes ciudades (1682,6 millones de euros estimados)

Las arterias ferroviarias por donde circulaban anteriormente los trenes de mercancías se han visto en muchos casos afectadas por el crecimiento progresivo de las ciudades, lo que ha provocado que estén actualmente integradas en la trama urbana. Esto supone una difícil convivencia de los tráficos de mercancías con los servicios de cercanías. Por ello, con estas actuaciones se pretende ampliar la capacidad (duplicaciones de vía, variantes ferroviarias, nuevos ramales) y mejorar las prestaciones (reducción de los tiempos de viaje y aumento de fiabilidad y flexibilidad) de los servicios de mercancías en el entorno de las grandes ciudades. Un ejemplo de este tipo de actuaciones es el nuevo acceso ferroviario al puerto de Sevilla (*cf.* Del Toro, 2024).

VI) Otras actuaciones en la infraestructura lineal ferroviaria (1407,4 millones de euros estimados)

En este epígrafe se incluye la definición, programación y ejecución de actuaciones en la infraestructura lineal ferroviaria distintas a las incluidas en los anteriores puntos, tales como la rehabilitación, renovación o mejora de líneas, que aumenten la eficiencia de la red y hagan más competitivo el transporte ferroviario de mercancías frente a otros modos. Un ejemplo es la renovación y mejora de la línea de tren entre Lugo, Monforte de Lemos y Ourense (*cf.* Varela, 2024).

6.3. Gestión de capacidad

Para mejorar la capacidad de las líneas se puede actuar sobre la infraestructura o sobre la planificación del tráfico. Por tanto, medidas que ordenen las circulaciones pueden incrementar la capacidad de la línea con un gasto reducido y a corto plazo. Dentro de esta categoría de medidas encontramos tres frentes de acción con el que mejorar la eficiencia y el uso del tráfico en las líneas ferroviarias. El primero, que se realizará en coordinación con todos los agentes del sector, tanto públicos como privados, consiste en la revisión de los mapas de capacidad y uso de la red para facilitar la utilización de las líneas por parte de los trenes de mercancías, especialmente en las zonas donde comparten tráficos con los Cercanías. Además, se podrá dotar de prioridad a determinados flujos de mercancías que por sus especiales exigencias precisan tener prioridad en su circulación frente a tráficos de viajeros.

El segundo frente de actuación tiene como objetivo crear un sistema de ayudas objetivo y transparente al transporte ferroviario de mercancías en los casos de restricciones temporales de capacidad que se produzcan como consecuencia de actuaciones de mantenimiento, renovación de activos o construcción de la infraestructura ferroviaria. Por último, el tercer bloque de actuación radica en mejorar la coordinación de las terminales ferroviarias de los puertos con Adif, pues actualmente, se dan casos donde los trenes llegan a estaciones de Adif, colaterales al puerto, como “tren” y desde estas al puerto acceden como maniobra. Esto hecho hace que pueda desaparecer buena parte de la información de las bases de datos y se dificulte la coordinación y planificación de los planes de transporte en los tráficos ferropuertos.

6.4. Terminales

Las terminales son los puntos de articulación modal y los nodos del sistema, donde concurren mercancías que pueden ser transferidas entre los distintos modos de transporte. En ellas se busca siempre la calidad y la reducción de costes de los servicios ofrecidos, en un contexto donde los clientes demandan soluciones puerta a puerta. Las principales actuaciones promovidas son:

I) Conexiones ferroviarias con los puertos (1600 millones de euros estimados)

Los puertos son nodos esenciales para el transporte de mercancías por tren, ya que son el punto de origen o destino de más del 50 % del tráfico ferroviario de mercancías en España. Por ello, y para mejorar el funcionamiento de ambos, se han establecido algunas medidas concretas: la creación de nuevos accesos a los puertos de Barcelona o La Coruña o ampliaciones de vías en las terminales de Lezo y Escombreras. Además, se realizarán nuevos convenios de conexión con puertos que actualmente no cuentan con uno.

II) Actuaciones en terminales intermodales y logísticas estratégicas y principales (470 millones de euros estimados)

Dentro de este punto se ha establecido una diferenciación entre terminales estratégicas, consideradas pilares vertebradores de la red, y terminales principales que se encuentran en un nivel de relevancia algo inferior. Dentro del primer grupo, se encuentran los nodos de Barcelona (La Llagosta y Can Tunis – ZAL Prat), Valencia-Fuente San Luis, Madrid-Vicálvaro, Valladolid, Sevilla-Majarabique, Vitoria-Gasteiz (Jundiz) y Zaragoza Plaza. Para estas terminales se establece un estándar de interoperabilidad y gran capacidad (+200 000 UTI/año) donde se ofertarán servicios complementarios de valor añadido. Siempre que sea posible, dispondrán de conexión en ancho estándar. En el caso de las terminales principales, estas suelen ser más pequeñas que las anteriores, y las actuaciones que se realicen en ellas vendrán de consultar e identificar medidas que concretas que puedan resultar de interés.

III) Modelos de gestión de terminales

Para potenciar el transporte de mercancías por ferrocarril, es necesario maximizar el uso de los recursos disponibles en cada momento. Por ello, se propone la implantación de un nuevo modelo de gestión de las terminales y otras instalaciones de servicio que permitan la coordinación y cooperación de los agentes públicos y privados en la explotación de las terminales y los servicios complementarios ofertados. Mediante esta medida también se busca mejorar en la identificación e implementación de mejoras en las terminales de mayor actividad.

IV) Distribución urbana de última milla, DUM

La Distribución Urbana de Mercancías (DUM), o de “última milla”, concentra el tramo final en el proceso de la cadena logística, desde el centro de distribución al punto de entrega al consumidor final o al comercio minorista. En estos momentos, es una de las actividades de transporte y socioeconómicas con mayor desarrollo, con unos índices de crecimiento anual próximos a los dos dígitos. Por ello, es relevante crear una correcta sinergia entre el transporte de mercancías por tren y el transporte de última milla, pues ambos pueden retroalimentarse si existen facilidades en la intermodalidad entre ambos, sobre todo en las terminales que, por ubicación, se encuentran próximas a núcleos urbanos. Para impulsar esta dualidad, se impulsa la disposición de espacios logísticos DUM y de maquinaria que facilite la ruptura y fragmentación de las cargas en las terminales ferroviarias, además de analizar proyectos para el potencial uso de espacios de la terminal para el uso de drones en DUM.

6.5. Autopistas ferroviarias

Las acciones de este bloque tienen por objetivo impulsar la implantación de servicios de autopista ferroviaria (AF), de ancho ibérico y estándar, en aquellos corredores que, por su interés para el sector logístico y del transporte, sean sostenibles económica y medioambientalmente. Los principales corredores con potencial para un servicio de autopista ferroviaria son:

Corredor	Ancho de vía
Valencia-Madrid	Ibérico
Algeciras-Madrid-Zaragoza	Ibérico
Zaragoza-Barcelona-La Llagosta	Ibérico
Huelva-Sevilla-Córdoba	Ibérico
Madrid-Medina del Campo-Fuentes de Oñoro	Ibérico
Medina del Campo-Jundiz	Ibérico
Zaragoza-Noáin-Alsasua-Jundiz	Ibérico
Murcia-Valencia-Barcelona-Figueres	Internacional
Jundiz (Vitoria-Gasteiz)-Irún	Internacional

Tabla 6-1. Principales corredores de mercancías para la oferta del servicio de autopista ferroviaria.

La principal medida de actuación para poder ofertar el servicio de AF es el análisis y la adecuación de los gálbos para que puedan transportar los semirremolques más comunes del transporte de carretera. Por ello, el eje de las medidas recogidas para impulso de este servicio consiste en analizar y adecuar los gálbos de las diferentes líneas mencionadas según un orden temporal basado en la relevancia de cada corredor y terminal de carga. Además, se impulsa la puesta en marcha de una oficina de apoyo y asesoramiento para la puesta en marcha de servicios de AF que asesore de los beneficios a clientes potenciales.

6.6. Digitalización

La optimización y estandarización de los procesos logísticos y de las transacciones de información, que intervienen en los servicios ferroviarios y en el resto de los agentes de la cadena logística, permitirán avanzar hacia una oferta de transporte más ágil, fiable, integrada y, por ende, más competitiva. Dentro de este paquete de medidas, se enfatizará en la mejora de los procesos de intermodalidad con los puertos al suponer más del 50 % del total nacional de mercancías.

Se han impulsado varias medidas en este ámbito. La primera consiste en crear un estándar digital para el intercambio de mensajería y datos entre los administradores de infraestructura y las empresas ferroviarias con el objetivo de facilitar y optimizar la adjudicación de la capacidad de la infraestructura, especialmente en los surcos no directos. La segunda medida, derivada también de la estandarización digital, consiste en mejorar la información en tiempo real del tren (situación y composición). Finalmente, la tercera medida de este paquete tiene como objetivo habilitar la plataforma SIMPLE para la integración digital de información y procesos logísticos y de transporte que tienen lugar en cadenas de suministro donde participa el ferrocarril junto a otros medios de transporte. La integración de esta plataforma permitiría unificar los diferentes sistemas de gestión y de información de los distintos medios de transporte de la comunidad logística. Con ello, se espera dotar a la cadena de suministro de mayor agilidad y capacidad informativa y de respuesta frente a las necesidades de los clientes.

6.7. Ayudas

En este apartado se caracterizarán los tipos de ayudas públicas que se proponen para impulsar la recuperación de los tráficos ferroviarios de mercancías en España. De acuerdo con la normativa europea, las ayudas deberán estar orientadas a minimizar la distorsión de la competencia y sujetarlas a objetivos de interés general de orden superior, como puede ser el de una economía climáticamente neutra para el año 2050. Además, solo se

considerarán costes subvencionables los siguientes:

- Ayudas al pago de los cánones por el uso de la infraestructura ferroviaria.
- Ayudas para la reducción de los costes externos, destinadas a fomentar una transferencia modal hacia el ferrocarril, ya que produce menos costes externos que otros modos, como el transporte por carretera.
- Ayudas para favorecer la interoperabilidad.
- Ayudas para investigación y desarrollo que respondan a necesidades de coordinación de otros transportes.
- Compra y renovación del material rodante.

A la hora de otorgar una ayuda, debe regir un principio de proporcionalidad y su cuantificación debe tener un análisis transparente y razonado del carácter iniciativo de transferencia modal hacia el ferrocarril. En este sentido, la Comisión Europea considera que existe una presunción de necesidad y proporcionalidad de la ayuda si la intensidad de esta es inferior a los siguientes valores:

- 30 % del coste total del transporte ferroviario para las ayudas a la utilización de la infraestructura.
- 30 % del coste total del transporte ferroviario y un 50 % de los costes subvencionables para las ayudas a la reducción de los costes externos.
- 50 % de los costes subvencionables para la ayuda a la interoperabilidad.

En cuanto a la forma de dar la ayuda, cabe distinguir igualmente entre tres opciones:

- Ayuda directa, generalmente a fondo perdido, en línea con un sector público que actúa con un cierto grado de equidad en relación con el beneficiario de la ayuda.
- Ayuda fiscal, orientada a aliviar la presión impositiva durante un tiempo determinado.
- Ayuda financiera, en sus diversas formas (créditos blandos, garantías, etcétera).

En la Tabla 6-1 se observan los principales tipos de subvenciones propuestas para su aplicación:

TIPOS DE AYUDAS		FINALIDAD ¿para qué se da la ayuda?	ESTIMACIÓN ¿qué criterio se emplea?	FORMA AYUDA ¿cómo se proporciona?	BENEFICIARIO ¿a quién se otorga?
AY1	ERTMS embarcado	Impulsar la innovación	Según coste o déficit	Directa	Oferta
AY2	Ayudas para la compra y renovación de vagones, incluidos sistemas de reducción de ruido, ejes de ancho variable y Autopistas Ferroviarias	Impulsar la eficiencia	Según coste o déficit	Directa	Oferta
AY3	Ayudas para la compra y renovación de locomotoras, incluida adaptación a varias tensiones, eje variable y energías alternativas	Sostenibilidad socioambiental	Según coste o déficit	Directa	Oferta
AY4	Construcción, adaptación o mejora de terminales de carga privados y sus conexiones a la red ferroviaria	Impulsar la eficiencia	Según coste o déficit	Directa	Oferta
AY5	Eco-incentivos (mérito ambiental)	Sostenibilidad socioambiental	Según logro objetivos	Directa	Oferta/Demanda
AY6	Ayudas para la implantación de tecnologías para la identificación y localización de material rodante y UTI (Digitalización)	Impulsar la innovación	Según coste o déficit	Directa	Oferta
AY7	Ayudas para la adaptación al sistema "SIMPLE" de sistemas e interfaces de comunicación empresariales y desarrollo de nuevas funcionalidades (Digitalización)	Impulsar la innovación	Según coste o déficit	Directa	Oferta/Demanda
AY8	Ayudas para la digitalización y optimización de procesos en nodos ferroviarios (Digitalización)	Impulsar la innovación	Según coste o déficit	Directa	Oferta
AY9	Ayudas para sufragar los cánones por la utilización de las líneas de la RFIG	Uso óptimo infraestructura	Según coste o déficit	Directa	Oferta
AY10	Ayudas por restricciones temporales de capacidad	Uso óptimo infraestructura	Según coste o déficit	Directa	Oferta

Figura 6-1. Tipos de ayudas propuestas.

7 CONCLUSIONES

El transporte de mercancías por ferrocarril en España es un sector con gran potencial no explotado. La cuota modal sigue siendo, por lo general, insatisfactoria, y la posición del transporte por carretera se ha venido reforzando desde el año 2000. Pese a los objetivos de las políticas de la UE y del Gobierno de España de transferir el transporte de mercancías de la carretera al ferrocarril y a los fondos facilitados por la UE para financiar la infraestructura ferroviaria, no se han conseguido los resultados esperados, tanto a nivel de volumen transportado como de cuota modal. Además, la velocidad comercial media de los trenes de mercancías en la UE para rutas internacionales es muy baja (18 km/h aproximadamente), debido a la escasa cooperación entre los administradores de infraestructura nacionales. Sin embargo, a pesar de no existir evidencia de que haya habido un aumento significativo en el transporte de mercancías por tren, la velocidad media de los trenes en los corredores ferroviarios de mercancías es relativamente similar a la de los camiones (Tribunal de cuentas europeo, 2016).

En el ámbito internacional, existen países en otras partes del mundo donde el ferrocarril es el medio de transporte predominante y alcanza cuotas del 40 % o más como en EE. UU., Australia, China, India y Sudáfrica. En general, la razón se debe a que buena parte de las materias primas se transportan por ferrocarril y a que los países mencionados abarcan grandes zonas geográficas sujetas a un solo marco normativo, régimen lingüístico y sistema técnico de carácter técnico dentro del país, una situación difícilmente comparable con España y la UE, donde el espacio ferroviario europeo único aún dista mucho de ser una realidad. Ahora bien, existen casos como el suizo, que, a pesar de ser un país relativamente pequeño y montañoso sin una gran industria pesada, ha logrado mantener su cuota modal de transporte mercancías por ferrocarril por encima del 40 % desde el año 2000 y alcanzar el 48 % en el año 2013. La aplicación de ciertas medidas (tasa sobre vehículos pesados, subvenciones al transporte combinado, prohibición de circular por la noche y fines de semana y restricciones en los pesos y dimensiones máximas de los vehículos) y de inversiones en renovación y construcción de nuevas líneas ferroviarias (especialmente túneles transalpinos) ha contribuido a mejorar el rendimiento del transporte de mercancías por ferrocarril en Suiza.

Otro aspecto fundamental para el impulso del sector es optimizar y acertar en las inversiones que se realizan en todos los frentes para que estas ayudas se puedan traducir en un crecimiento genuino de uso del ferrocarril como medio de transporte de mercancías. Todos los días, miles de toneladas de mercancías son transportadas por todo el territorio de la UE a fábricas, almacenes o clientes finales. El transporte de mercancías (y el transporte combinado ferrocarril-carretera) está en competencia directa con el transporte por carretera: los expedidores los comparan periódicamente entre sí para decidir cuál de los dos modos utilizar y, como es natural, eligen el que mejor se adapta a sus necesidades, teniendo en cuenta los siguientes factores: fiabilidad, precio, servicio al cliente, frecuencia, tiempo de transporte y riesgo de pérdida o daño. En resumen, eligen los métodos de transporte en función de criterios comerciales y no de las prioridades políticas de la UE. Por ello, se hace necesario el uso adecuado de las ayudas, pues durante el periodo 2007-2013, los Fondos de Cohesión y los fondos FEDER asignados al transporte de mercancías por ferrocarril no se emplearon primordialmente para satisfacer las necesidades del sector (Tribunal de cuentas europeo, 2016).

En líneas generales, el análisis comparativo realizado entre España y otros países de la UE nos marca la importancia de establecer objetivos a largo plazo con el fin de poder alcanzar un crecimiento genuino y continuado de la cuota modal del transporte ferroviario de mercancías hasta alcanzar niveles de países líderes. Para el alcance de tal fin, sería necesario tener en consideración medidas funcionales en otros países punteros y que vayan en consonancia con los requisitos y demandas de los usuarios potenciales, mediante el impulso de la competitividad del sector y su intermodalidad con otros modos de transporte.

A modo de resumen final, estas son las principales conclusiones y datos que hemos extraído durante la redacción del presente trabajo:

- 1) *Potencial no explotado*: España cuenta con gran potencial para el desarrollo del transporte de mercancías por tren. Sin embargo, la cuota modal actual no es satisfactoria y el transporte por carretera ha sido el principal beneficiado desde principios de siglo.
- 2) *Políticas y resultados*: Las políticas impulsadas por la UE y por España han buscado fomentar el uso del ferrocarril. Sin embargo, los resultados obtenidos no han sido los esperados.

- 3) *Velocidad de circulación y cooperación:* La escasa cooperación entre los administradores de infraestructura ferroviaria europeos es una de las causas directas de la baja velocidad media en rutas internacionales (≈ 18 km/h).
- 4) *Comparación internacional:* Países líderes en el transporte de mercancías por ferrocarril cuentan con cuotas modales mayores al 40 % debido a marcos normativos únicos y grandes extensiones geográficas.
- 5) *Caso suizo:* A diferencia de los países mencionados en el punto anterior, Suiza consigue datos de cuota modal similares con medidas como tasas sobre vehículos pesados, subvenciones y restricciones de circulación al tráfico pesado.
- 6) *Inversiones y crecimiento:* La optimización de las inversiones que se realizan es clave para conseguir un crecimiento genuino y continuado del transporte por mercancías por ferrocarril, en competencia directa con el transporte por carretera.
- 7) *Factores de decisión en la elección del modo de transporte:* Los clientes de servicios logísticos eligen el modo de transporte en base a la fiabilidad, precio, servicio al cliente, frecuencia, tiempo de transporte y riesgo de pérdida o daño.
- 8) *Análisis comparativo y objetivos:* Establecer objetivos a largo plazo y aplicar medidas funcionales en países líderes son pasos relevantes para impulsar la competitividad y la intermodalidad del sector ferroviario.

REFERENCIAS

- AAR. (s.d.). *Rail Traffic Data*. Freight Rail Traffic Data. <https://www.aar.org/data-center/rail-traffic-data/#!>
- ADIF. (2024a). *Declaración sobre la red 2024*. Dirección general de negocio y operaciones comerciales. Dirección de Explotación Comercial. cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/mercancias30/doc_final/2022_05_documento_final_mercancias_30_22contexto_nacional.pdf
- ADIF. (2024b). *Declaración sobre la red 2024. Mapas de la Red Ferroviaria de Interés General*. Dirección general de negocio y operaciones comerciales. Dirección de Explotación Comercial. https://www.adif.es/documents/20124/26593593/20240223_03_DR_Adif_2024_Mapas.pdf/25083b7f-be65-0b20-a2e3-a0effa0f0098?t=1708693230427
- ADIF Alta Velocidad. (2024). *Declaración sobre la red 2024*. Dirección general de negocio y operaciones comerciales. Dirección de Explotación Comercial. https://www.adifaltavelocidad.es/documents/34745/0/20240223_01_DR_AV_Libro_2024_V1.pdf/210ffa3-5795-351c-ff80-f572cecb1619?t=1710358282147
- Anónimo. (2023, junio 14). Los distintos anchos de vía, en España y en el mundo. *Geotren. Otra forma de ver el ferrocarril*. <https://www.geotren.es/blog/los-distintos-anchos-de-via-en-espana-y-en-el-mundo/#:~:text=El%2021%2F03%2F1852%20la,1983%20fue%20transformado%20a%20m%C3%A9trico>
- Banco Mundial. (2021). *Ferrocarriles, mercaderías transportadas (millones de toneladas-km)*. Ferrocarriles, mercaderías transportadas (millones de toneladas-km). <https://datos.bancomundial.org/indicador/IS.RRS.GOOD.MT.K6?view=map>
- Banco Mundial. (2022a). *PIB per cápita (USD a precios actuales)—OCDE*. PIB per cápita (USD a precios actuales) - OCDE. <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD?locations=OE>
- Banco Mundial. (2022b). *PIB (USD a precios actuales)—OCDE*. PIB per cápita (USD a precios actuales) - OCDE. <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD?locations=OE>
- Banco Mundial. (2022c). *Población urbana (% de la población total)—Germany*. Población urbana (% de la población total) - Germany. <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.URB.TOTL.IN.ZS?locations=DE>
- Castro Balsa, Miriam (2022). *Infraestructuras ferroviarias en Alemania*. ICEX España Exportación e Inversiones. <https://www.icex.es/content/dam/es/icex/oficinas/017/documentos/2022/09/documentos-anexos/ficha-sector-infraestructuras-ferroviarias-alemania-2022.pdf>
- Cech, Lubomir (2023, noviembre 3). *Cuotas de mercado de los transportistas ferroviarios de mercancías en Italia*. Cuotas de mercado de los transportistas ferroviarios de mercancías en Italia.
- CNMC. (2023). *Informe anual del sector ferroviario (2022)* (INF/DTSP/112/23). CNMC. <https://www.cnmc.es/sites/default/files/4829303.pdf>
- Consejo Europeo. Consejo de la Unión Europea. (2024). *Política de transporte ferroviario de la UE*. Consejo Europeo. Consejo de la Unión Europea. <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/rail-transport-policy/#why>
- Datosmacro. (2024a). *Alemania: Economía y demografía*. Alemania: Economía y demografía. <https://datosmacro.expansion.com/paises/alemania>
- Datosmacro. (2024b). *Francia: Economía y demografía*. Francia: Economía y demografía. <https://datosmacro.expansion.com/paises/francia>
- DatosMundial. (2024, mayo). *Tráfico e Infraestructura en Francia*. Tráfico e Infraestructura en Francia. <https://www.datosmundial.com/europa/francia/trafico.php>

- Del Toro, Carmen. (2024, enero 12). Comienzan, por fin, las obras del nuevo acceso ferroviario al Puerto de Sevilla. *vivasevilla*. <https://vivasevilla.es/sevilla/1503717/comienzan-por-fin-las-obras-del-nuevo-acceso-ferroviario-al-puerto-de-sevilla/>
- DHL (2023, abril 27). *Global Freight Transport Statics*. DHL Freight Connections. <https://dhl-freight-connections.com/en/trends/global-freight-transport-statistics-international-europe-and-germany/>
- Diario de Sevilla. (2024, junio 4). *Adif adjudica las obras de ampliación a 750 metros de la vía de la estación de Salteras*. https://www.diariodesevilla.es/provincia/Adif-adjudica-ampliacion-estacion-Salteras-linea-Sevilla-Huelva_0_1909009289.html
- DSV. (s. f.). *Soluciones y ventajas del transporte ferroviario*. Soluciones y ventajas del transporte ferroviario. Recuperado 30 de junio de 2024. <https://www.dsv.com/es-es/nuestras-soluciones/modos-de-transporte/transporte-ferrocarril/ventajas-del-transporte-ferroviario>
- Eco de Teruel. (2023, diciembre 22). *34 millones mas para la electrificación de la línea ferroviaria Zaragoza-Teruel-Sagunt*. <https://ecodeteruel.tv/34-millones-mas-para-la-electrificacion-de-la-linea-ferroviaria-zaragoza-teruel-sagunt/>
- eurostat. (2022a). *Charasteristics of the railway network in Europe*. Characteristics of the railway network in Europe. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Characteristics_of_the_railway_network_in_Europe
- eurostat. (2022b). *Modal split of air, sea and inland freight transport*. Modal split of air, sea and inland freight transport. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tran_hv_ms_frmod/default/bar?lang=en
- eurostat. (2023). *Datos y cifras sobre la vida en la UE*. Datos y cifras sobre la vida en la UE. https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/key-facts-and-figures/life-eu_es
- eurostat. (2024, febrero 12). *Railway freight transport statistics*. eurostat Statics Explained. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Railway_freight_transport_statistics
- Eurydice. (2022). *Población: Situación demográfica, lenguas y religiones. España*. Población: situación demográfica, lenguas y religiones. España. <https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/es/national-education-systems/spain/poblacion-situacion-demografica-lenguas-y-religiones>
- Horpeniakova, Marketa. (2024, enero 3). *El impacto de la liberalización: El transporte francés de mercancías por ferrocarril en declive, las carreteras se benefician*. El impacto de la liberalización: El transporte francés de mercancías por ferrocarril en declive, las carreteras se benefician. <https://es.railmarket.com/news/insights/15297-the-impact-of-liberalization-french-rail-freight-in-decline-roads-benefit>
- ISTAT. (2022). *Demografía de Italia*. Demografía de Italia. https://es.wikipedia.org/wiki/Demograf%C3%ADa_de_Italia
- Jiménez Vega, Miguel (2005, septiembre 1). En 1985 se cerraron más de 900 kilómetros de líneas altamente deficitarias. *Vía Libre. La revista del Ferrocarril desde 1964*, 484, 86-87.
- Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del sector ferroviario, Ley 38/2015, 234 BOE (2015). <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-10440#ddunica>
- Ley 39/2003, de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario, Ley 39/2003, 276 BOE (2003). <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2003-20978>
<https://es.railmarket.com/news/freight-rail/14434-market-shares-of-the-freight-rail-carriers-in-italy>
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana e Ineco. (2022). *Mercancías 30. Documento final*. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. <https://www.transportes.gob.es/ferrocarriles/mercancias-30>

- Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible. (2021). *Conociendo el ferrocarril*. Conociendo el ferrocarril. <https://www.transportes.gob.es/el-ministerio/campanas-de-publicidad/2021-anio-europeo-del-ferrocarril/conociendo-el-ferrocarril#:~:text=En%20la%20Uni%C3%B3n%20Europea%2C%20el,transporte%20de%20pasajeros%20y%20mercanc%C3%ADas.>
- Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible. (2022). *Mercancías 30*. Mercancías 30. <https://www.transportes.gob.es/ferrocarriles/mercancias-30>
- Observatorio del transporte y la logística en España. (2022). *Informe anual 2022*. 2.3.7. Balance y conclusiones. <https://otle.transportes.gob.es/inform/es/2022/2la-movilidad/23transporte-ferroviario/237balance-y-conclusiones>
- Olaizola Elordi, Juanjo (2012, marzo 4). Una breve historia del ancho de vía (II). España. *Historias del tren*. <http://historiastren.blogspot.com/2012/03/una-breve-historia-del-ancho-de-via-ii.html>
- Organización Mundial del Comercio (OMC). (s. d.). *Transporte marítimo*. Organización Mundial del Comercio. https://www.wto.org/spanish/tratop_s/serv_s/transport_s/transport_maritime_s.htm
- Oviedo Cerda, Berta (2021). El sector ferroviario en Alemania. ICEX. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Berlín. <https://www.icex.es/content/dam/es/icex/oficinas/017/documentos/2021/09/documentos-anexos/DOC2021890707.pdf>
- Prensa Adif. (2022, marzo 28). *Adif adjudica el contrato para la redacción del proyecto de adecuación de gálibos de pasos superiores en la Autopista Ferroviaria Algeciras-Zaragoza*. <https://www.adif.es/-/adif-adjudica-el-contrato-para-la-redacci%C3%B3n-del-proyecto-de-adecuci%C3%B3n-de-g%C3%A1libos-de-pasos-superiores-en-la-autopista-ferroviaria-algeciras-zaragoza>
- Puertos del Estado y Ministerio de Fomento. (s. d.). *Contribución del Sistema Portuario a los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Agenda 2030. Iniciativa: Impulso al transporte ferroviario con origen y destino en puertos*. Puertos del Estado. Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible. <https://www.puertos.es/es-es/medioambiente/Documents/ODS%2009%20-%20Ferrocarri.pdf>
- Riquelme Vivanco, Antonio. (2023). *El mercado del sector ferroviario en Italia*. [Estudio de mercado]. ICEX España Exportación e Inversiones. https://www.icex.es/content/dam/es/icex/oficinas/099/documentos/2023/10/estudios-de-mercado-italia/RE_El%20sector%20ferroviario%20en%20Italia_2023.pdf
- Todd, Stuart (2024, junio 4). *Ulysse Fret: ¿Está Francia en el buen camino para impulsar el crecimiento del transporte de mercancías?* Ulysse Fret: ¿Está Francia en el buen camino para impulsar el crecimiento del transporte de mercancías? <https://es.railfreight.com/railfreight/2024/06/04/ulyse-fret-esta-francia-en-el-buen-camino-para-impulsar-el-crecimiento-del-transporte-ferroviario-de-mercancias/>
- Tribunal de cuentas europeo. (2016). *Transporte de mercancías por ferrocarril en la UE: todavía no avanza por la buena vía* (p. 90) [Informe especial]. Tribunal de cuentas europeo. https://www.eca.europa.eu/lists/ecadocuments/sr16_08/sr_rail_freight_es.pdf
- UIC. (s.d.). *UIC Statics*. Passenger.kilometers, Tonne.kilometers and Line kilometers timeseries over the period 2004-2021. <https://uic.org/support-activities/statistics/>
- Varela, Suso (2024, junio 20). El reto de renovar la línea de tren de Lugo a Monforte y Ourense: 190.000 nuevas traviesas y 510.000 toneladas de balasto. *La Vox de Galicia*. <https://www.lavozdegalicia.es/noticia/lugo/lugo/2024/06/19/reto-renovar-linea-tren-lugo-monforte-ourense-190000-nuevas-traviesas-510000-toneladas-balasto/00031718809959882766253.htm>
- Wideberg, Johan (s. f.). *Terminales Intermodales*.