



INFORME SOBRE LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR FERROCARRIL 2017

18 de diciembre de 2018

INF/DTSP/041/18

www.cnmc.es

I. INTRODUCCIÓN.....	3
II. EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS EN ESPAÑA EN 2017. EVOLUCIÓN RECIENTE	4
II.1. Indicadores de actividad.....	4
II.2. Indicadores económicos.....	7
II.2.1. Ingresos derivados del transporte de mercancías por ferrocarril	7
II.2.2. Evolución de los ingresos y costes medios del transporte de mercancías por ferrocarril	8
II.2.3. Productividad	9
III. CARACTERIZACIÓN DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR FERROCARRIL	11
III.1. Caracterización de la demanda: tráficos nacionales.....	11
III.1.1. Principales productos transportados	11
III.1.2. Principales trayectos del transporte de mercancías por ferrocarril	12
III.1.3. Tráfico ferroportuario	17
III.2. Caracterización de la demanda: tráficos internacionales.....	18
III.3. Operadores autonómicos de mercancías	19
III.4. Tamaño total del mercado y evolución de la cuota modal	21
IV. ANÁLISIS DE LOS COSTES DEL MODO FERROVIARIO Y DETERMINANTES DE SU COMPETITIVIDAD	23
IV.1. Análisis comparado de las estructuras de coste de transporte: una primera aproximación.....	23
IV.2. Sensibilidad de los costes a cambios en las condiciones de prestación	28
IV.2.1. Incidencia de las infraestructuras ferroviarias	28
IV.2.2. Cánones por el uso de la red ferroviaria.....	34
IV.2.3. Instalaciones de servicio y derivaciones particulares	36
IV.2.4. Digitalización y automatización del servicio.....	38
IV.3. Internalización de los costes totales generados.....	40
V. CONCLUSIONES.....	43
ANEXO I. ESTIMACIÓN DE COSTES DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR FERROCARRIL	47

I. INTRODUCCIÓN

El presente informe se aprueba por la Sala de Supervisión Regulatoria en el ejercicio de la función de supervisión y control del correcto funcionamiento del sector ferroviario, que le atribuye el artículo 11 de la Ley 3/2013, de 4 de junio, de creación de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia y tiene por objeto los servicios de transporte de mercancías por ferrocarril.

La CNMC ha venido elaborando informes de supervisión de este mercado en los últimos años, en los que se han publicado los principales datos de actividad y su evolución reciente. Dichos informes han destacado la limitada participación del modo ferroviario en el transporte de mercancías por ferrocarril. En el contexto de la actividad regulatoria de esta Comisión, se han señalado problemas que afrontan las empresas ferroviarias en la prestación de sus servicios, como el acceso al personal de conducción o al material rodante, así como la visión de los representantes de los usuarios en relación con el ferrocarril, la calidad de los servicios y las barreras para su uso.

A partir de esta experiencia, el presente documento, además de presentar la situación del transporte de mercancías por ferrocarril en 2017, incorpora un estudio que analiza los costes de este servicio, con el propósito de destacar los principales factores que determinan su competitividad respecto al transporte de mercancías por carretera.

II. EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS EN ESPAÑA EN 2017. EVOLUCIÓN RECIENTE

El transporte ferroviario de mercancías se encuentra liberalizado desde 2005, si bien hasta 2007 no se produjo la entrada de empresas ferroviarias alternativas a RENFE Mercancías. En 2017 prestaron sus servicios de transporte de mercancías por ferrocarril nueve empresas, además del operador histórico.

Tabla 1. Empresas ferroviarias de transporte de mercancías en 2017

Operador histórico	RENFE Mercancías
Empresas alternativas	ACCIONA RAIL SERVICES, S.A.
	COMSA Rail Transport, S.A.
	CONTINENTAL RAIL, S.A.
	FERROVIAL RAILWAY, S.A.
	LOGITREN FERROVIARIA, S.A.
	LOW COST Rail, S.A.
	TRACCION RAIL, S.A.
	TRANSFESA RAIL, S.A.U.
	TRANSITIA RAIL, S.A.

Fuente. Elaboración propia con datos de las empresas ferroviarias

En 2018 comenzó su actividad en el mercado español la empresa MEDWAY Transporte y Logística, compañía heredera del antiguo operador histórico portugués, tras la adquisición de éste por parte de la compañía naviera MSC.

II.1. Indicadores de actividad

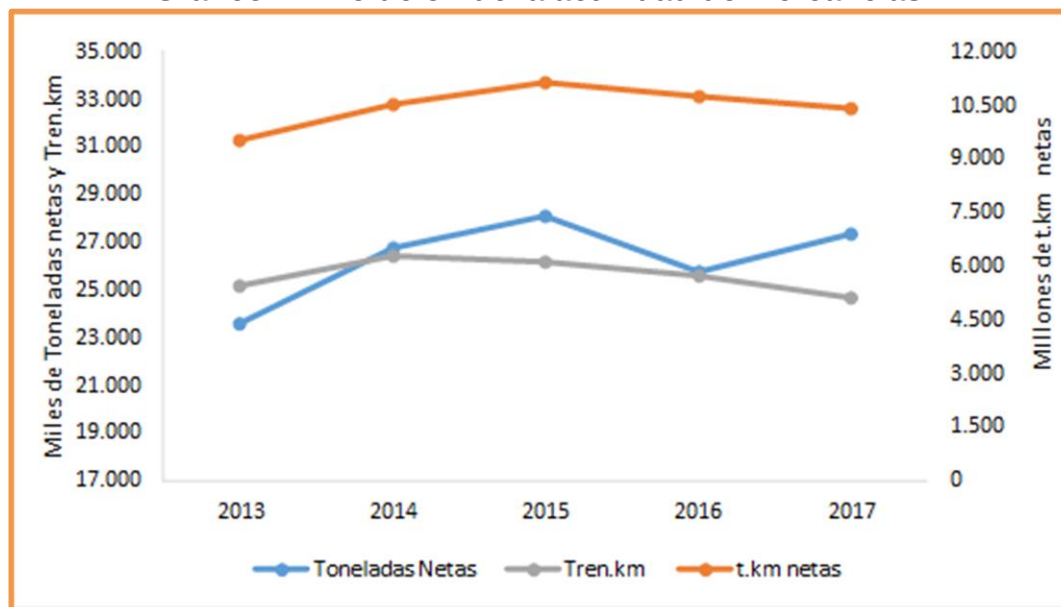
La actividad ferroviaria se expresa a través de distintos indicadores. El volumen de toneladas netas transportadas aporta una referencia de volumen, pero su capacidad de comparación con otros modos de transporte es inadecuada al no ponderar por la distancia recorrida. Por ello, es habitual emplear un indicador de tráfico, las toneladas netas por km (t.km netas), y, de forma complementaria, los trenes por km (tren.km)¹.

En 2017 se registró una caída de la actividad, del 3,1% en t.km netas y del 3,8% en trenes.km, a pesar del crecimiento notable (6,3%) en el número de toneladas netas transportadas. En el primer semestre de 2018 la actividad se ha seguido deteriorando, tanto en tráficos (caída del 1,7% en t.km netas) como en

¹ Los tren.km hacen referencia a los kilómetros recorridos por una composición de tren en un trayecto y se corresponden con la distancia del recorrido.

volúmenes transportados (caída del 4,5% en toneladas netas), respecto al mismo periodo del año anterior.

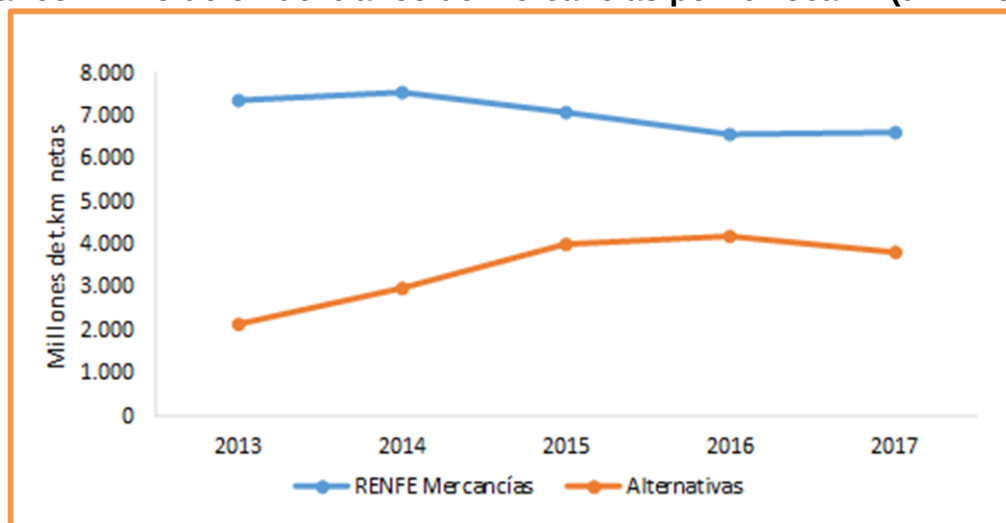
Gráfico 1. Evolución de la actividad de mercancías.



Fuente. Elaboración propia con datos de los operadores.

En lo que respecta a los operadores, en 2017 se ha producido una caída del 9,1% en el tráfico de las empresas alternativas, que constituye la primera reducción en su actividad desde la apertura del mercado a la competencia. Por su parte, RENFE Mercancías, que venía reduciendo su actividad desde el año 2014, ha aumentado muy ligeramente sus tráficos en un 0,7%.

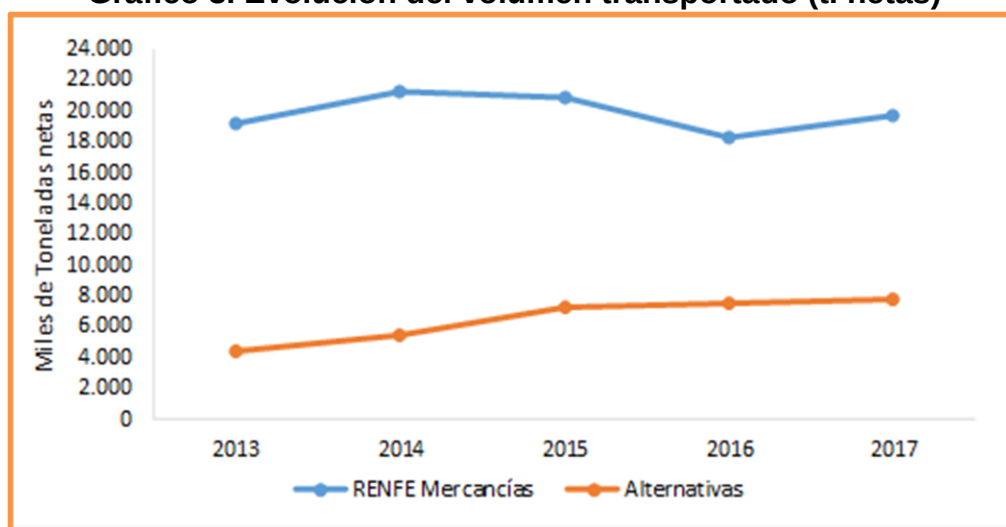
Gráfico 2. Evolución del tráfico de mercancías por ferrocarril (t.km netas)



Fuente. Elaboración propia con datos de los operadores.

En 2017 se mantiene la moderación en el crecimiento del volumen transportado, con un 3,8% de crecimiento interanual, tras el 3,4% registrado en 2016. RENFE Mercancías aumentó sensiblemente el volumen de toneladas netas transportadas con un crecimiento del 7,3%, frenando así la caída observada en los dos últimos años.

Gráfico 3. Evolución del volumen transportado (t. netas)



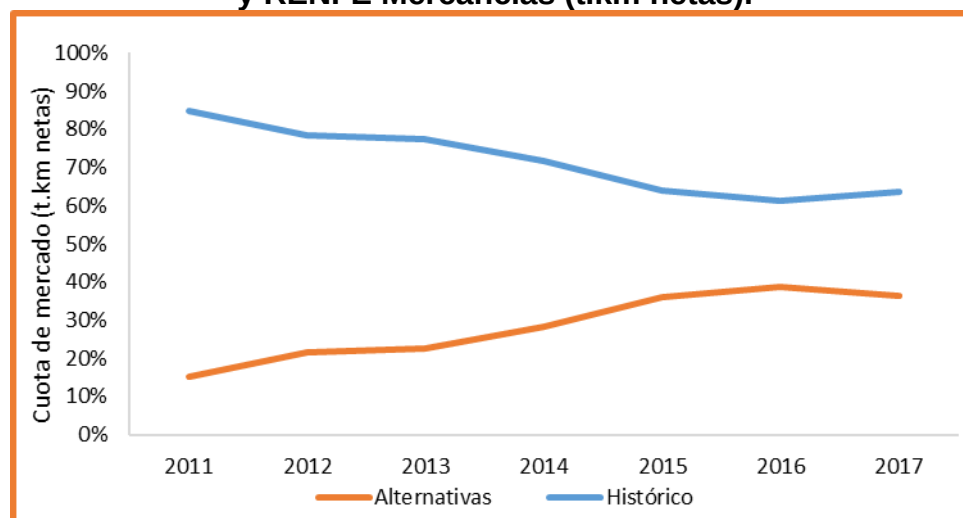
Fuente. Elaboración propia con datos de los operadores

Como se verá más adelante en el análisis de los ingresos de los operadores, la dispar evolución de estos dos indicadores se explica por la diferente composición de sus tráficos en cuanto a tipo de mercancía, peso y distancia recorrida, respecto al ejercicio anterior.

Los datos del primer semestre de 2018 muestran una recuperación de los tráficos y volúmenes transportados por las empresas alternativas, que crecen el 7,7% (t.km) y el 8,6% respectivamente, en contraposición a RENFE Mercancías, que ha reducido sus tráficos un 9,5% y sus volúmenes transportados un 6,9% respecto al mismo periodo del año anterior.

La evolución del mercado en 2017 ha dado lugar a cambios en la cuota de mercado de las empresas alternativas frente a RENFE Mercancías, medida en tráficos. Rompiendo una tendencia observada desde la liberalización, la cuota de los operadores alternativos disminuyó en 2017 hasta el 36% (39% en 2016), retrocediendo a niveles de 2015.

Gráfico 4. Evolución de la cuota de mercado de las empresas alternativas y RENFE Mercancías (t.km netas).



Fuente. Elaboración propia con datos de los operadores.

Los últimos datos disponibles del primer semestre de 2018 muestran una ligera mejoría del conjunto de empresas alternativas en términos de t.km netas, lo que situaría la cuota de mercado de los operadores alternativos cerca del 39%, recuperando así la caída registrada en 2017.

II.2. Indicadores económicos

II.2.1. Ingresos derivados del transporte de mercancías por ferrocarril

Los ingresos obtenidos por el transporte ferroviario de mercancías ascendieron en 2017 a 294 millones de euros, con un aumento interanual del 2,3%.

Tabla 2. Evolución ingresos por transporte de mercancías (millones de euros).

	2013	2014	2015	2016	2017
Alternativas	45,3	64,1	70,2	77,8	82,3
RENFE Mercancías ²	217,6	249,0	233,6	210,0	212,1
Total	262,9	313,1	303,8	287,8	294,4

Fuente. Elaboración propia con datos de los operadores.

² En cuentas anuales figura un importe neto de la cifra de negocios de 218.310.000€ pero aplicando la conciliación con los resultados de gestión la cantidad asciende a 218.740.000€. Lo contrario ocurre con otros ingresos de explotación que pasa de 15.268.000€ a 13.529.000€.

Este crecimiento de ingresos ha sido más intenso en las empresas alternativas (5,7%) que en RENFE Mercancías (1%). Las empresas alternativas han conseguido esta mayor facturación a pesar de su caída relativa en tráficos, gracias a la disminución del recorrido realizado en el transporte de materias primas o productos semielaborados (ej., madera y bobinas de papel), y al aumento del transporte de productos de alto valor añadido, como vehículos y sus repuestos/accesorios.

Por ello, la cuota de mercado en términos de ingresos de las empresas alternativas continuó en 2017 su crecimiento, si bien de forma más moderada que en ejercicios previos, y se situó en el 28% en 2017 (1 p.p. respecto a 2016).

II.2.2. Evolución de los ingresos y costes medios del transporte de mercancías por ferrocarril

De forma coherente con la caída del tráfico (t.km netas) y el incremento de la carga transportada registrados en 2017, el coste unitario por tonelada se redujo en un 2,6% hasta los 9,4 euros, y el coste por t.km neta aumentó un 6,8% hasta los 0,025 euros.

Tabla 3. Costes medios por tonelada neta y t.km neta (2016, 2017).

	t.km	tonelada neta
2016		
Empresas alternativas	0,016 €	8,7 €
RENFE Mercancías	0,028 €	10,0 €
Media del sector	0,023 €	9,7 €
2017		
Empresas alternativas	0,020 €	9,8 €
RENFE Mercancías	0,027 €	9,2 €
Media del sector	0,025 €	9,4 €

Fuente: elaboración propia con datos de los operadores.

Por vez primera, RENFE Mercancías logró situar el coste por tonelada neta transportada por debajo de los 10 euros, menor incluso del coste unitario de los operadores alternativos. El operador histórico también mejoró ligeramente la productividad de su tráfico (t.km netas), pero todavía se encuentra lejos de la eficiencia de los operadores alternativos.

Los ingresos medios por tonelada transportada disminuyeron hasta 10,8 euros por tonelada neta (-3,7%). Por el contrario, los ingresos medios del tráfico (por t.km netas) aumentaron hasta los 2,83 céntimos de euro (5,6% respecto a 2016), rompiendo la tendencia descendente desde 2014.

Tabla 4. Ingresos medios por tonelada neta y t.km neta (2016, 2017).

	t.km neta	tonelada neta
2016		
Empresas alternativas	0,019 €	10,5 €
RENFE Mercancías	0,032 €	11,5 €
Media del sector	0,027 €	11,2 €
2017		
Empresas alternativas	0,022 €	10,7 €
RENFE Mercancías	0,032 €	10,8 €
Media del sector	0,028 €	10,8 €

Fuente. Elaboración propia con datos de los operadores.

Las empresas alternativas han experimentado una mejora en sus ingresos medios tanto en volumen (toneladas netas, +1,9%) como en tráfico (t.km netas, +16,3%). Si bien RENFE Mercancías ha empeorado sus ingresos medios en volumen (-5,8%), ha mejorado ligeramente los ingresos de su tráfico (+0,3%).

II.2.3. Productividad

Como en anteriores informes, diversos indicadores de productividad ferroviaria muestran en 2017 diferencias sustanciales entre el operador histórico y las empresas alternativas.

Tabla 5. Indicadores de productividad de las empresas ferroviarias (2017).

	RENFE Mercancías	Empresas alternativas	Promedio del sector	% variación (2017)
Trenes/día	248	73	321	-4,5
Recorrido medio del tren (km)	198	296	220	3,1
Recorrido medio de la tonelada neta (km)	337	492	380	-8,8
Velocidad media de circulación (km/h)	52,0	53,6	52,0	-1,3
Recorrido por locomotora (km)	51.514	105.585	61.652	-2,0
Recorrido por maquinista (km)	25.252	30.845	26.813	-0,2
Toneladas brutas/tren	949	782	896	-2,1
Toneladas netas/tren	395	330	374	-1,8
Tonelada neta/tonelada bruta	0,416	0,422	0,418	0,3

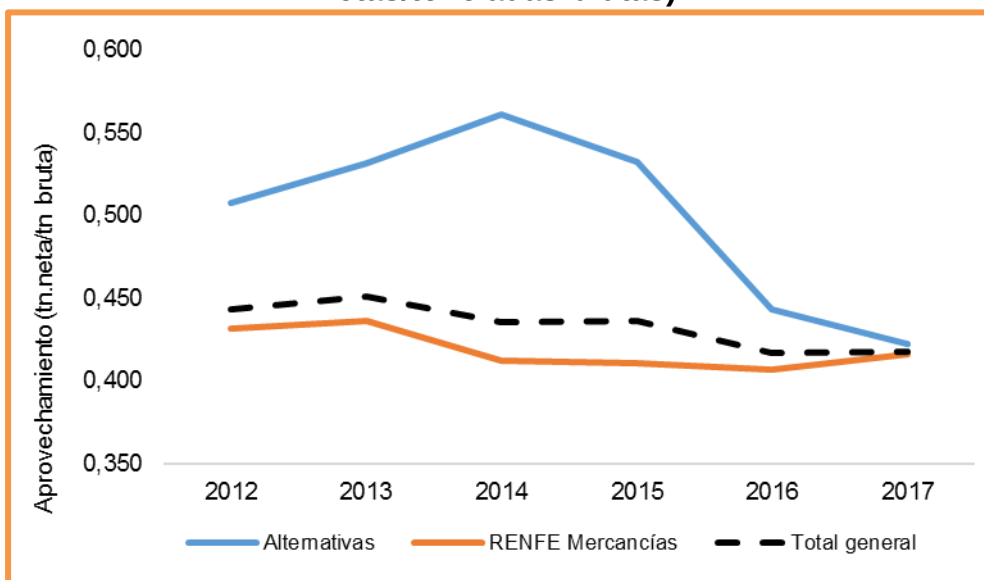
Fuente. Elaboración propia con datos de los operadores y de ADIF.

El número de trenes diarios es un indicador que es preciso poner en relación con la actividad. Las empresas alternativas, con el 23% de los trenes circulados, han conseguido transportar el 28% de las toneladas netas y realizar el 36% del tráfico (t.km netas).

El aprovechamiento del tren, que mide la relación entre la carga neta y bruta (medidas en toneladas), muestra el porcentaje de la carga total que puede comercializarse. Si bien desde 2014 este indicador se viene deteriorando para

las empresas alternativas, todavía es superior en 2017 al de RENFE Mercancías (0,422 frente a 0,416, respectivamente).

Gráfico 5. Evolución del aprovechamiento del tren (toneladas netas/toneladas brutas).



Fuente. Elaboración propia con datos de los operadores.

Los indicadores del recorrido medio del tren y de la tonelada neta son especialmente relevantes para impulsar la competitividad del transporte de mercancías por ferrocarril, especialmente respecto a la carretera, ya que reducirán la importancia de los costes de acarreo en origen y destino en el coste total.

A este respecto, los trenes de RENFE Mercancías recorren de promedio 198 km y su carga, 337 km, mientras que los de las empresas alternativas recorren 298 km y 492 km, respectivamente.

Tabla 6. Recorridos medios del tren y de la tonelada neta (2015 y 2016).

	Recorrido medio del tren	Recorrido medio de la tonelada neta
2016		
Empresas alternativas	304	561
RENFE Mercancías	190	359
Media del sector	213	417
2017		
Empresas alternativas	298	492
RENFE Mercancías	198	337
Media del sector	221	380

Fuente. Elaboración propia con datos de los operadores y de ADIF.

También destaca el indicador de los kilómetros recorridos por locomotora, que hace referencia a su grado de utilización, y que es más del doble en el caso de las empresas alternativas. Del mismo modo, el personal de conducción de las empresas alternativas recorre un 22% más de kilómetros que un maquinista de RENFE Mercancías (56% en 2016). Finalmente, en cuanto a la velocidad de circulación, los trenes de los alternativos circularon de media 1,6 km/h más rápido.

En definitiva, se constata una mayor productividad en diversos indicadores de uso de las empresas alternativas frente al operador histórico, lo que es coherente con los mayores costes medios en que incurre RENFE Mercancías.

III. CARACTERIZACIÓN DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR FERROCARRIL

Frente a otros modos de transporte de mercancías, el ferrocarril tiene particularidades que limitan su competitividad en determinados tráficos. Salvo excepciones (apartaderos privados), no se trata de un servicio puerta a puerta, por lo que requiere de la participación de otros modos de transporte para conectar origen y destino de la mercancía.

Además, al ser un modo de gran capacidad, precisa de tráficos de gran volumen para ser competitivo, lo que condiciona el tipo de mercancía transportada. Este es el caso de determinados tráficos, como los asociados al transporte de graneles y de bienes pesados (como el carbón o el hierro), especialmente cuando se transportan a largas distancias o en grandes cantidades.

III.1. Caracterización de la demanda: tráficos nacionales

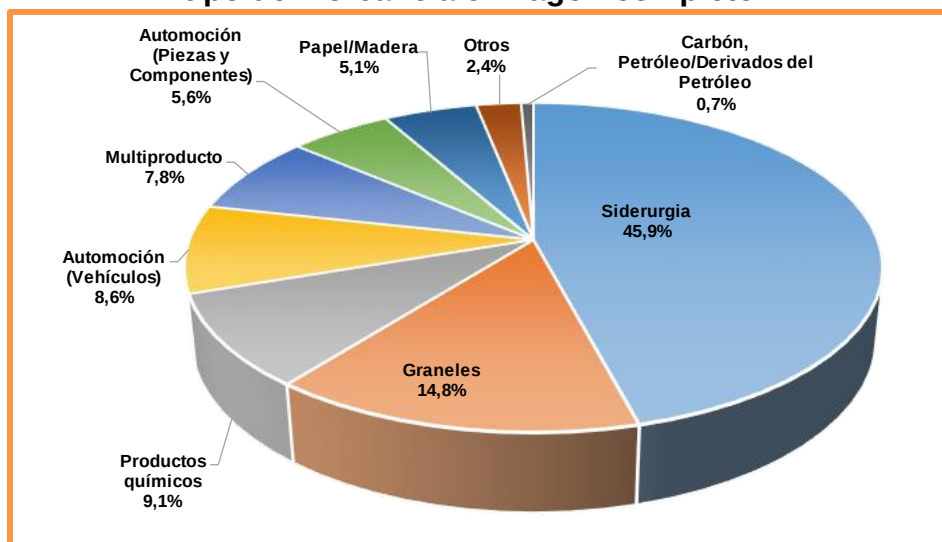
III.1.1. Principales productos transportados

En 2017 el tráfico por ferrocarril alcanzó 10.400 millones de t.km netas. El 46% de este tráfico fue de tipo intermodal, en contenedores, y el resto consistió en vagones completos.

Los productos siderúrgicos representan el principal tráfico de mercancías transportadas por el modo ferroviario³, con el 46% de las t.km netas transportadas en 2017. A continuación figuran los graneles (14,8%), los productos químicos (9,1%) y los vehículos (8,6%).

³ Los datos referentes a las mercancías transportadas por ferrocarril hacen referencia únicamente a la modalidad de transporte en vagón completo, por ser estos los únicos datos disponibles sobre el tipo de mercancía transportada.

Gráfico 6. Porcentaje respecto del total de t.km netas transportadas por tipo de mercancía en vagón completo.



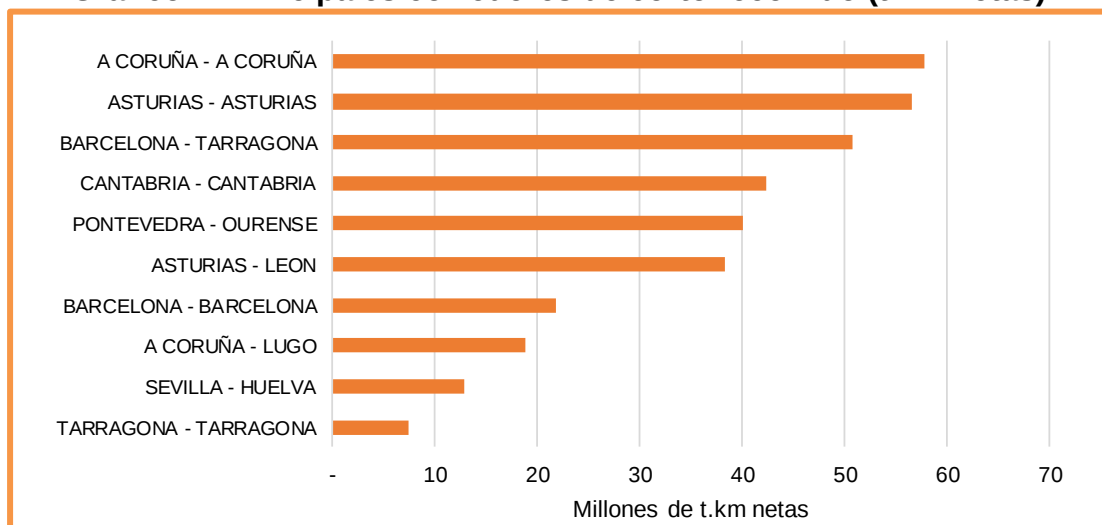
Fuente. Elaboración propia con datos de los operadores.

En términos de volumen (toneladas netas), los graneles lideran el transporte por ferrocarril, con el 40% del total, seguido de los productos siderúrgicos (27%), la industria de la automoción en su conjunto (10,8%) y los productos químicos (8,4%).

III.1.2. Principales trayectos del transporte de mercancías por ferrocarril

El siguiente gráfico muestra, a nivel nacional, los corredores de corto recorrido (hasta 150 km) con mayor tráfico.

Gráfico 7. Principales corredores de corto recorrido (t.km netas).



Fuente. Elaboración propia con datos de los operadores.

Los trayectos con origen y destino en A Coruña fueron los que más tráfico registraron en este tipo de trayectos. Los tráficos realizados dentro de Asturias tuvieron un volumen similar, si bien en torno al 88% se correspondieron con un recorrido de 2 km con destino al puerto de Gijón. Son también relevantes los tráficos entre Barcelona y Tarragona, entre Pontevedra y Ourense, entre Asturias y León, y los realizados dentro de Cantabria, como muestra el gráfico siguiente.

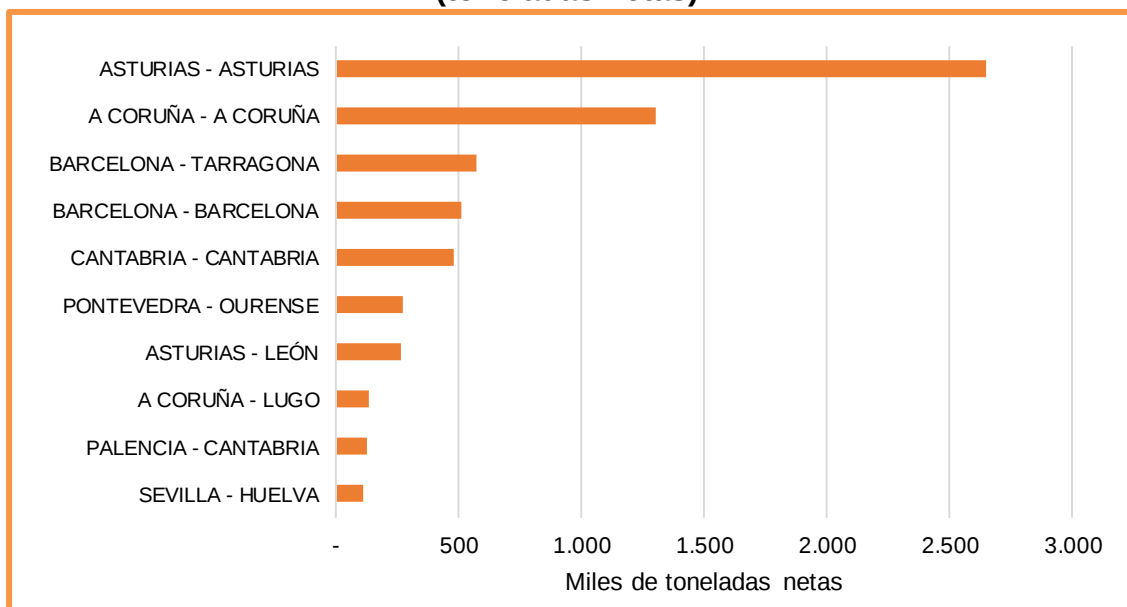
Gráfico 8. Principales corredores en trayectos de corto recorrido.



Fuente. Elaboración propia con datos de los operadores.

Si en lugar de tráfico se toma como referencia el volumen de carga transportada, la lista de principales corredores de corta distancia presenta algunas variaciones. Si bien los trayectos dentro de las provincias de Asturias y A Coruña siguen siendo los más relevantes, el volumen de carga transportada en Asturias es mucho más elevado que en A Coruña, donde los trayectos son más largos. Unos recorridos ocupan una posición más alta en la clasificación, como los realizados dentro de la provincia de Barcelona, y otros no aparecen entre los diez primeros, como los realizados dentro de Tarragona.

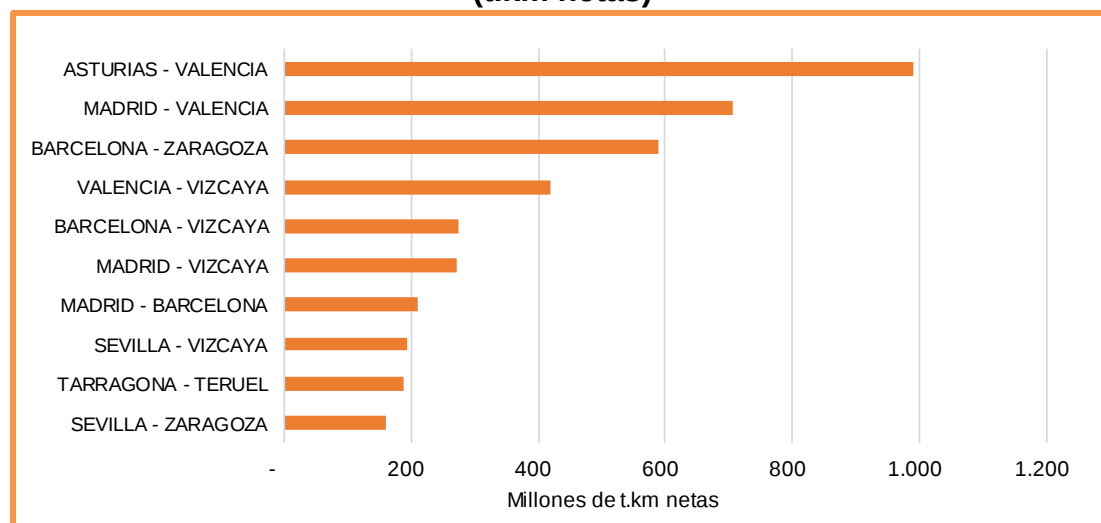
Gráfico 9. Principales corredores en trayectos de corto recorrido (toneladas netas).



Fuente. Elaboración propia con datos de los operadores.

Los trayectos de medio y largo recorrido (superiores a 150 km) con mayores tráfico tienen origen y destino en las provincias de Asturias y Valencia, que acumulan casi el 10% de las t.km netas transportadas por territorio nacional, seguido por el corredor Madrid-Valencia. Son también relevantes el corredor entre Barcelona y Zaragoza y el que une Vizcaya con Valencia, Barcelona y Madrid.

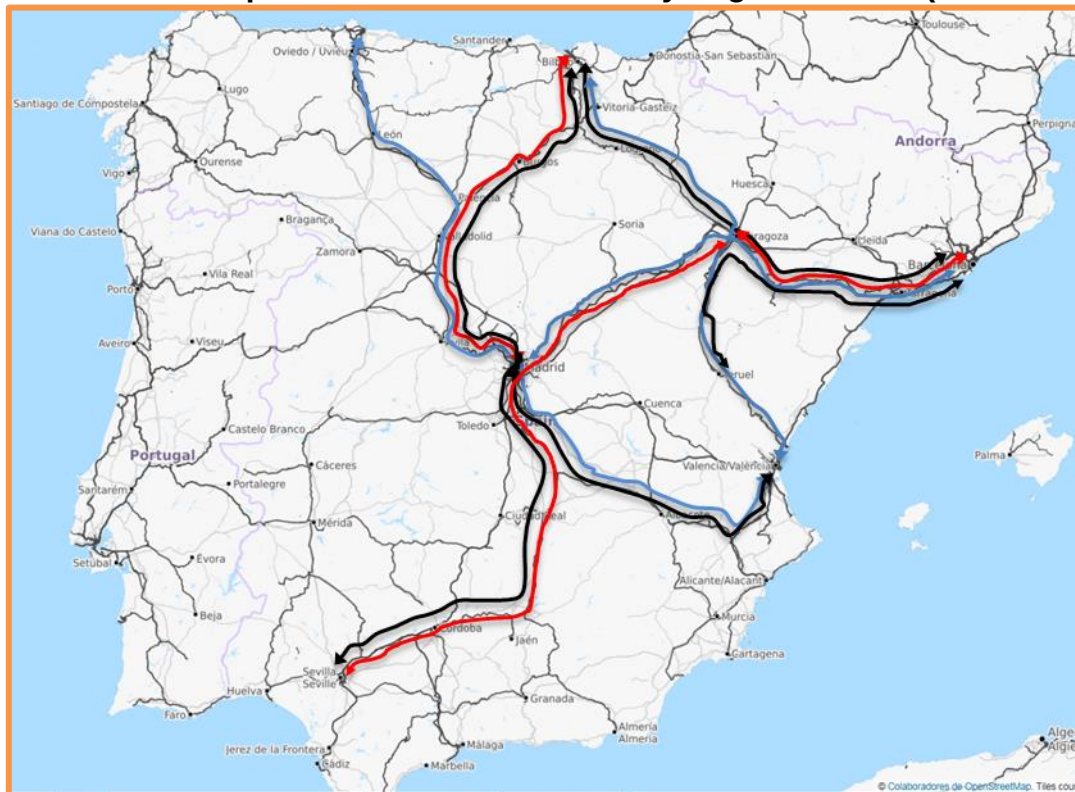
Gráfico 10. Principales corredores en trayectos de medio y largo recorrido (t.km netas)



Fuente. Elaboración propia con datos de los operadores.

El siguiente gráfico destaca geográficamente los corredores de medio y largo recorrido con mayores tráfico de transporte de mercancías por ferrocarril.

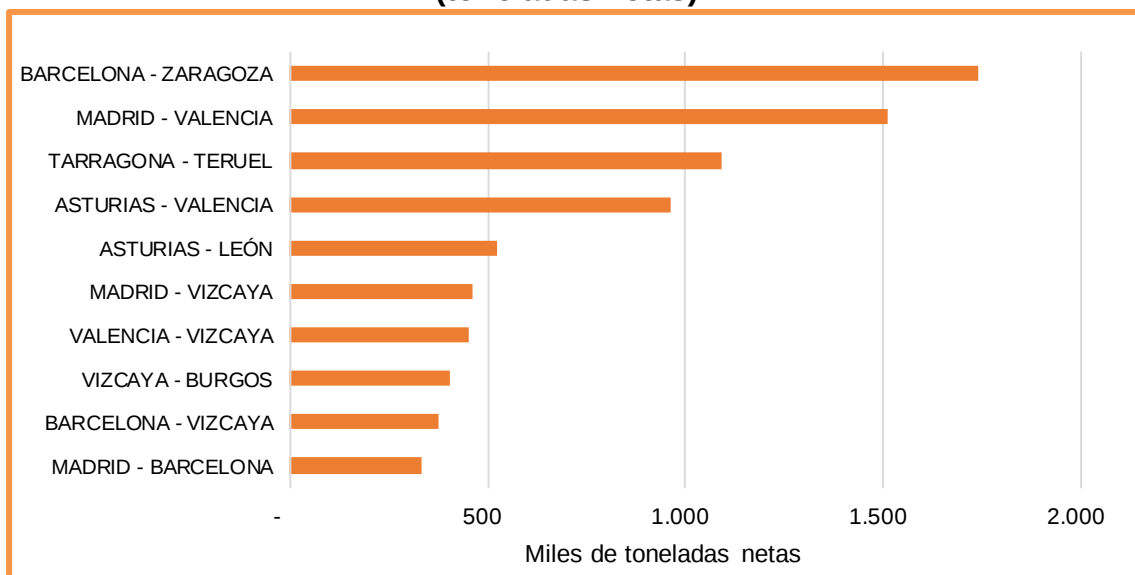
Gráfico 11. Principales corredores de medio y largo recorrido (t.km netas).



Fuente. Elaboración propia con datos de los operadores.

Al igual que sucede en la clasificación de los principales corredores de corta distancia, la clasificación de los de media y larga distancia experimenta algunos cambios cuando se toma como criterio el volumen de carga transportada en lugar del tráfico.

Gráfico 12. Principales corredores en trayectos de medio y largo recorrido (toneladas netas).



Fuente. Elaboración propia con datos de los operadores.

El trayecto Barcelona-Zaragoza es el de mayor relevancia según este indicador, y supone aproximadamente el 6,3% de las toneladas netas transportadas en 2017 (más de 1,7 millones). La ruta Madrid-Valencia es la segunda en importancia, y junto con la Tarragona-Teruel superan el millón de toneladas netas transportadas. Otros trayectos con menores tráficos adquieren relevancia por carga transportada, como los de Asturias-León, y los de Vizcaya-Burgos.

Los principales productos transportados en estos corredores se detallan en la tabla siguiente, atendiendo al peso que cada tipo representa dentro de la ruta.

Tabla 7. Principales corredores y mercancías por toneladas.

Corredor	Miles de toneladas	Principales mercancías
Barcelona - Zaragoza	1.740	- Intermodal (66%) - Papel (17%) - Multiproducto (15%)
Madrid - Valencia	1.511	- Multiproducto (47%) - Intermodal (25%)
Tarragona - Teruel	1.092	- Graneles (100%)
Asturias - Valencia	964	- Siderurgia (100%)
Asturias - León	522	- Graneles (100%)

Madrid - Vizcaya	463	- Multiproducto (77%) - Intermodal (11%) - Siderurgia (3%)
Valencia - Vizcaya	451	- Multiproducto (83%) - Intermodal (8%) - Siderurgia (8%)
Vizcaya - Burgos	403	- Siderurgia (67%) - Químicos (23%) - Multiproducto (10%)
Barcelona - Vizcaya	374	- Multiproducto (83%) - Siderurgia (11%) - Intermodal (6%)
Madrid - Barcelona	334	- Intermodal (36%) - Siderurgia (21%) - Automoción (10%)

Fuente. Elaboración propia con datos de los operadores.

En el principal corredor, entre Barcelona y Zaragoza, el primer producto transportado son contenedores intermodales, si bien el papel y los vagones multiproducto tienen cierto peso.

En la ruta Asturias – Valencia, el 100% de las mercancías transportadas corresponde a productos siderúrgicos, que, como se mostró en el apartado anterior, es la principal mercancía transportada por ferrocarril en España en términos de t.km netas. En el resto de trayectos, los graneles, el vagón multiproducto y el contenedor intermodal son los principales productos. Únicamente entre Vizcaya y Burgos, y entre Madrid y Barcelona se observa una mayor relevancia de otro tipo de productos, como los químicos y la automoción.

III.1.3. Tráfico ferroportuario

El transporte intermodal en el modo ferroviario está vinculado a la actividad de los puertos. De acuerdo con el informe del Observatorio de Ferrocarril de España (OFE) en 2016 (último publicado), las conexiones ferroviarias en este ámbito supusieron un volumen total de mercancías superior a los 14 millones de toneladas netas, más del 50% del volumen total transportado por el ferrocarril.

El puerto español que más relevancia tiene para el modo ferroviario por volumen de mercancías es el Puerto de Barcelona, donde el ferrocarril transporta casi 3 millones de toneladas, seguido por el Puerto de Valencia, con aproximadamente 2,5 millones de toneladas.

Tabla 8. Principales Puertos por volumen de toneladas netas y por cuota modal del ferrocarril.

PUERTO	Volumen (t)	Cuota ferrocarril	PUERTO	Cuota ferrocarril	Volumen (t)
Barcelona	2.897.546	6,1%	Santander	19,6%	942.056
Valencia	2.547.258	3,6%	Pontevedra	14,5%	337.062
Bilbao	1.942.878	6,1%	Sevilla	11,5%	549.730
Gijón	1.847.145	10,1%	Gijón	10,1%	1.847.145
Tarragona	1.393.608	4,5%	Avilés	8,2%	404.451

Fuente. Elaboración propia con datos del OFE.

El puerto en el que el ferrocarril tiene mayor importancia (en toneladas) es el Puerto de Santander, donde la cuota del ferrocarril alcanza casi el 20%. Esta es también superior al 10% en los puertos de Pontevedra, Sevilla y Gijón.

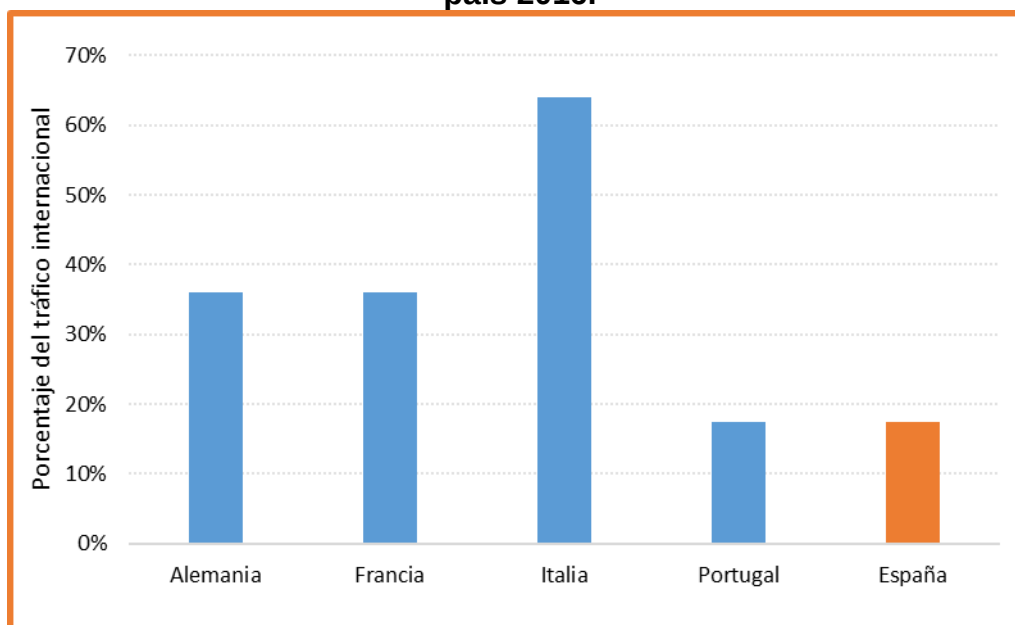
El principal tráfico con origen o destino los puertos se compone de contenedores intermodales, que en 2016 supuso el transporte de más de 4,2 millones de toneladas netas; otro tráfico recurrente en algunos puertos es el de vehículos, que superó las 600 mil toneladas netas.

III.2. Caracterización de la demanda: tráficos internacionales

A pesar de la idoneidad del ferrocarril para el transporte a largas distancias, el mercado español tiene una actividad internacional muy limitada; en 2017 el transporte internacional (y en tránsito) fue del 16%, con un descenso de casi dos puntos porcentuales respecto a 2016.

Esta proporción es muy inferior a la registrada en otros países de nuestro entorno, como Italia, donde este tráfico supone aproximadamente el 64% del tráfico total, o en Alemania y Francia, donde el transporte internacional representa en torno al 36% del tráfico total.

Gráfico 13. Porcentaje de tráfico internacional en toneladas netas según país 2016.



Fuente. Elaboración propia con datos de Eurostat (2016).

RENFE Mercancías es el operador que mayor volumen transportó a otros países (3 millones de toneladas), lo que representó el 17,4% del total de su carga. En cuanto a los operadores privados, únicamente COMSA Rail Transport (0,92 millones de toneladas) y TRANSFESA Rail (0,42 millones de toneladas) realizaron transportes internacionales, y supusieron el 28% y del 36% del total de sus cargas, respectivamente.

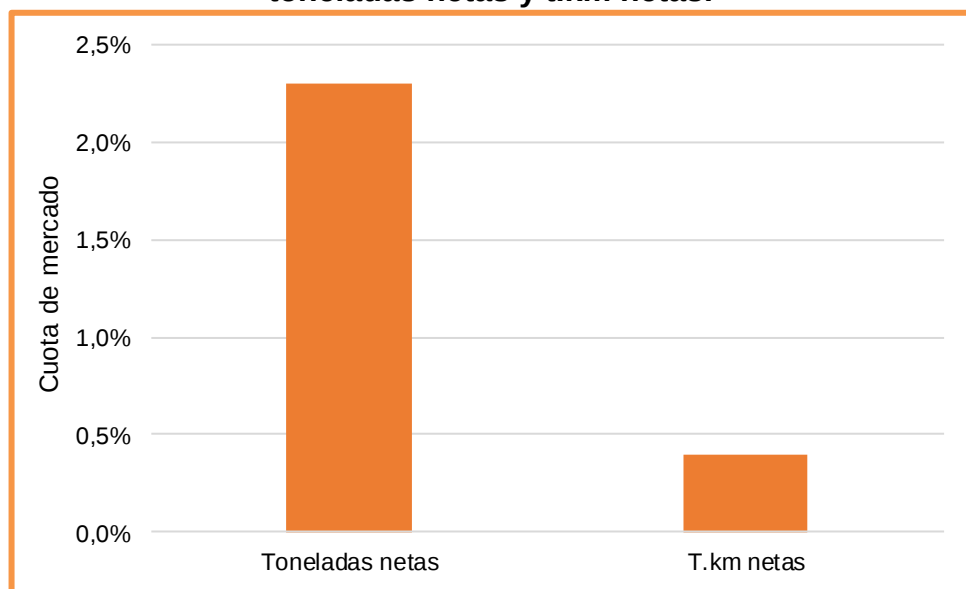
La cuota de mercado en el transporte internacional de los operadores alternativos se situó en el 30,6% en términos de toneladas netas transportadas, por debajo de la cuota de mercado global.

III.3. Operadores autonómicos de mercancías

Los operadores autonómicos (Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya – FGC – y Euskotren) realizaron en 2017 tráficos totales de 40,5 millones de t.km netas, un 11,7% menos que en el ejercicio anterior. Este descenso del tráfico no se tradujo en un descenso del volumen transportado, ya que las toneladas netas transportadas por estos operadores crecieron un 9,3% respecto a 2016, hasta los 0,64 millones.

En el gráfico siguiente se muestra la reducida importancia de estas empresas en el conjunto del mercado nacional, tanto en términos de tráfico como de volumen transportado.

Gráfico 14 . Cuotas de mercado de los operadores autonómicos en toneladas netas y t.km netas.



Fuente. Elaboración propia con datos de los operadores.

Dado que su actividad se desarrolla en el ámbito geográfico autonómico al que pertenecen (y fuera de la RFIG) su peso en el mercado nacional en términos de tráficos (t.km netas) se reduce al 0,4% frente al 63,3% de RENFE Mercancías y casi el 36,3% de las empresas alternativas.

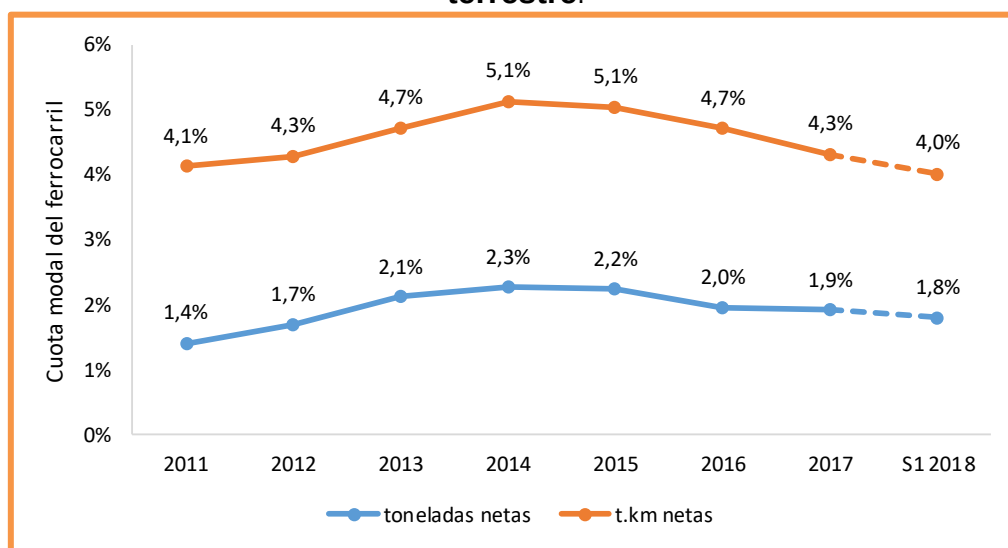
Sumando la actividad de los operadores autonómicos al de las empresas de ámbito nacional en el conjunto de la RFIG, el tráfico total ascendería a 10.444 millones de t.km netas, y el volumen total de toneladas netas transportadas a 27,99 millones.

En relación con los trayectos que realizan, destaca la actividad de FGC en la provincia de Barcelona, donde ostenta el 63,1% de la cuota de mercado en términos de t.km netas, por la realización de los tráficos de vehículos entre la factoría de SEAT y el puerto de Barcelona, y sus tráficos de graneles. Por su parte, Euskotren redujo tanto sus tráficos como volúmenes transportados en 2017, si bien mantuvo su principal tráfico entre la terminal de Ariz (Vizcaya) y la de Lebario (Vizcaya), transportando productos siderúrgicos. Cabe destacar, de acuerdo con sus Cuentas Anuales, que durante 2016 recibió el Certificado de Seguridad para la operación de transportes de mercancías dentro de la RFIG, estando actualmente en proceso de homologación de las plataformas de transporte de mercancías para circular por esta red, iniciando, además, los procesos de homologación del material rodante y talleres de mantenimiento.

III.4. Tamaño total del mercado y evolución de la cuota modal

En 2017 la cuota modal del ferrocarril en el transporte de mercancías se situó en el 4,3% en términos de tráfico (4,7% en 2016)⁴, y en el 1,9% en toneladas netas (2,0% en 2016), lo que supone el mantenimiento de la tendencia decreciente iniciada en 2014.

Gráfico 15. Evolución de la cuota modal del ferrocarril en el transporte terrestre.



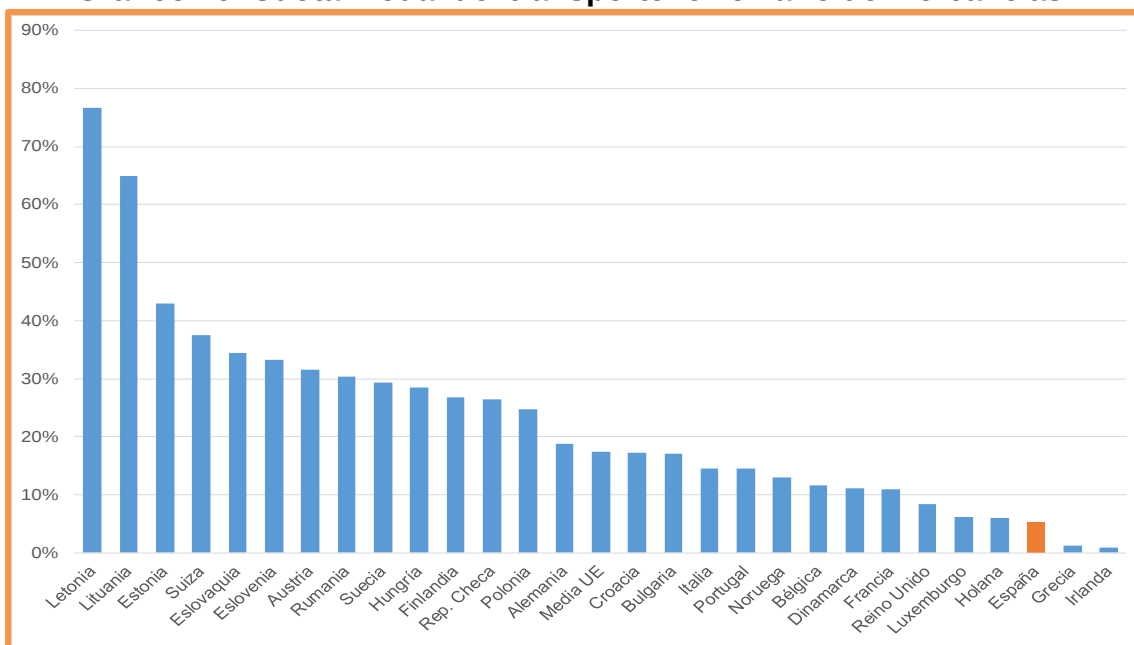
Fuente. Elaboración propia con los datos del Ministerio de Fomento y de los operadores ferroviarios.

Esta evolución del ferrocarril se ve acompañada de un aumento significativo en 2017 del transporte de mercancías por carretera, un 9,7% en términos de toneladas netas, y un 6,5% en términos de t.km netas.

La escasa importancia del transporte de mercancías por ferrocarril en España se aprecia en los datos comparados que proporciona Eurostat, y que sitúan la cuota modal (t.km netas) en nuestro país en la tercera parte de la media comunitaria.

⁴ Los datos del transporte por carretera han sido publicados por el Ministerio de Fomento.

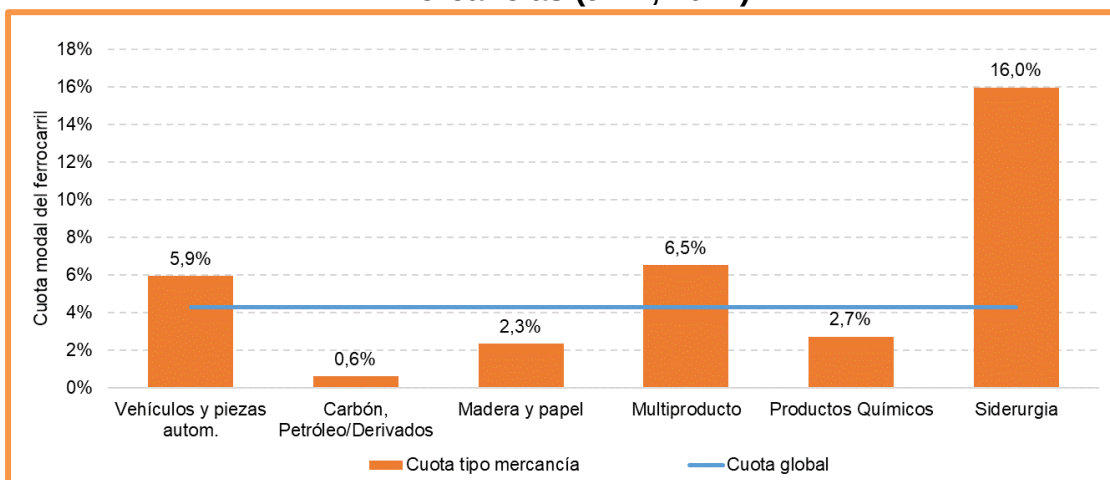
Gráfico 16. Cuota modal del transporte ferroviario de mercancías



Fuente. Elaboración propia a partir de datos de Eurostat, datos de 2016.

La importancia del ferrocarril en España es muy reducida incluso para el transporte de ciertas mercancías, que se caracterizan por su elevado volumen en toneladas netas. En una selección que representa el 23% de las mercancías totales transportadas en España, el ferrocarril únicamente obtiene una cuota modal similar a la media europea en el transporte de los productos siderúrgicos.

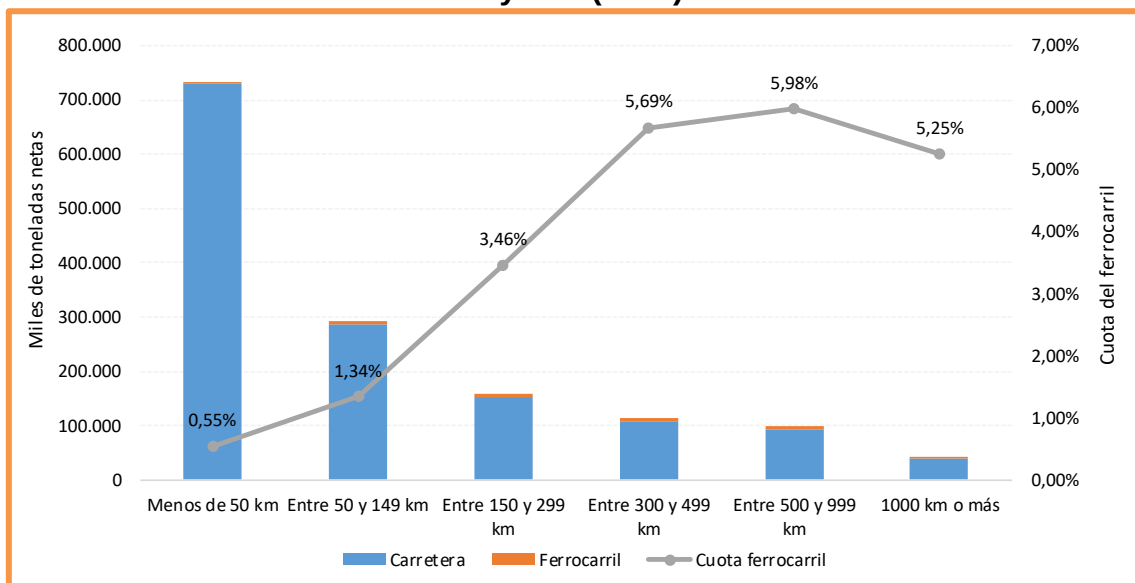
Gráfico 17. Cuota modal del ferrocarril en el transporte de determinadas mercancías (t.km, 2017)



Fuente. Elaboración propia a partir de datos de los operadores.

Si se toma como criterio la distancia del trayecto, la cuota modal del ferrocarril tan solo alcanza un máximo del 6% en trayectos de 500 a 999 km, a pesar de su eficiencia en el transporte a larga distancia.

Gráfico 18. Cuota modal del ferrocarril en función de la distancia del trayecto (2017)



Fuente. Elaboración propia a partir de datos de los operadores.

IV. ANÁLISIS DE LOS COSTES DEL MODO FERROVIARIO Y DETERMINANTES DE SU COMPETITIVIDAD

IV.1. Análisis comparado de las estructuras de coste de transporte: una primera aproximación

Uno de los rasgos distintivos de este mercado en España es su reducida cuota modal en comparación con otros países de nuestro entorno, que se contrapone con la utilización predominante de la carretera como medio para transportar mercancías, en trayectos nacionales e internacionales.

Para evaluar la incidencia de ciertos factores en la competitividad del ferrocarril frente a la carretera se ha elaborado una herramienta de estimación relativa de los costes de trasladar por ferrocarril y por carretera una determinada carga a lo largo de un cierto recorrido⁵. Bajo distintas hipótesis, la estimación permitirá determinar la distancia kilométrica a partir de la cual el ferrocarril resultaría más competitivo en costes que la carretera.

⁵ Los detalles concretos de la herramienta de estimación de costes se recogen en el Anexo I.

Tabla 9. Supuestos básicos de la hipótesis en la operativa de mercancías.

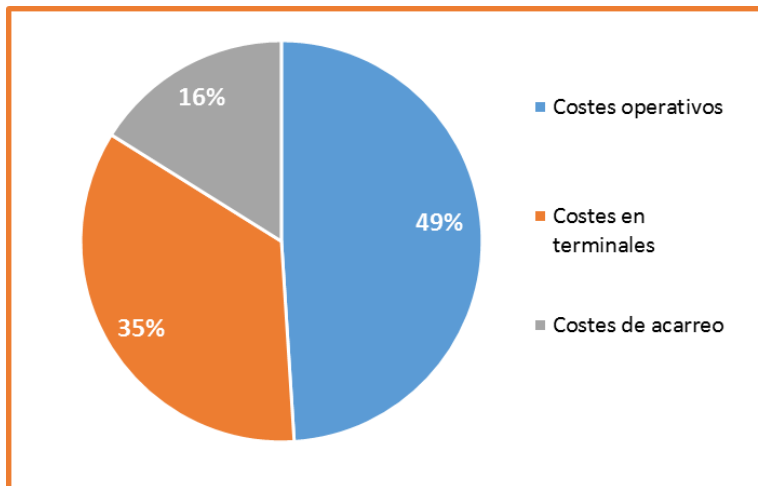
Transporte intermodal de contenedores desde un puerto	
Transporte por ferrocarril	▪ Convoy compuesto por una locomotora 335 diésel arrendada y 18 vagones ▪ Máximo aprovechamiento de la capacidad de carga ▪ Jornadas laborales al año: 240 ▪ Maquinistas: 2 ▪ Costes de acarreo en destino: 40 km ▪ Costes en terminales: manipulación de UTIs, maniobras y suministro de combustible
Transporte por carretera	▪ Camión portacontenedores con capacidad de carga de 26,25 tn ▪ Máximo aprovechamiento de la capacidad de carga ▪ Jornadas laborales al año: 240 ▪ Sin costes de acarreo ▪ Sin costes en terminales

La herramienta ha sido diseñada para modelizar una hipótesis de transporte intermodal de contenedores con origen en un puerto. Para ello, se identifican todas las partidas de costes que se asocian a estos tráficos y se distingue para el ferrocarril entre costes operativos (derivados del propio funcionamiento del tren), de acarreo y en terminales, para alcanzar el destino final, en las dependencias del cliente final. En consecuencia, este ejercicio, a diferencia de otros estudios anteriores que se centran en el coste operativo del ferrocarril (Rallo, 2008)⁶, toma en consideración todos los costes que intervienen en una cadena intermodal, en la que se requiere la participación del transporte por carretera para los acarreos en origen y destino, así como la operativa en terminales. No se incluyen en el análisis los costes generales de la organización ni los de comercialización.

Este enfoque es relevante pues los costes operativos, bajo las hipótesis formuladas, no resultan ser mayoritarios en la estructura de costes del sector ferroviario como ilustra el siguiente gráfico:

⁶ Rallo, V. (2008). Costes del transporte de mercancías por ferrocarril. Una primera aproximación para su estudio sistemático. *Documentos de explotación técnica y económica del transporte*.

Gráfico 19. Estructura de costes en escenario intermodal.

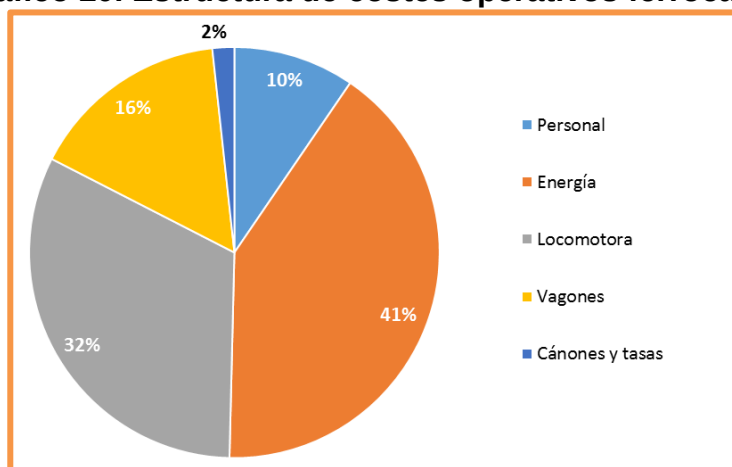


Fuente. Elaboración propia a partir de la estimación de costes.

Como se observa, los costes operativos de funcionamiento del tren son inferiores al 50% de los costes totales del trayecto. La mayor parte del coste se corresponde con la operativa en terminales y el acarreo, que juntos suponen más de la mitad de los costes totales.

Entre los costes propiamente operativos del transporte de mercancías por ferrocarril, como se observa en el gráfico siguiente, los costes de energía junto con los relativos al material rodante suponen las partidas más relevantes. El personal de conducción acapara aproximadamente el 10% del coste operativo, mientras que los cánones y tasas tendrían una importancia residual en los niveles actuales.

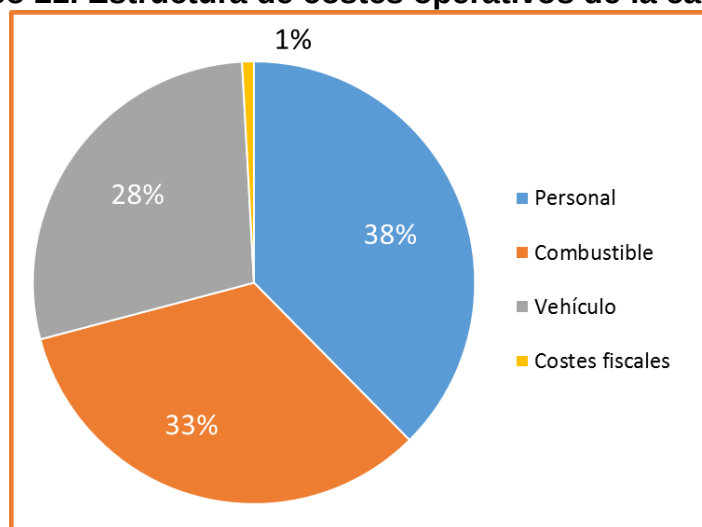
Gráfico 20. Estructura de costes operativos ferrocarril.



Fuente. Elaboración propia con resultados de la estimación de costes.

Cuando, de forma análoga, se analizan los costes en los que incurre la carretera en la hipótesis planteada⁷, la diferencia principal radica en la ausencia de los costes por acarreo y en terminales. Ello constituye la ventaja estructural de este modo de transporte ya que, como se ha dicho, puede realizar un trayecto puerta a puerta, sin incurrir en estos costes.

Gráfico 21. Estructura de costes operativos de la carretera.



Fuente. Elaboración propia con resultados de ACOTRAM.

En el caso del transporte por carretera, la partida relativa al personal tiene un peso muy relevante, seguida de la energía y el vehículo.

Partiendo de la distinción de costes anterior, se realiza una diferenciación entre costes fijos y variables, en función de la carga y la distancia recorrida (esto es, en función de las toneladas netas y las t.km netas):

- Los costes fijos: comprenden costes anuales del personal, así como del material rodante, incluyendo costes de amortización, de arrendamiento, de seguro y financiación. En el caso del ferrocarril, en esta categoría también se incluyen los costes de acarreo y en las terminales que, si bien dependen de la operativa concreta, no varían en función de los tren.km recorridos, por lo que se consideran costes fijos del trayecto. El total de costes fijos se distribuye entre el número de jornadas de trabajo en el ejercicio.

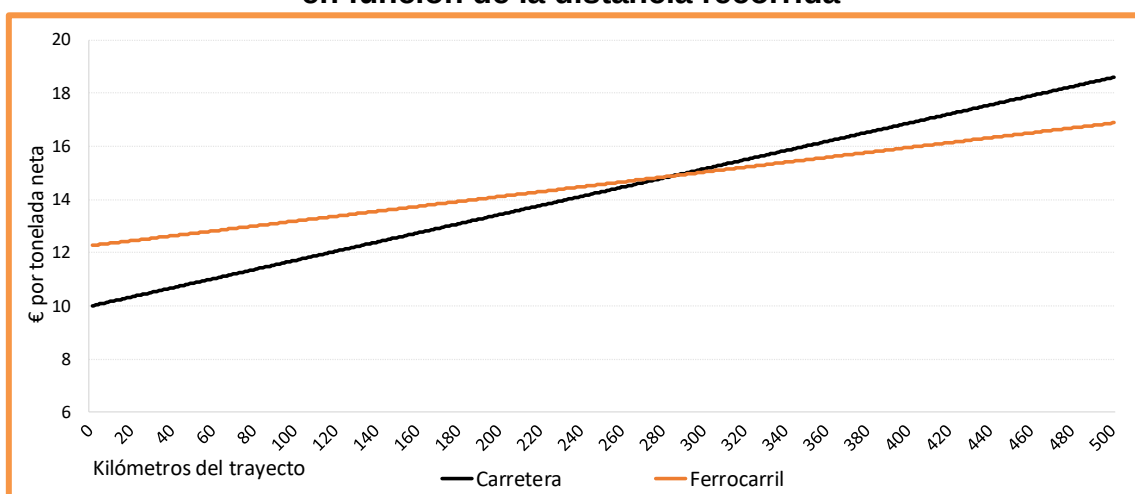
⁷ La ausencia de costes de acarreo para el transporte por carretera es una hipótesis simplificadora del supuesto que no se aleja, sin embargo, del funcionamiento real de este modo de transporte, puesto que este modo tiene la posibilidad de cargar directamente la mercancía en el origen y no tiene que realizar operaciones en las terminales propias del ferrocarril (maniobras o coste de dispensación del combustible).

- Los costes variables: son aquellos que aumentan con cada kilómetro del trayecto y que comprenden la energía o combustible, los costes por uso de la infraestructura y los de mantenimiento que, si bien no son puramente costes por kilómetro, su importe aumenta con la distancia recorrida en el ejercicio.

Todos los costes son reducidos a términos de euros por tonelada neta o por t.km neta. A partir de esto, se puede computar la evolución del coste por tonelada en un trayecto estipulado.

En el siguiente gráfico se muestra una comparativa de la evolución del coste por tonelada de cada modo de transporte según la distancia del trayecto.

Gráfico 22. Evolución del coste por tonelada del ferrocarril y la carretera en función de la distancia recorrida



Fuente. Elaboración propia con resultados de la estimación de costes y ACOTRAM.

El resultado de la estimación para las hipótesis básicas muestra que, en términos estrictamente económicos, el ferrocarril es más eficiente en costes que el transporte por carretera a partir de trayectos de más de 285 km.

No en vano, el ferrocarril cuenta con unos costes por t.km menores, lo que le permite ganar eficiencia en comparación con la carretera conforme aumenta la distancia del recorrido. Ello se debe, principalmente, al consumo energético por unidad de carga transportada, que resulta en un ahorro del 45% con respecto al transporte por carretera.

Es preciso señalar que estos resultados se derivan de la siguiente hipótesis de transporte: el coste del modo ferroviario está calculado bajo el supuesto de tren completo y de aprovechamiento máximo de la capacidad de carga, lo que excluye a un número importante de cargadores que no cuentan con la capacidad

mínima para contratar con el modo ferroviario. Por tanto, determinadas cargas con trayectos de mayor distancia a la señalada por la hipótesis básica eligen la carretera por no contar con el volumen necesario para acceder al modo ferroviario.

Asimismo, no se tienen en cuenta los retrasos habituales en el ferrocarril que, como se verá más adelante, son un importante obstáculo para la competitividad de este modo. Este aspecto puede ser traducido a términos económicos, lo que aumentaría el coste del trayecto por ferrocarril.

IV.2. Sensibilidad de los costes a cambios en las condiciones de prestación

En este punto se analiza la sensibilidad de los resultados mostrados en el apartado anterior a la variación de determinados parámetros que tienen un efecto directo sobre la estructura de costes del ferrocarril.

IV.2.1. Incidencia de las infraestructuras ferroviarias

Las características de las infraestructuras ferroviarias inciden de diversa forma en el potencial competitivo del sector del transporte de mercancías por ferrocarril y por tanto en su cuota modal. Seguidamente se analizará el impacto de algunos de sus elementos estructurales, como son la interoperabilidad, la electrificación y su repercusión en la composición y velocidad de los convoyes de mercancías.

▪ **Interoperabilidad**

La interoperabilidad de la red ferroviaria debe permitir la circulación ininterrumpida y segura de aquellos trenes que reúnan las características técnicas para operar sobre una determinada vía. En el caso de España, la interoperabilidad es limitada tanto en lo que se refiere al tráfico nacional e internacional.

En el nacional, coexisten dos redes, la de ancho ibérico y la de alta velocidad, con características técnicas diferentes. Así, la red de alta velocidad es de ancho internacional, la electrificación es de diferente tensión y la señalización se soporta en diferentes sistemas (ASFA o ERTMS en sus diferentes versiones).

En el internacional, la interoperabilidad se ve limitada por:

- El diferente ancho de vía en la frontera con Francia, que conlleva elevados tiempos de transbordo de la carga en el tráfico de mercancías. La posibilidad de aplicar el sistema de cambio de ancho disponible para el transporte de viajeros (más allá de dificultades técnicas derivadas del mayor peso de los vagones de mercancías) restaría capacidad de carga útil a los vagones, limitando su rentabilidad.

- La diferente electrificación sobre la red de ancho internacional entre España y Francia, que conduce a que sólo las locomotoras de la serie 252 adaptadas, propiedad de RENFE Mercancías, puedan operar entre ambos países. Estas locomotoras están adaptadas para operar a 3.000 voltios de corriente continua, electrificación presente en la parte española (por ejemplo, para acceder al puerto de Barcelona), 3.000 voltios de corriente continua en la parte francesa y 25.000 voltios de corriente alterna en la zona intermedia. Estas adaptaciones junto con la reducida demanda de este tipo de locomotoras, por lo reducido del tamaño del mercado español, eleva notoriamente su precio.

La Comisión Europea, para abordar los problemas de interoperabilidad a escala europea, lanzó las redes transeuropeas de transporte (TEN-T) que definen 9 corredores a nivel europeo y que incluyen tanto la carretera como el ferrocarril y las vías fluviales. En el caso del ferrocarril, estas infraestructuras deben cumplir determinadas características así como cumplir unas mínimas prestaciones⁸ que obligan a la adaptación progresiva a los nuevos estándares.

Sin embargo, los estudios que publica la Comisión Europea señalan los déficits en la implementación de estos corredores en España incluyendo el diferente ancho, la señalización y la electrificación (continuidad y diferente tensión)⁹. Además, la progresiva implementación de los estándares señalados en la normativa europea hará que el material rodante se configure como una importante barrera al desarrollo del transporte de mercancías, tanto en términos de coste como de disponibilidad, al menos durante el período transitorio de adaptación.

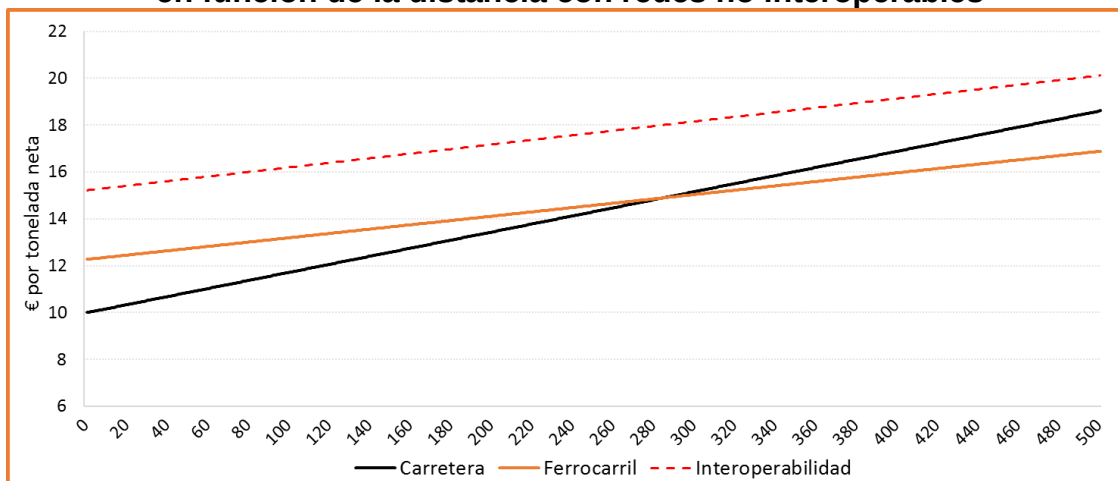
Los elementos anteriores, esto es, los mayores costes de adquisición de las locomotoras junto con la menor carga útil en los vagones se han introducido¹⁰, a modo ilustrativo, en el análisis de costes elaborado para determinar su impacto.

⁸ Estos corredores deben estar electrificados, contar con doble vía, ancho internacional (UIC), aceptar trenes de al menos 740 metros y con el sistema de señalización ERTMS.

⁹ Nótese que el desarrollo del corredor Mediterráneo podría verse afectado por el hecho de que la transformación de la red no se esté haciendo a partir de una infraestructura totalmente nueva.

¹⁰ La hipótesis inicial se modifica imputando al trayecto el coste de dos locomotoras diferentes, bien por la necesidad de cambiar de máquina, bien por el uso de una locomotora adaptada interoperable, cuyo coste es muy superior al de una locomotora normal. A su vez, se reduce la carga neta máxima por eje en tres toneladas.

Gráfico 23. Evolución del coste por tonelada del ferrocarril y la carretera en función de la distancia con redes no interoperables



Fuente. Elaboración propia con resultados de la estimación de costes y ACOTRAM.

Los costes adicionales que conlleva la falta de interoperabilidad hacen que el tráfico de mercancías por ferrocarril no sea competitivo en todo el rango de kilómetros considerado.

▪ **Electrificación**

El coste de la energía es la partida de mayor relevancia dentro de los costes operativos del transporte de mercancías por ferrocarril, de acuerdo con la estimación de costes. Sin embargo, la forma de la tracción, eléctrica o diésel, tiene un impacto sustancial en el nivel de los mismos.

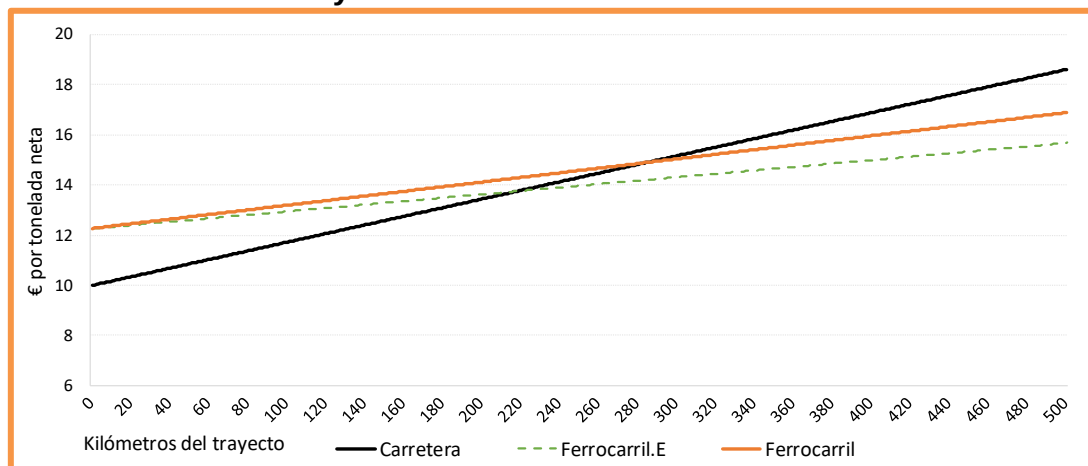
En España la falta de electrificación de algunos tramos relevantes de la red ferroviaria, así como del acceso a terminales y puertos, explica el uso mayoritario de las locomotoras diésel por las empresas ferroviarias.

Supuesto el uso alternativo y generalizado de la tracción eléctrica en toda la red, tras la oportuna electrificación de esta última, podría hacerse una comparativa frente al supuesto de tracción diésel.

De acuerdo con la herramienta de estimación elaborada, el supuesto de tracción eléctrica¹¹ resultaría en un ahorro en el coste de energía de aproximadamente el 30%. Atendiendo al coste total del trayecto, el supuesto de tracción diésel es superior en más de un 6% respecto del supuesto de tracción eléctrica.

¹¹ El diseño de la hipótesis sustituye la locomotora 335.d por la 253.e, así como los datos de mercado del mantenimiento y del indicador del coste de energía de dicha locomotora.

Gráfico 24. Evolución del coste por tonelada del ferrocarril diésel, ferrocarril eléctrico y la carretera en función de la distancia recorrida



Fuente. Elaboración propia con resultados de la estimación de costes y ACOTRAM.

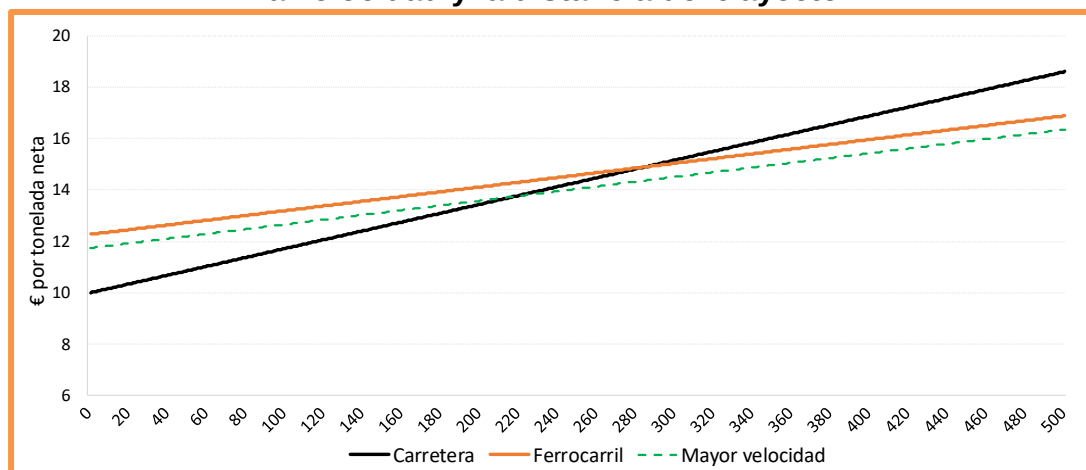
Siguiendo con el ejemplo ilustrativo que se presenta en el gráfico anterior, poniendo en relación los costes de la carretera y el ferrocarril, el punto de equilibrio se adelantaría en 70 km (25%), lo que haría al ferrocarril más competitivo en trayectos de menor distancia.

▪ Velocidad del transporte

Las limitadas prestaciones de la red ferroviaria convencional española limitan la velocidad media que pueden alcanzar los trenes de mercancías. En 2017, la velocidad ascendió a 52 km/hora lo que supone un 4,6% menos si se compara con la velocidad que se registraba en 2006 (54,5 km/hora) según datos del OFE. La menor velocidad genera costes en términos de tiempo y limita el número de kilómetros que una locomotora puede realizar en el mismo periodo de tiempo.

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

Gráfico 25. Evolución del coste por tonelada del ferrocarril en función de la velocidad y la distancia del trayecto.



Fuente. Elaboración propia con resultados de la estimación de costes y ACOTRAM.

De acuerdo con la herramienta de estimación de costes elaborada, un aumento de la velocidad media de circulación de 55 a 65 km/h incrementaría un 17% la actividad en términos de tren.km en el ejercicio, reduciendo los costes totales por t.km en un 4,3%. De forma ilustrativa, en el gráfico anterior se presenta la mejora en los tráficos captables por el modo ferroviario derivado de la reducción de costes, en términos de distancia del trayecto donde el ferrocarril es más competitivo.

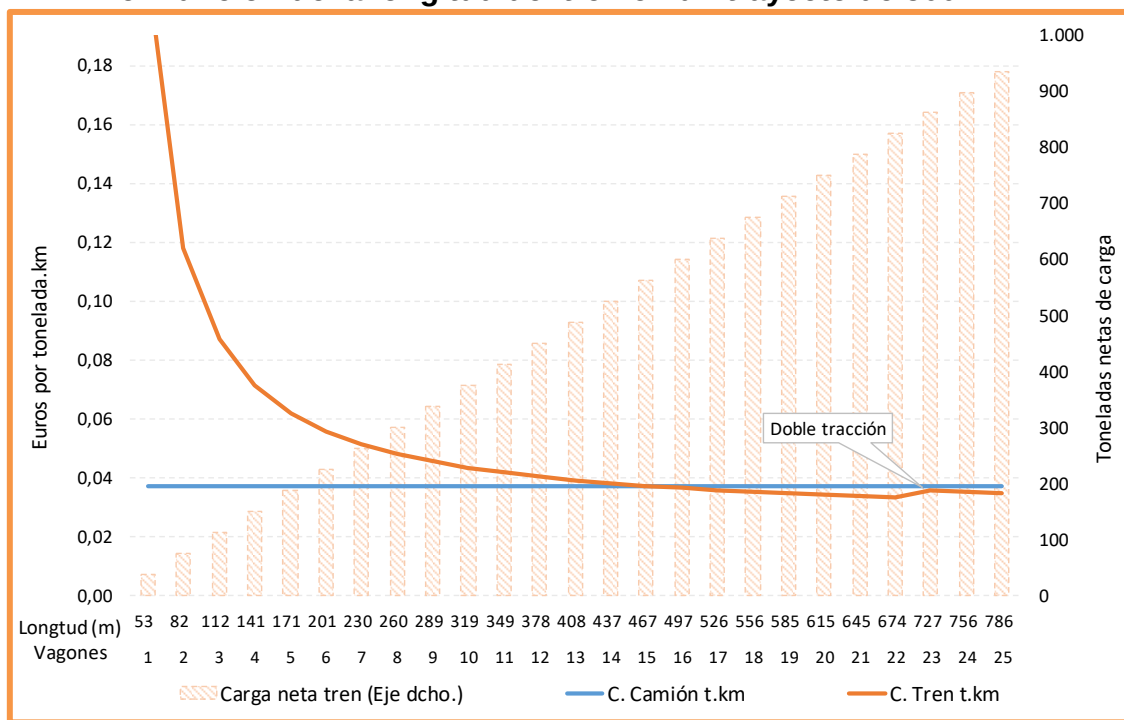
▪ **Longitud de los trenes**

Las características de la infraestructura también determinan la longitud máxima del tren y, por tanto, el coste medio de la carga útil, dado que, como se ha explicado, una parte importante de los costes de este modo de transporte es fija. De esta forma, según se incorporen vagones a la composición, la carga neta que transporta aumenta y, en consecuencia, determinados costes por tonelada neta o t.km neta se reducen.

Lógicamente, algunos costes ligados al peso del tren aumentan con su longitud, como el consumo energético. Además, las pendientes del recorrido que se quiera realizar determinarán la potencia de tracción necesaria. En el extremo, para una determinada rampa y potencia de la locomotora, deberá introducirse doble tracción en la composición cuando se sobrepase un volumen de carga remolcada.

En cualquier caso, de acuerdo con las estimaciones realizadas, para un rango muy relevante de cargas, el coste medio es decreciente, como se observa en el gráfico siguiente.

Gráfico 26. Evolución del coste por tonelada del ferrocarril y la carretera en función de la longitud del tren en un trayecto de 500 km.



Fuente. Elaboración propia con resultados de la estimación de costes y ACOTRAM

Como puede observarse, para un trayecto de 500 km el tren es más eficiente que la carretera en términos de coste por t.km neta a partir de una composición de una locomotora y 16 vagones, lo que supone una longitud de casi 500 metros y 600 toneladas netas. Si la infraestructura lo permitiera, y en función de la pendiente máxima del supuesto¹², un operador podría aumentar su composición hasta los 22 vagones. En ese punto, el tren tendría una longitud de 675 metros y cargaría 825 toneladas netas.

A partir de dicha carga, incrementos de la composición del tren requerirían doble tracción y, por tanto, un mayor coste por locomotoras derivado del material rodante de tracción. Es evidente que una menor rampa reduciría las necesidades de trenes con doble tracción.

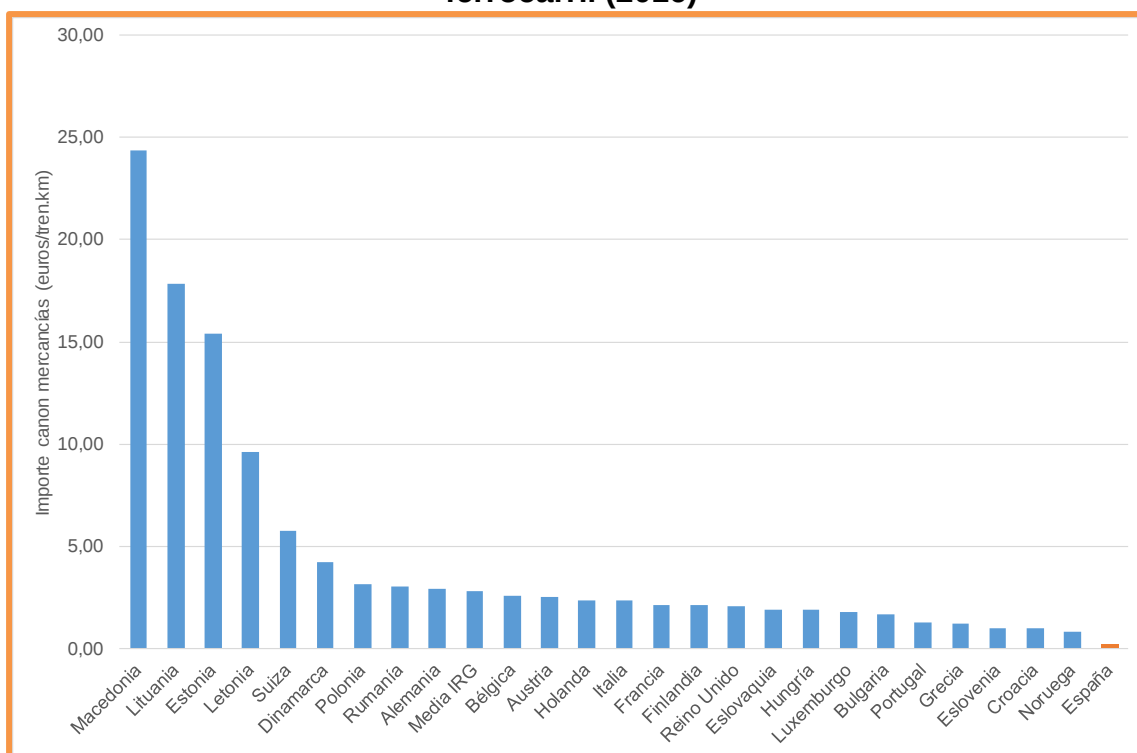
¹² El diseño de la hipótesis parte del escenario descrito inicialmente. El trayecto tiene una rampa máxima de 14", siendo la carga máxima para una locomotora 335.d de aproximadamente 1500 toneladas, punto a partir del cual se deberá introducir la doble tracción.

Sin embargo, el supuesto mostrado está muy lejos de la operativa real de las empresas ferroviarias, cuyas composiciones de tren tienen una longitud media bastante más reducida¹³.

IV.2.2. Cánones por el uso de la red ferroviaria

La totalidad de la red ferroviaria está sujeta al pago de cánones ferroviarios. Actualmente, el canon a pagar por el transporte de mercancías asciende aproximadamente a 0,22 euros/tren.km, por debajo de la media europea.

Gráfico 27. Cánones para los servicios de transporte de mercancías por ferrocarril (2016)



Fuente. IRG-RAIL.

La aplicación de la normativa comunitaria obliga a que el ferrocarril recupere, al menos, los costes directos que genera en relación con el uso de la infraestructura. Por ello, los gestores de infraestructuras aplicarán una senda de

¹³ La longitud media de los trenes de los operadores ferroviarios en transporte intermodal se estima en el rango aproximado de 400 a 500 metros.

incrementos de los cánones ferroviarios con este objetivo, lo que implicará que alcancen más de 4 euros/tren.km, esto es, 20 veces el nivel actual¹⁴.

Esta circunstancia afecta notablemente a la competitividad relativa del sector del transporte de mercancías por ferrocarril respecto del transporte por carretera. No en vano, en la actualidad, el transporte por carretera no hace frente con carácter generalizado a los costes que supone el uso de la infraestructura. De hecho, de los 15.444 km que componen la red de autopistas en España, el 21% son de pago, porcentaje que contrasta con el observado en Francia (79%), Italia (86,5%) o Alemania (99,6%), tal y como muestra la siguiente tabla.

Tabla 10. Extensión de las infraestructuras de carretera y ferroviaria.

	Extensión red ferroviaria (km)	Extensión red de carreteras (km)	Km de autovía	Km. autovía con peaje	% km autovía con peaje
Alemania	38.990	N.D.	12.996	12.945	99,60%
España	15.468	151.000	15.444	3.228	20,90%
Francia	28.364	1.075.000	11.612	9.158	78,90%
Italia	19.983	252.000	6.943	6.003	86,50%
Portugal	2.553	N.D.	3.065	2.512	82,00%

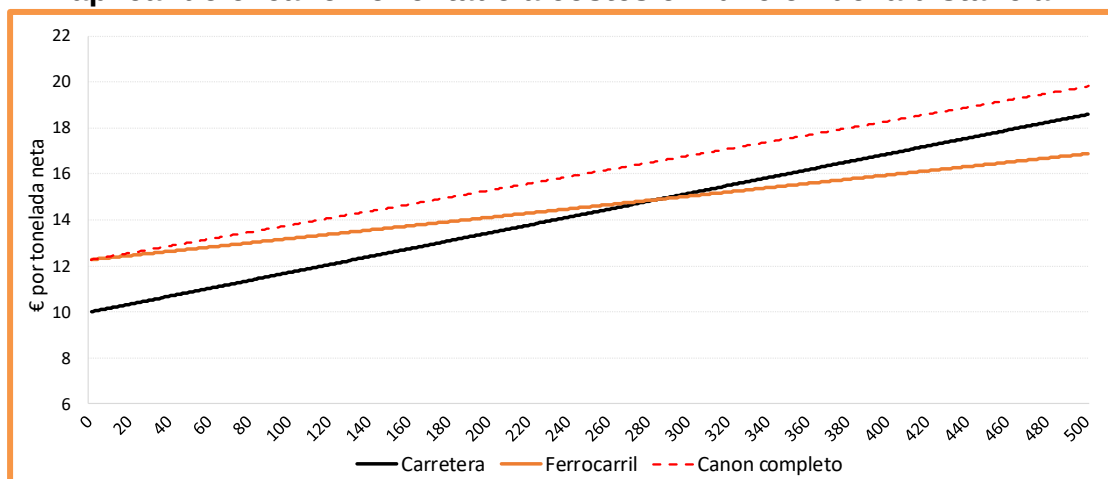
Fuente. Elaboración propia con datos de Eurostat.

La red viaria de carreteras española, si bien es de menor tamaño que las redes francesa e italiana, es la que cuenta con mayor número de km de autovía. A pesar de ello, como se ha dicho, solo una pequeña parte de la extensión de este tipo de carretera tiene asociado un peaje.

Cuando se aplique de forma efectiva el canon previsto por ADIF, los cánones ferroviarios incrementarán los costes totales estimados del modo ferroviario en un 20%. La partida de costes referente a los cánones ferroviarios, que actualmente supone solo un 2% de los costes operativos, pasaría a representar en torno al 30%. Esta situación alteraría de forma sensible la posición competitiva del ferrocarril con respecto a la carretera, como se observa en el gráfico siguiente.

¹⁴ Resolución de 27 de septiembre de 2018 sobre la propuesta de cánones de ADIF y ADIF AV para 2019 y por la que se adoptan medidas de acuerdo al artículo 11 de la Ley 3/2003, de 4 de junio. ([STP/DTSP/069/18](#))

Gráfico 28. Evolución del coste por tonelada del ferrocarril y la carretera aplicando el canon orientado a costes en función de la distancia.



Fuente. Elaboración propia con resultados de la estimación de costes y ACOTRAM.

Según los resultados de la herramienta de estimación de costes, que de nuevo resultan ilustrativos de la realidad, el ferrocarril no alcanzaría una mayor eficiencia en costes en ningún trayecto.

Por tanto, a la mejor situación del transporte de mercancías por carretera, dadas sus características ya señaladas, con la aplicación de los cánones ferroviarios efectivamente orientados a los costes directos, el ferrocarril no podrá ser competitivo en términos económicos en el rango relevante de distancias.

IV.2.3. Instalaciones de servicio y derivaciones particulares

Como se puso de manifiesto anteriormente, otro aspecto con gran influencia en los costes del transporte de mercancías por ferrocarril son los costes de acarreo asociados a las dificultades que tiene este modo para realizar un transporte puerta a puerta.

En España las opciones para reducir estos costes son limitadas dado el limitado número de terminales de mercancías. Así, según la Declaración sobre la Red de ADIF, en España había 236 instalaciones de servicio de uso público¹⁵, de las que 226 eran titularidad de ADIF y 10 titularidad de terceros. Respecto de las derivaciones particulares o cargaderos¹⁶, se explotan comercialmente 193, a los

¹⁵ Aquellas instalaciones que dan servicio a varios clientes.

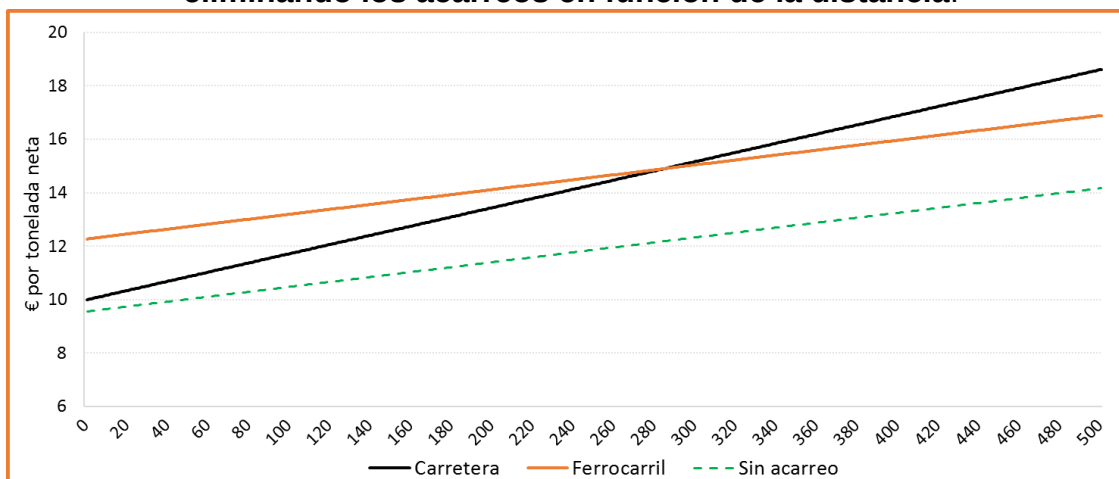
¹⁶ Aquellas instalaciones de uso privado que conectan una ubicación, como una fábrica, con la Red Ferroviaria de Interés General.

que habría que añadir 8 en las líneas de ancho métrico. A modo ilustrativo, en Francia existen actualmente 1.890 derivaciones privadas y, en Alemania superarían las 2.000¹⁷.

El déficit de estas conexiones frena la captación de tráficos por el ferrocarril al impedir la reducción de sus costes en particular, en áreas industriales. De esta manera, actividades como las industrias petroquímicas, las cementeras, las canteras, las siderúrgicas, las metalúrgicas e, incluso, las fabricantes de grandes electrodomésticos, cuyos envíos superan la capacidad de un camión completo no cuentan con conexión por lo que no pueden optar por el transporte por ferrocarril en términos económicos.

De acuerdo con la estimación realizada (hipótesis de referencia), en términos económicos, los acarreos suponen el 16% de los costes totales.

Gráfico 29. Evolución del coste por tonelada del ferrocarril y la carretera eliminando los acarreos en función de la distancia.



Fuente. Elaboración propia con resultados de la estimación de costes y ACOTRAM

Bajo los supuestos formulados, eliminar los acarreos haría del modo ferroviario un transporte económicamente más eficiente que la carretera para cualquier distancia.

¹⁷ Ver “Declaración de la Red” de SNCF Réseau e Informe del Parlamento Europeo: “Transporte de Mercancías por carretera: ¿Por qué los transportistas de la UE prefieren el camión al tren?”, 2015.

IV.2.4. Digitalización y automatización del servicio

Otros aspectos que lastran la competitividad del modo ferroviario son su fiabilidad y puntualidad. El ferrocarril, al contrario que el transporte de mercancías por carretera, todavía no cuenta con sistemas de información que permitan localizar un tren durante su trayecto en tiempo real ni contar con una estimación de la hora de llegada¹⁸. Otras insuficiencias en la adopción de nuevas tecnologías, como la proliferación de trámites administrativos no digitalizados¹⁹, contribuyen a frenar el tráfico y a restar fiabilidad.

Si se tiene en cuenta el valor monetario del tiempo de retraso probable, la incertidumbre supone un coste muy relevante del ferrocarril. Tomando como referencia el estudio sobre el coste generalizado del transporte de mercancías de Navarro (2017)²⁰, la inclusión del valor económico del retraso en la estructura de costes de referencia incrementaría el coste del modo ferroviario en más de 3,5 euros por tonelada neta.

Además de estos aspectos, como señala el *Rail Freight Masterplan*²¹ del Gobierno alemán, la implementación de tecnologías de manejo telemático y automatización puede reducir los costes y tiempos de las operaciones, en particular, en terminales. Así, las tecnologías actuales permiten la operación en remoto de determinadas maniobras en las terminales y, a más largo plazo, su completa automatización, incluyendo el acople y desacople de locomotoras y

¹⁸ *Rail Net Europe* (RNE), asociación que agrupa a los administradores de infraestructuras ferroviarias, está desarrollando herramientas para corregir estas limitaciones: i) el *Estimated Time Arrival (ETA programme)* y, ii) el *Train information System (TIS)*, aplicación web que proporciona información y datos en tiempo real sobre los trayectos internacionales, tanto de pasajeros como de mercancías.

¹⁹ Como se señalaba en el informe de impacto de la propuesta de Reglamento comunitario sobre la información electrónica en el transporte de mercancías, todavía el 99% de las operaciones de transporte de mercancías entre territorios de distintos estados miembros dependen de documentos en papel en alguna etapa.
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52018PC0279>

²⁰ Navarro, C. L. (2017). Análisis comparativo modal del transporte de mercancías en España desde la perspectiva de un modelo de coste generalizado. *Economía industrial*, (404), 147-158. El autor asigna una probabilidad del 63% a que el tren llegue puntual o con retraso aceptable, una probabilidad del 26% a que el retraso sea de 90 minutos, y una probabilidad del 11% de que el tren pierda el surco y deba salir al día siguiente (1440 minutos). Así mismo, se recoge el valor monetario por tonelada.minuto de 0,0195 €, valor propuesto por la CE en estudios del transporte en el ámbito comunitario.

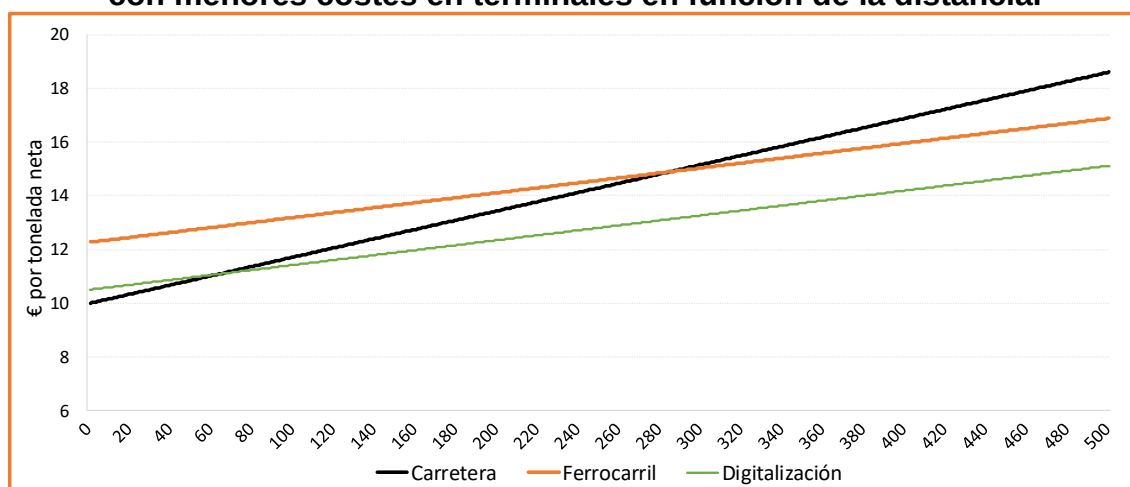
²¹ *Rail Freight Masterplan* (2017). https://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/publications/rail-freight-masterplan.pdf?__blob=publicationFile

vagones, inspección de vagones y pruebas de freno o la carga y descarga de la mercancía, en particular, la intermodal.

La implantación de nuevas tecnologías podría también hacer viable otras opciones como el vagón disperso. Esta modalidad no opera en España²² mientras que sí supone una importante cuota en aquellos países europeos con mayor tráfico de mercancías por ferrocarril, estimándose en torno al 27% del total de las toneladas transportadas²³.

Como en supuestos anteriores, modificando la hipótesis de partida, se ha estimado la mejora de eficiencia que supondría la digitalización y gestión en remoto de determinadas actividades en las terminales, teniendo en cuenta que el personal supone entre el 27% y el 39% de sus costes totales. Considerando un ahorro promedio del 30% de estos costes como consecuencia de la incorporación de las nuevas tecnologías, los costes totales del modo ferroviario se reducirían en un 11,7%.

Gráfico 30. Evolución del coste por tonelada del ferrocarril y la carretera con menores costes en terminales en función de la distancia.



Fuente. Elaboración propia con resultados de la estimación de costes y ACOTRAM

Como se muestra en el gráfico anterior, los ahorros en costes señalados permitirían adelantar el punto de mayor eficiencia en costes del modo ferroviario con respecto de la carretera hasta los 70 km del trayecto.

²² El vagón disperso permite a los clientes facturar uno o varios vagones (un número menor que un tren completo) que, posteriormente son agrupados en las instalaciones de servicio en un convoy hacia la ciudad de destino. Fue eliminada del mercado español en 1993 por sus elevados costes y dificultades organizativas.

²³ Ver "Study on Single Wagonload Traffic in Europe. Objectives, results and recommendations". Comisión Europea, 2014.

IV.3. Internalización de los costes totales generados

Además de los aspectos estructurales del transporte de mercancías por ferrocarril, el tratamiento regulatorio diferencial de los modos de transporte también influye en su capacidad de captar tráfico. El transporte en general, y el de mercancías en particular, genera costes externos cuya internalización afectaría a sus costes subyacentes.

Los costes externos más comúnmente asociados con el transporte son los siguientes²⁴: congestión de la infraestructura (costes de tiempo y operativos, así como su capacidad para amplificar otros costes externos); accidentes (daños personales y materiales, gastos médicos, pérdidas humanas y de producción); contaminación acústica (costes médicos y molestias); contaminación del aire (costes de salud y médicos, contribución a la pérdida de biodiversidad); contribución al cambio climático (daños producidos por el aumento de la temperatura media y coste de medidas paliativas de este fenómeno); otros impactos medioambientales (actividades extractivas de combustibles fósiles, daños a la naturaleza y paisaje, o costes adicionales en áreas urbanas); y desgaste de la infraestructura (producido como fruto de la utilización de este bien público impuro).

Son diversas las estimaciones relativas al importe que suponen estos costes para el conjunto de la sociedad. Para el análisis que se realiza en este informe, se toman los valores estimados por la Comisión Europea²⁵, y que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 11. Costes externos del transporte de mercancías.

Modo de Transporte	Coste externo €/t.km
Carretera	0,0505
Ferrocarril diésel	0,0124
Ferrocarril eléctrico	0,0066
Transporte fluvial	0,0112

Fuente. Elaboración propia con datos de CE Delft (2011)¹⁸

La tabla muestra unos costes externos unitarios de la carretera más de 4 veces los producidos por el ferrocarril, y hasta 7 veces los del ferrocarril eléctrico, lo que pone en evidencia la mayor ineficiencia de este modo en términos de costes sociales.

²⁴ RICARDO – AEA, 2014. Update on the Handbook on External Costs of Transport. Final Report

²⁵ CE Delft, 2011. External Costs of Transport in Europe. Update Study for 2008

Este aspecto toma especial relevancia en este sector puesto que el Libro Blanco del Transporte²⁶ recoge la necesidad de que cada modo asuma todos los costes incurridos en su operativa, con el objetivo de que se produzca una competencia equilibrada entre modos de transporte.

Una aproximación regulatoria tradicional para favorecer la internalización de los costes sociales consiste en recurrir a instrumentos fiscales que potencien o desincentiven el consumo o la producción de un determinado bien o servicio acercando su nivel de provisión al que resultaría óptimo. De hecho, la Comisión Europea emplea el concepto de carga fiscal (*"fiscal burden"*)²⁷ definiéndolo como la suma de todos los impuestos, tasas y cargos que se asocian directamente a la actividad del transporte y que afronta cada modo²⁸. Dicha carga puede verse reducida por los subsidios o exenciones recibidas por estos, tales como la subvención al diésel o la exención del impuesto a la energía eléctrica. La Comisión lo emplea para analizar la carga fiscal que asume cada modo de transporte en los principales 20 corredores comunitarios²⁹.

En la medida en que la carga fiscal varíe, también lo hará el grado en que se internalicen en la estructura de costes de cada modo los costes totales que genera y, en consonancia, también variará la capacidad competitiva última de cada modo de transporte.

La siguiente tabla muestra los valores de carga fiscal recogidos por la Comisión Europea³⁰, así como el porcentaje de cobertura de los costes sociales, para determinados países³¹.

²⁶ Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: por una política de transportes competitiva y sostenible, COM (2011) 144 final

²⁷ CE. Case study analysis of the burden of taxation and charges on transport. Final Report (Ref. Ares (2018) 316439 - 18/01/2018).

²⁸ La carga fiscal definida por el mencionado estudio comprende los impuestos a los hidrocarburos y a la electricidad, los cánones y demás cargos por uso de las infraestructuras, los impuestos a la propiedad y registro del vehículo, impuestos derivados del contrato de seguro y costes adicionales por circulación en vías urbanas.

²⁹ Para España el estudio analiza y proporciona valores para el corredor Madrid-Barcelona, si bien la mayoría de las estimaciones son aplicables al conjunto del territorio nacional.

³⁰ CE Delft, 2011. External Costs of Transport in Europe. Update Study for 2008.

³¹ Los datos resultan de los corredores objeto de estudio. En Francia se analiza el corredor París-Marsella, en Alemania, el corredor Hamburgo-Múnich, y en Italia, el corredor Milán-Nápoles.

Tabla 12. Carga fiscal por modo de transporte y porcentaje de cobertura de los costes sociales.

	Modo de Transporte	Carga fiscal (€/t.km)	Cobertura C. Sociales³²
España	Carretera	0,0100	19,80%
	Ferrocarril	0,0020	21,05%
Francia	Carretera	0,0220	43,56%
	Ferrocarril	0,0016	16,84%
Alemania	Carretera	0,0230	45,54%
	Ferrocarril	0,0080	84,21%
Italia	Carretera	0,0250	49,50%
	Ferrocarril	0,0018	18,95%

Fuente. Elaboración propia a partir de datos de CE (2011 y 2018)³³

Como se observa en la tabla, en España el modo ferroviario asume una carga fiscal en línea con el nivel que afronta el ferrocarril en otros países europeos como Francia o Italia. Por el contrario, la carga fiscal de la carretera es la más baja de entre los corredores estudiados y se encuentra muy alejada de la media comunitaria. Así mismo, el porcentaje de cobertura de los costes sociales en España es mayor en el caso del ferrocarril que en el de la carretera, a diferencia de lo que ocurre en la mayoría de los países estudiados salvo en el corredor alemán.

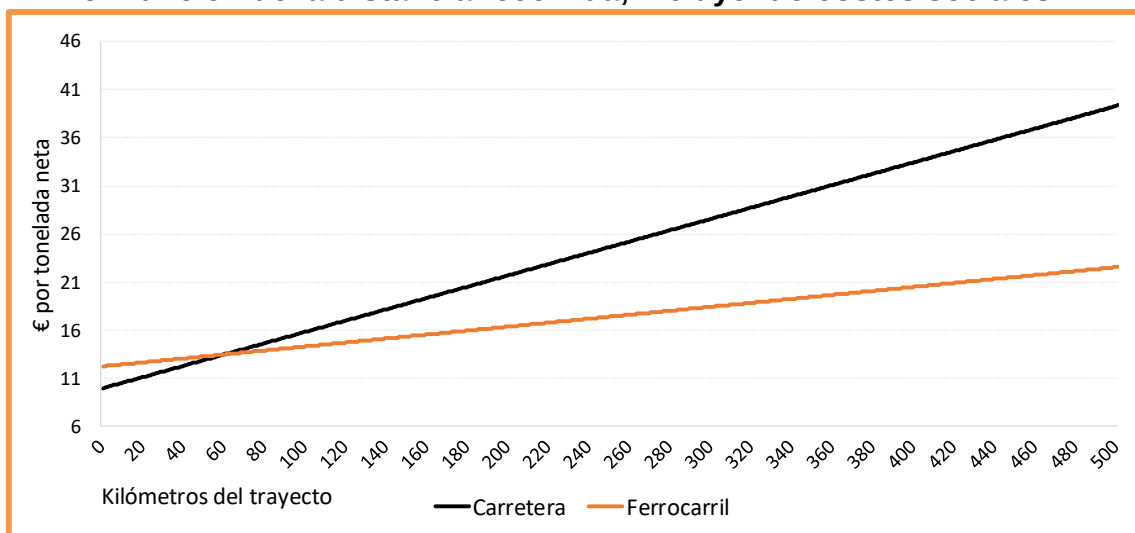
Siguiendo con el ejercicio realizado en el informe, partiendo de la estimación de costes de referencia, se ha analizado la incidencia³⁴ de computar los costes sociales (incluyendo los derivados del uso de la infraestructura) sobre la posición competitiva del modo ferroviario frente a la carretera. Como se observa en el gráfico siguiente, la posición del ferrocarril mejoraría sensiblemente.

³² El coste social del ferrocarril se calcula como la media aritmética de los valores establecidos para el ferrocarril de tracción diésel y de tracción eléctrica.

³³ Los datos sobre carga fiscal son los recogidos en el estudio de la CE, 2018 (ver nota al pie 27). Por su parte, los valores de referencia de los costes sociales utilizados para el porcentaje de cobertura son los recogidos en la Tabla 11.

³⁴ Para ello se ha incluido, como una partida de coste más, el importe por t.km neta de costes externos producidos por cada modo de transporte que no queda cubierto por la carga fiscal soportada, tomando como valores unitarios los importes de costes externos de la carretera y del ferrocarril diésel, así como los importes de carga fiscal que señala para España el mencionado estudio de la CE (2018).

Gráfico 31. Evolución del coste por tonelada del ferrocarril y la carretera en función de la distancia recorrida, incluyendo costes sociales.



Fuente. Elaboración propia con resultados de la estimación de costes, ACOTRAM y CE.

Para la hipótesis analizada, el ferrocarril sería más eficiente en costes a partir de recorridos de más de 60 km, lo que supone una reducción de la situación de equilibrio del 80% con respecto al escenario actual.

V. CONCLUSIONES

El transporte de mercancías por ferrocarril confirmó la reducción de la actividad iniciada en 2016, con un descenso del 3,1% en t.km netas en 2017 y del 1,7% en el primer semestre de 2018. La caída de actividad fue especialmente intensa para las empresas alternativas a RENFE Mercancías, con un 9,1%, y es la primera que registran desde la liberalización del mercado.

No obstante, la reducción de tráficos se ha visto acompañada de un crecimiento de los ingresos del 2,3%, hasta situarse en 294,4 millones de euros. Este crecimiento ha sido mayor para las empresas alternativas (5,7%) que para RENFE Mercancías (1%). Como resultado, los ingresos de las empresas alternativas han supuesto en 2017 el 28% del total del mercado.

Desde la perspectiva de los costes y de la eficiencia de los operadores, por primera vez RENFE Mercancías logró situar su coste medio por tonelada neta por debajo del de los operadores alternativos, si bien todavía no alcanza sus niveles de eficiencia en el tráfico; en efecto, los nuevos agentes son capaces de realizar el 36% del tráfico con el 23% de los trenes circulados gracias a un mayor aprovechamiento de la capacidad de carga de estos y a una intensidad mayor de utilización de sus locomotoras y de su personal. El recorrido promedio de sus convoyes también es más largo, llevando la tonelada neta cargada más lejos.

Por tipo de tráfico, la actividad en 2017 se caracterizó por el predominio del tráfico de contenedores (46% del total). Por productos, son los siderúrgicos los que representan el principal tráfico de mercancías del modo ferroviario (46%). En términos de volumen, son los graneles los que lideran el transporte por ferrocarril (40%).

Los principales corredores ferroviarios de corto recorrido son los que tienen origen y destino en A Coruña y los realizados dentro de Asturias (en concreto, al puerto de Gijón). Los trayectos de medio y largo recorrido con mayores tráficos son los realizados entre Asturias y Valencia, con casi el 10% de las t.km netas transportadas por territorio nacional, seguido por el corredor Madrid-Valencia.

En términos de carga transportada, el trayecto Barcelona-Zaragoza es el de mayor relevancia pues registró el 6,3% de las toneladas netas transportadas en 2017, movilizando fundamentalmente contenedores; este dato es también reflejo de la estrecha vinculación que existe entre el tráfico ferroviario y el portuario en lo relativo al tráfico de contenedores y, en particular, de la importancia del puerto de Barcelona para la operativa del sector ferroviario en términos de volumen de mercancías.

La caída de la actividad en 2017 contribuyó a reducir aún más la cuota modal del ferrocarril en el transporte de mercancías. Así, solo alcanzó el 4,3% en términos de tráfico frente al 4,7% de 2016 y el 1,9% en toneladas netas (2,0% en 2016). Esta participación dista mucho de la que registra el sector en promedio en Europa (se sitúa en menos de un tercio) y solo para algunos productos, como la siderurgia, se logran los parámetros europeos. Si se toma como criterio la distancia del trayecto, la cuota modal del ferrocarril tan solo alcanza el 6%, a pesar de su eficiencia en el transporte a larga distancia.

Este rasgo diferencial del sector ferroviario en España es objeto de análisis particular en este informe. Para ello, se ha elaborado una herramienta de análisis de costes que estima el efecto de diversos factores en la capacidad competitiva del ferrocarril frente a la carretera.

Los principales resultados en relación con las estimaciones de costes son los siguientes:

- Entre las características de las infraestructuras que limitan la competitividad del ferrocarril, destaca la incidencia de la falta de interoperabilidad plena de la vía, tanto a nivel nacional como internacional.

Las diferencias de ancho de vía, de electrificación y de señalización hacen que, incluso a nivel nacional, la red esté segmentada y requiera un material rodante capaz de adaptarse a las especificidades de la red. Si bien la implementación de los requisitos asociados a las redes de

transporte transeuropeas (TEN-T) solventarán en el largo plazo esta situación, en la actualidad la falta de acceso a material rodante adecuado será una barrera a la entrada³⁵ para potenciales entrantes. La exigencia de disponer de material rodante interoperable, que soporte varias tensiones eléctricas y sistemas de señalización, o de realizar un cambio de locomotora, lastra considerablemente la competitividad del modo ferroviario.

- La red ferroviaria no cuenta, en términos generales, con capilaridad suficiente para realizar un transporte de mercancías puerta a puerta. Esto es especialmente cierto en España, donde el número de derivaciones particulares que alcanzan fábricas y polígonos industriales es muy reducido. En países de nuestro entorno, en los que existe un número mucho mayor de estas instalaciones, se han puesto en marcha programas de ayuda a la construcción y modernización de instalaciones de servicio y derivaciones particulares.
- Alcanzar el destino final de la carga requiere que el modo ferroviario se complete con el transporte por carretera (acarreo) y que acceda a terminales donde realizar este trasvase modal. Ambos elementos, como se ha estimado, suponen más del 50% de los costes totales del transporte de mercancías por ferrocarril, configurándose como un elemento determinante de la mayor competitividad de la carretera.

El nivel de estos costes está vinculado a la disponibilidad geográfica de instalaciones de servicio ferroviario y a su funcionamiento. En relación con esto último, de acuerdo con la consulta realizada por la CNMC a los representantes de los usuarios³⁶, uno de los elementos que limitaban la competitividad del modo ferroviario es el funcionamiento de las terminales de mercancías.

- Una mayor aplicación de tecnologías de la información a los procedimientos administrativos asociados a este transporte mejoraría su eficiencia y fiabilidad. En particular, la aplicación a este transporte de tecnologías de geolocalización y seguimiento de envíos, como ya sucede en otros modos de transporte, facilitaría la corrección de las incertidumbres y demoras que experimenta y que, en la señalada consulta a los representantes de los usuarios, era destacado como uno de los motivos para no utilizar el modo ferroviario.

³⁵ Resolución sobre las condiciones de acceso al material rodante de RENFE Alquiler de material rodante, S.P.E. por parte de las empresas ferroviarias. (STP/DTSP/055/17)

³⁶ Ver Acuerdo de 19 de diciembre de 2017 por el que se emite informe relativo a la consulta de los representantes de los usuarios sobre su punto de vista del mercado ferroviario ([INF/DTSP/131/17](#)).

Además, la automatización de determinadas actividades, como el servicio de maniobras en terminales, reduciría los costes mencionados en el apartado anterior. Según las estimaciones realizadas, las tecnologías de la información podrían suponer un ahorro superior a un tercio del coste en las terminales.

- Los distintos modos de transporte generan una serie de costes sociales (entre otros, medioambientales y de congestión) que con frecuencia no se reflejan en las partidas de costes de los operadores. De acuerdo con estimaciones de la Comisión Europea, el ferrocarril en España cubre un nivel de costes sociales similar al de otros países de la UE, pero el transporte por carretera solo cubre una pequeña parte, e inferior a otros países de nuestro entorno.

En un escenario en el que ambos modos de transporte internalizasen todos sus costes externos, las estimaciones realizadas señalan que el ferrocarril experimentaría una ganancia drástica de competitividad frente a la carretera en el transporte de mercancías, lo que permitiría adelantar de forma notable el punto de mayor eficiencia en costes respecto a la carretera.

- Tal y como recoge la Resolución sobre la propuesta de cánones de ADIF para 2019³⁷, los cánones ferroviarios sobre los servicios de mercancías se incrementarán progresivamente en los próximos 10 años, hasta alcanzar los costes directamente imputables en cumplimiento del marco regulador. Una vez transcurrido este periodo, los cánones ferroviarios supondrán en torno al 30% de los costes totales del ferrocarril, frente al 2% actual.

La asimetría en el tratamiento de los costes de las infraestructuras entre el ferrocarril y la carretera, que obliga a que los cánones cubran los costes directos, podrían hacer que este modo de transporte no fuera competitivo frente a la carretera en el rango de distancias considerado. Este riesgo se vería mitigado e incluso eliminado con un aumento significativo de la actividad del sector.

³⁷ Resolución sobre la propuesta de cánones de ADIF y ADIF Alta Velocidad para 2019 y por la que se adoptan medidas para el próximo ejercicio de supervisión de acuerdo al artículo 11 de la ley 3/2013, de 4 de junio. (STP/DTSP/069/18)

ANEXO I. HERRAMIENTA INTERNA DE ESTIMACIÓN DE COSTES DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR FERROCARRIL Y COMPARATIVA CON LA CARRETERA

1. LA MATRIZ DE DATOS. PARTIDAS DE COSTE, FUENTES DE INFORMACIÓN E INDICADORES

Para el desarrollo de la herramienta de estimación de costes se ha recabado información relativa a las distintas partidas de costes en las que incurre el ferrocarril, tanto costes operativos, como de acarreo y derivados de la operativa en terminales. La identificación de las partidas relevantes en el estudio de costes sigue el esquema propuesto por la literatura al respecto³⁸.

La información ha sido extraída principalmente de los formularios remitidos a la CNMC por los propios operadores ferroviarios (operadores histórico y alternativo, excluyendo los autonómicos), y almacenada en una matriz de datos. La información de las partidas de costes, sin embargo, no individualiza el importe de cada operador concreto, sino que ofrece una serie de valores medios y medios ponderados. También se incorporan valores de mercado en determinados costes, como los de energía o los que publica ADIF en la Declaración de Red y los Puertos en sus páginas web. Por último, se complementa la matriz de costes con valores propuestos por la literatura al respecto.

Las partidas de costes que se han identificado son las siguientes:

- a) PERSONAL: esta partida recoge los gastos anuales por sueldo, cotizaciones a la Seguridad Social, dietas, primas y formación del personal de conducción.
- b) ENERGÍA: Distingue entre tracción diésel y eléctrica. Calcula el coste según el consumo medio de litros de diésel por km (en función de la masa remolcada y sentido del trayecto), o atendiendo a las toneladas brutas remolcadas. Se contemplan los precios medios de 0,7046 €/litro y de 2,635 €/1000TBR.
- c) LOCOMOTORA: Se incluyen diferentes partidas, relativas al coste anual de arrendamiento o por amortización, al mantenimiento, y al seguro. Para el supuesto de locomotora arrendada, la matriz incluye el valor de mercado de las locomotoras 253.e, 269.e, 333.d y 335.d. En caso de escoger esta configuración de la hipótesis, se dispone también del coste de mercado del mantenimiento de los tres primeros modelos. No se incluye el coste financiero, que sería relevante para el supuesto de locomotora en régimen de propiedad. La razón es que no se dispone de información real al respecto y la realidad de los operadores

³⁸ Principalmente: Rallo, V. (2008) (ver nota la pie 12), y Sanz, I., Lozano, M. Á. D., Peñaranda, I., Enguix, J. C., & Mas, J. (2013). *Transporte ferroviario de mercancías*. Marge Books.

muestra que, salvo RENFE, el resto opera mayoritariamente con material rodante arrendado.

- d) VAGONES: Incluye las mismas partidas que en el caso de las locomotoras, a excepción del coste del seguro, por no disponer información al respecto.
- e) CÁNONES Y TASAS: Se contemplan los importes de los cánones del art. 97, así como el valor medio declarado por los operadores en lo relativo pago de tasas y otros cánones distintos.
- f) TERMINALES: Los costes en terminales recogen todos los asociados a las distintas operaciones que se realizan en estas instalaciones (tales como maniobras de formación, carga y descarga de UTIs, repostaje de combustible, etc.). Se recogen los valores según la Declaración de Red de ADIF de determinados servicios complementarios y auxiliares, tales como operaciones de acceso y expedición, maniobras dentro y fuera de las instalaciones, manipulación de UTIs, o suministro de combustible. Dentro de esta categoría se incluyen las tarifas máximas de los Puertos para la manipulación de UTIs.
- g) ACARREO: El acarreo comprende la actividad de mover la carga para comunicar el origen inicial o el destino final con las instalaciones ferroviarias de carga y descarga. Se contempla la posibilidad de incluir el coste incurrido por el acarreo, que supondría transportar una distancia determinada el número de contenedores estipulado mediante camiones portacontenedores. La inclusión o no de esta partida, dependerá de la hipótesis contemplada (acarreo en origen y destino, acarreo parcial, o sin acarreo). Para el importe unitario de este coste se utiliza el valor proporcionado por el programa ACOTRAM desarrollado por el Ministerio de Fomento y que contiene una herramienta para el cálculo de los costes en trayectos por carretera³⁹.

En cuanto a los indicadores, para las distintas partidas de costes, como se ha mencionado anteriormente, la herramienta incluye distintas fuentes de información que pueden ser elegidas para determinar el valor de cada coste concreto. Así pues, aunque no para todas las partidas se cuenta con información de cada una de las fuentes, los indicadores disponibles son los siguientes:

- a) Valores medios del sector: se han incluidos los valores medios y medios ponderados (por tren.km) de los operadores. Del mismo modo, se han separado los valores medios del sector al completo, de los valores medios sin incluir al operador RENFE Mercancías, puesto que tiene una operativa particular y

³⁹ Software de acceso público del Ministerio de Fomento (DGTT) en su versión 2.4.1, con costes actualizados para 2017.

manifiestamente distinta al resto de operadores. Estos valores han sido extraídos de la información proporcionada a la CNMC por los propios operadores.

- b) Valor cánones/precio: bajo esta denominación se presentan los valores de mercado o estipulados en la reglamentación (LSF, DR de ADIF, contratos de arrendamiento) de aquellas partidas de gasto en las que se ha podido identificar un valor de mercado real (energía).
- c) Literatura: Se incluyen valores indicados por Vicente Rallo en su estudio de los costes del ferrocarril de mercancías⁴⁰. Son una alternativa teórica a los valores de mercado o declarados por los operadores.

2. FUNCIONAMIENTO DE LA HERRAMIENTA DE ESTIMACIÓN

Para el análisis y modelización de los costes, la herramienta distribuye los costes fijos entre el número de jornadas de trabajo en el año. Se consideran costes fijos los relativos al material rodante (salvo el mantenimiento) y la retribución del personal de conducción (con la excepción de las dietas). Asimismo, son costes fijos del trayecto los relativos al acarreo y a la operativa en terminales. Estos costes se calculan en términos de euros por tonelada neta. Por otro lado, los costes variables aumentan con los kilómetros recorridos en el trayecto y se corresponden con el mantenimiento del material rodante, las dietas del personal de conducción, los costes de energía y los cánones de utilización de la infraestructura ferroviaria.

Partiendo de esta distinción, es posible computar la evolución del coste unitario por tonelada en función de los kilómetros de un trayecto estipulado, que en el caso estudiado es de 500 km. La carga neta del supuesto hipotético viene determinada por las características técnicas de la composición del tren (tipo de locomotora y número y longitud de vagones), si bien se estudia la hipótesis de máximo aprovechamiento de la carga permitida por eje para cada caso.

Este tratamiento de las diferentes partidas de costes se aplica a los costes del transporte de mercancías por carretera, cuyos importes han sido obtenidos del mencionado programa ACOTRAM, para un camión portacontenedores. Del mismo modo, se aplican las mismas hipótesis de jornadas laborales en el ejercicio y kilómetros del trayecto. De esta manera se permite comparar, en términos estrictamente económicos, la competitividad en costes de cada modo de transporte sobre la misma hipótesis de operativa.

⁴⁰ RALLO, V. Costes del transporte de mercancías por ferrocarril. Una primera aproximación para su estudio sistemático. *Documentos de explotación técnica y económica del transporte*, 2008.

Este ejercicio permite conocer el punto kilométrico a partir del cual, para la hipótesis diseñada, el ferrocarril es más competitivo en costes que la carretera. Este punto viene dado por la intersección entre las líneas de la función de costes de cada modo.

3. HIPÓTESIS DE TRANSPORTE INTERMODAL

La hipótesis diseñada para ilustrar las diferencias en costes entre la carretera y el ferrocarril hace referencia a un trayecto de transporte intermodal de contenedores entre un Puerto y una terminal ferroviaria.

Se trata de un trayecto con las siguientes características:

- Distancia del trayecto: 500 km
- Acarreo en origen: 0 km
- Acarreo en destino: 40 km
- Tiempo de viaje: 9 horas aprox.

Información sobre la composición del tren:

- Jornadas laborales al año: 240 (indicación teórica)
- Número de maquinistas: 2
- Locomotora: 335.d (arrendada)
- Tracción única
- Tipo de vagón: 90' con 3 ejes
- Nº de vagones: 18
- Nº de vagones más stock⁴¹: 54
- Carga neta: 675 t
- Toneladas Brutas Remolcadas: 1215 t
- Carga por eje: 22,5 t
- Nº contenedores 40/45': 36 UTIs

Se contempla un escenario de carga máxima de ejes, por tanto, de máximo aprovechamiento de la capacidad de carga. Ello implica que cada contenedor tiene un peso de 18,75 t.

En cuanto a los indicadores utilizados para cada partida de costes operativos, la se detallan en la siguiente tabla.

⁴¹ Dado que los vagones no pueden rodar el mismo número de km al año que las locomotoras, se imputa el coste del stock de vagones, estimándose el parque total de vagones en 3 por cada 1 en la composición del tren.

Indicadores de Costes operativos		
Rellenar esta columna		
	Fuente Indicador/Tipo	Coste
PERSONAL		
Coste anual maquinista (ud)	Media ponderada del sector	58.859
Coste dietas anual por tren.km	Media ponderada del sector	0,09
ENERGÍA		
Tracción	Diésel	
Coste energía por tren.km	Valor cánones/precio	4,57
LOCOMOTORA		
Modelo	335.d	
Régimen	Arrendamiento	
Coste arrendamient. Cuota anual	Valor cánones/precio	270.816
Coste mantenimiento por tren.km	Media ponderada del sector	1,25
Coste seguro anual	Media ponderada del sector sin RENFE	10.519
VAGONES		
Régimen	Arrendamiento	
Coste arrendamient. Cuota anual	Media ponderada del sector	3.618
Coste mantimientio por tren.km	Media ponderada del sector sin RENFE	0,133
CÁNONES Y TASAS		
Tipo de vía	Línea NO A	
C. 97 MOD A	Sí	
C. 97 MOD B	Sí	
C. 97 MOD C	No	
Total 97	Valor cánones/precio	0,18
C. del art. 98 y tasas por tren.km	Media ponderada del sector	0,02

En lo relativo al coste en terminales, se contemplan las siguientes operaciones y costes:

- 2 operaciones asociadas al acceso y expedición
- 2 operaciones de apoyo a la admisión y envío de trenes
- 2 maniobras de acceso a las instalaciones exteriores sin vehículo de maniobras
- 2 maniobras en instalaciones interiores sin vehículo de maniobras
- Manipulación de UTIs en terminal (entre 0 y 2 días), así como en Puerto.

Costes en Terminales	
	(No rellenar celdas en gris)
SERVICIOS BÁSICOS	Coste
Tarifa de acceso	0
Tarifa de expedición	0
SERVICIOS AUXILIARES	
<u>Operaciones asociadas al acceso/expedición</u>	36,55
Número de estaciones	2
Coste asociado al acceso/expedición	73
<u>Maniobras de acceso a las instalaciones exteriores</u>	Sí
Número de maniobras	2
Vehículo de Maniobras	No
Kilómetros maniobra	Entre 5-15 km
Kilómetros maniobra exactos	
Coste unitario de maniobra	42
Coste total maniobras	83
<u>Apoyo a la admisión/envío de trenes</u>	36,55
Número de estaciones	2
Coste asociado al acceso/expedición	73
<u>Maniobra en instalaciones</u>	Sí
Número de maniobras	2
Vehículo de Maniobras	No
Coste unitario de maniobra	91
Coste total maniobras	183
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	
<u>Manipulación de UTI</u>	En terminal y Puerto
Días de tránsito en terminal	Entre 0 y 2 días
Días exactos	
Coste manipulación por UTI	95,16
Coste total UTIs	3426
<u>Suministro de combustible</u>	Sí
Coste de gestión y dispensación total	136

Por último, el acarreo equivale al coste de transportar 40 km 36 contenedores utilizando un camión portacontenedores, según precio estimado por ACOTRAM.

ACARREO	Fuente Indicador/Tipo	Coste
	ACOTRAM	
KM acarreo		Entre 16-40 km
KM exactos		40
Coste acarreo		1832

4. RESULTADOS Y COMPARATIVA CON LA CARRETERA

Una vez se ha diseñado la hipótesis de operativa deseada, la herramienta sistematiza los costes y proporcionan importes unitarios en función del número de jornadas y kilómetros del trayecto estipulados. La herramienta devuelve las siguientes tablas:

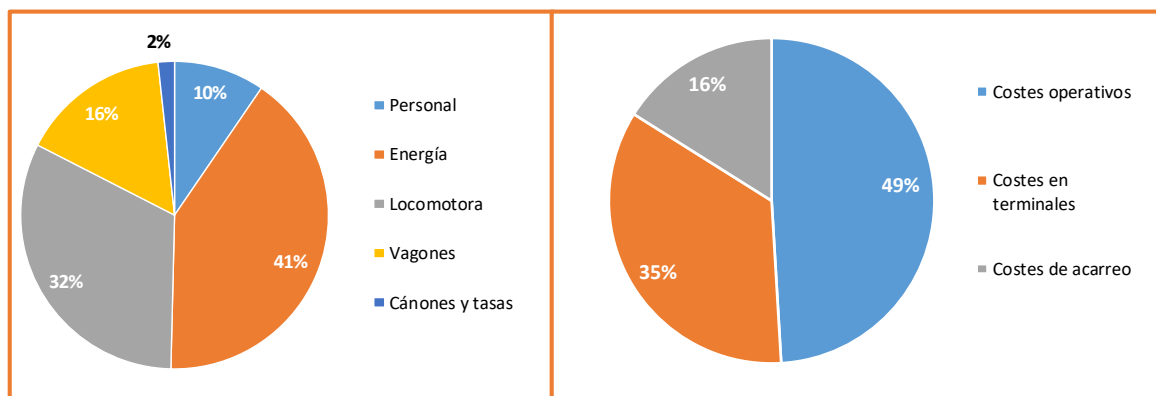
Costes fijos y por tiempo						
Estos costes son incurridos con independencia de los tren.km operados y tienden a cero conforme se incrementa la operativa						
	Coste unitario	Coste tren al año	Coste tren por jornada	Coste por tren.km	Coste por tonelada neta	Coste por t.km neta
C. Operativos						
Coste anual maquinista (ud)	58.859 €	117.719 €	490 €	0,98 €	0,73 €	0,0015 €
Coste arrendamient. Cuota anual Locom	270.816 €	270.816 €	1.128 €	2,26 €	1,67 €	0,0033 €
Coste seguro	10.519 €	10.519 €	44 €	0,09 €	0,06 €	0,0001 €
Coste arrendamient. Cuota anual vagón	3.618 €	195.364 €	814 €	1,63 €	1,21 €	0,0024 €
		2.477 €				
C. en terminales						
Operaciones asociadas al acceso/expedición	73 €	17.544 €	73 €	0,15 €	0,11 €	0,0002 €
Maniobras de acceso a las instalaciones exteriores	83 €	19.920 €	83 €	0,17 €	0,12 €	0,0002 €
Apoyo a la admisión/envío de trenes	73 €	17.544 €	73 €	0,15 €	0,11 €	0,0002 €
Maniobra en instalaciones	183 €	43.896 €	183 €	0,37 €	0,27 €	0,0005 €
Servicios complementarios	3.562 €	854.851 €	3.562 €	7,12 €	5,28 €	0,0106 €
Coste acarreo	1.832 €	439.603 €	1.832 €	3,66 €	2,71 €	0,0054 €
TOTAL	349.618 €	1.987.775 €	8.282 €	16,56 €	12,27 €	0,0245 €

Costes por tren.km				
Estos costes se incrementan conforme aumenta la operativa, pero en términos de tren.km permanecen constantes				
	Coste por tren.km	Coste total trayecto	Coste por tonelada neta	Coste por t.km neta
C. Operativos				
Coste dietas	0,09 €	43 €	0,06 €	0,0001 €
Coste energía	4,57 €	2.284 €	3,38 €	0,0068 €
Coste mantenimiento Locomotora	1,25 €	625 €	0,93 €	0,0019 €
Coste mantenimiento vagón	0,13 €	67 €	0,10 €	0,0002 €
C. del art. 97	0,18 €	88 €	0,13 €	0,0003 €
C. del art. 98	0,02 €	9 €	0,01 €	0,0000 €
TOTAL	6,23 €	3.115 €	4,61 €	0,0092 €

Costes TOTALES				
	Coste por tren.km	Coste total trayecto	Coste por tonelada neta	Coste por t.km neta
TOTAL	22,79 €	11.397 €	16,89 €	0,0338 €

Como resumen de los costes, también se incluye una tabla final diferenciando entre los tres grandes bloques de costes y dos gráficos circulares de reparto de los costes operativos y totales.

	<u>Coste por</u> <u>tren.km</u>	<u>Coste total</u> <u>trayecto</u>	<u>Coste por tonelada neta</u>	<u>Coste por</u> <u>t.km neta</u>	<u>%</u>
Costes operativos	11,18 €	5.592 €	8,28 €	0,0166 €	49%
Costes en terminales	7,95 €	3.974 €	5,89 €	0,0118 €	35%
Costes de acarreo	3,66 €	1.832 €	2,71 €	0,0054 €	16%
TOTAL	22,79 €	11.397 €	16,89 €	0,03 €	100%



Para la comparativa con la carretera, como se ha mencionado, la herramienta incorpora los valores proporcionados por ACOTRAM respecto a un vehículo portacontenedores, que se resumen en la siguiente tabla:

SUPUESTO CAMIÓN	
Conductor	1
Vehículo	Portacont.
Peso contenedor (t)	26,25
Coste temp. Año (€)	63.000
Costes por KM (€)	0,45

A continuación, en la pestaña “Gráfico comparativa carretera”, se presentan los costes de cada modo de transporte, tanto por trayecto, como por tonelada, en una tabla, distinguiendo entre los costes “fijos” o fijos por trayecto (en verde) y costes variables “por tren.km o t.km” (en morado).

	Costes por trayecto						Costes por tonelada	
	C. Operativo Fijos	C. Terminal/ Puerto	C. Acarreo	Ayuda Ministerio	Total C. de inicio	C. Operat por tren.km	Costes fijos por tonelada	C. Ope Var. Por t.km
Carretera	263	0	0	0	263	0,45	10,00	0,017
Ferrocarril	2477	3974	1832	0	8282	6,23	12,27	0,009

Para la comparativa gráfica, los costes utilizados se convierten a una métrica común, esto es, costes por tonelada. Se parte de la idea de que los costes fijos son costes de inicio y se incurre en ellos por el mero hecho de iniciar la operativa. Por ello, ambos modos comienzan el trayecto desde diferentes niveles en la escala de costes por tonelada. Conforme aumenta la distancia en el recorrido, cada modo incurre en diferentes costes variables por tonelada.km, lo que proporciona la pendiente de la recta. Dado que los costes variables son menores en el ferrocarril, las curvas de costes por tonelada se cruzan, en el supuesto de la hipótesis, en el km 285, momento a partir del cual, en términos puramente económicos, el ferrocarril pasaría a ser más eficiente en costes que la carretera.

