



Propuesta ferroviaria para una nueva realidad



## RESUMEN EJECUTIVO

Mayo de 2013

INTRODUCCIÓN.....	3
<b>A. VERIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL FERROCARRIL.....</b>	<b>4</b>
1. EL FERROCARRIL ES CLAVE PARA EL AHORRO ENERGÉTICO.....	4
<b>B. ECONOMÍA, TRANSPORTE Y CUOTA MODAL EN EUROPA Y EN ESPAÑA.....</b>	<b>8</b>
2. RELACIÓN ENTRE MOVILIDAD, CUOTA MODAL Y ECONOMÍA.....	8
3. REFERENCIAS EXITOSAS DEL FERROCARRIL .....	9
<b>C y D. DESCRIPCIÓN FÍSICA Y FUNCIONAL DE LA RED TREN 2020: UNA METODOLOGÍA DISTINTA .....</b>	<b>13</b>
5. ¿DE QUÉ DEPENDE LA DEMANDA?.....	13
6. ANÁLISIS INÉDITO DE ATRIBUTOS FERROVIARIOS.....	15
<b>E. PLAN FERROVIARIO ALTERNATIVO: PROPUESTAS.....</b>	<b>20</b>
7. NUEVOS CRITERIOS PARA UN FERROCARRIL MÁS COMPETITIVO.....	20
8. LO MÁS PRIORITARIO PARA EL FERROCARRIL ESPAÑOL: UN PLAN DE SERVICIOS.....	22
9. PLANES DE INFRAESTRUCTURAS MÁS MODERADOS Y ESTRATÉGICOS.....	24
10. MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LAS LÍNEAS DE DÉBIL TRÁFICO: ¡NO MÁS CIERRES DE LÍNEAS!.....	27
11. MEJORAS ENERGÉTICAS Y CAMBIO EN LA POLÍTICA DE MATERIAL MÓVIL.....	28
12. PROPUESTAS DE FINANCIACIÓN .....	30
13. ES IMPRESCINDIBLE CONTAR CON EL FERROCARRIL PARA AVANZAR CON EL CUMPLIMIENTO DE LA ESTRATEGIA 20-20-20.....	32

# INTRODUCCIÓN

El proyecto TREN 2020 es un estudio diagnóstico sobre la red ferroviaria española y un banco de propuestas para potenciar la oferta y la demanda del ferrocarril. El ferrocarril, por sus características energéticas, de capacidad y de seguridad, es un elemento clave para mejorar la maltrecha situación ambiental y social del transporte, actualmente dependiente en exceso de la carretera y de los combustibles fósiles para el transporte de viajeros (en coche) y de mercancías (en camión).

Este estudio ha surgido a partir de un encargo de **Comisiones Obreras, Greenpeace y WWF** a la **Asociación para la Promoción del Transporte Público (PTP)** y tiene como principal objetivo optimizar la política de infraestructuras y servicios del Gobierno de España para potenciar aún más el ferrocarril.

Pese a las grandes inversiones y récords infraestructurales, España no ha logrado posicionarse a la cabeza de los países con mayor uso del ferrocarril. Para ello es necesario reconsiderar la política ferroviaria actual y proponer un cambio de estrategia.

El proyecto TREN 2020 propone una metodología inédita para diagnosticar el ferrocarril español y fomentar su demanda poniendo el acento en la movilidad mayoritaria y cotidiana, que es de corta y media distancia, sin olvidar también las conexiones de largo recorrido. Se propone una nueva hoja de ruta basada en la combinación de planes de servicio (2013-2020) con planes de infraestructura (2013-2030). El 2020 da nombre a este proyecto al ser éste el plazo fijado por la Unión Europea para haber reducido un 20% las emisiones de CO<sub>2</sub> respecto a 1990.

El Plan Tren 2020 se configura como un **elemento de debate ambiental, social y territorial**, abierto a toda la sociedad española, con la mirada puesta en Europa y con total voluntad constructiva. El Plan Tren 2020 no es rupturista con la política ferroviaria actual pero plantea una necesaria adaptación a la actual crisis económica y ambiental. Estamos convencidos que es necesaria una mayor concertación sobre la política ferroviaria española, que incluya agentes sociales, entidades ambientales, sectores económicos, partidos políticos y usuarios. Un mayor debate no hará otra cosa que perfeccionar el escenario final, compartido por una mayoría social: conseguir en 2020 un transporte más sostenible, eficiente, seguro y equitativo. Nosotros proponemos el proyecto Tren 2020 como hoja de ruta.

## Dirección

Manel Ferri i Tomàs (CCOO), Sara Pizzinato y Julio Barea (Greenpeace), y Georgios Tragopoulos (WWF)

## Autoría

Ricard Riol Jurado y Xavier Lujan Calvo (PTP - Asociación para la Promoción del Transporte Público)

## Colaboraciones

Julio Barea (Greenpeace), Luis Cuenca (CCOO), Manel Ferri (CCOO), José Luis García Ortega (Greenpeace), Pedro Linares (CCOO), Andrés Vallejo Manzano, Pau Noy Serrano (FMSS), Albert Obiols Juan (PTP), Josep Maria Olivé Garcia (PTP), Sara Pizzinato, Llorenç Serrano (CCOO) y Georgios Tragopoulos (WWF).

# A. VERIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL FERROCARRIL

El plan TREN 2020 propone situar el ferrocarril de viajeros como columna vertebral del transporte público español, sin detrimento del transporte ferroviario de mercancías en España, al plantearse mayoritariamente el fomento las líneas mixtas (viajeros y mercancías). El ferrocarril tiene, como características intrínsecas, la **eficiencia energética**, la **seguridad** y la **capacidad de transporte**. Existe una amplia gama de medios de transporte terrestre con algunas de estas ventajas pero el ferrocarril se caracteriza por ser el único en combinar estas tres características al mismo tiempo. La combinación de estas características convierte el ferrocarril en un modo preferente para la protección del medio ambiente y el desarrollo del transporte.

## 1. EL FERROCARRIL ES CLAVE PARA EL AHORRO ENERGÉTICO

*“Es necesario electrificar al máximo el transporte terrestre. Incluso en un esquema de movilidad inteligente y dentro de una cadena intermodal eficiente, el ferrocarril seguirá siendo una fuente de ahorro energético respecto la carretera. El tren diésel también podría mejorar sus resultados ambientales con un cambio de estrategia”.*

El plan TREN 2020 verifica las ventajas energéticas y las emisiones de CO<sub>2</sub> del ferrocarril a partir de una exhaustiva comparativa que tiene en cuenta distintos **medios de transporte** (vehículo individual, transporte público por carretera y ferrocarril de pasajeros), **ámbitos de funcionamiento** (urbano e interurbano), **tipologías de tracción** (motor de explosión, híbrido y eléctrico), **oferta** (plazas, asientos, metros cuadrados de vehículo), **demanda** (factor de ocupación) contemplando todo el **ciclo de la energía** (desde la captación energética en la naturaleza), y el **mix eléctrico peninsular**.

### Ahorro de energía primaria y de emisiones por m<sup>2</sup> ofertado de vehículo-kilómetro

TRANSPORTE URBANO	AHORROS		CONCEPTO DE AHORRO
	Energía primaria	Emisiones <sup>1</sup> de CO <sub>2</sub>	
TROLEBÚS respecto AUTOBÚS	<b>24%</b>	<b>61%</b>	Aporte de la electrificación
TRANVÍA C.302 respecto TROLEBÚS	<b>21%</b>	<b>21%</b>	Aporte del guiado ferroviario
TRANVÍA C.302 respecto AUTOBÚS	<b>39%</b>	<b>69%</b>	Aporte de ambos
TRANSPORTE INTERURBANO	AHORROS		CONCEPTO DE AHORRO
	Energía primaria	Emisiones de CO <sub>2</sub>	
TREN DIÉSEL 599 respecto AUTOCAR	<b>14%</b>	<b>14%</b>	Aporte del guiado ferroviario
TREN ELÉCTRICO 449 respecto TREN DIÉSEL 599	<b>68%</b>	<b>84%</b>	Aporte de la electrificación
TREN ELÉCTRICO 449 respecto AUTOCAR	<b>72%</b>	<b>86%</b>	Aporte de ambos
TRANSPORTE INTERURBANO LARGA DISTANCIA	AHORROS		CONCEPTO DE AHORRO
	Energía primaria	Emisiones de CO <sub>2</sub>	
TREN DE ALTA VELOCIDAD 102 respecto AVIÓN	<b>94%</b>	<b>97%</b>	Aporte de ambos

Fuente: elaboración propia.

Se destacan las siguientes conclusiones:

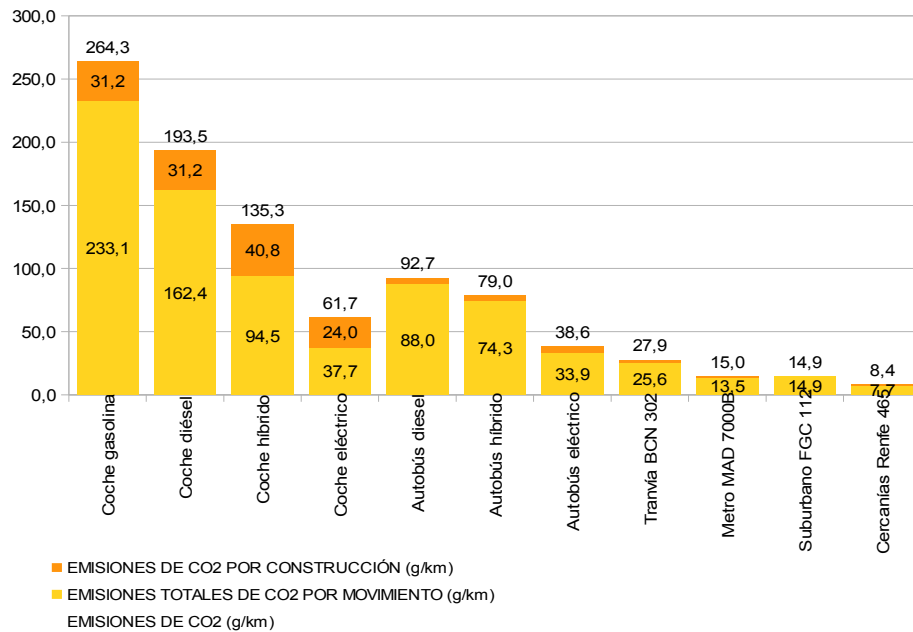
- **Existen tres estrategias para para reducir las emisiones en el transporte terrestre:** incrementar la ocupación de los vehículos, avanzar en la electrificación del transporte y favorecer los modos de transporte colectivo a partir de un cambio modal.

<sup>1</sup> Nota: las emisiones se han calculado a partir del mix eléctrico de 1992.

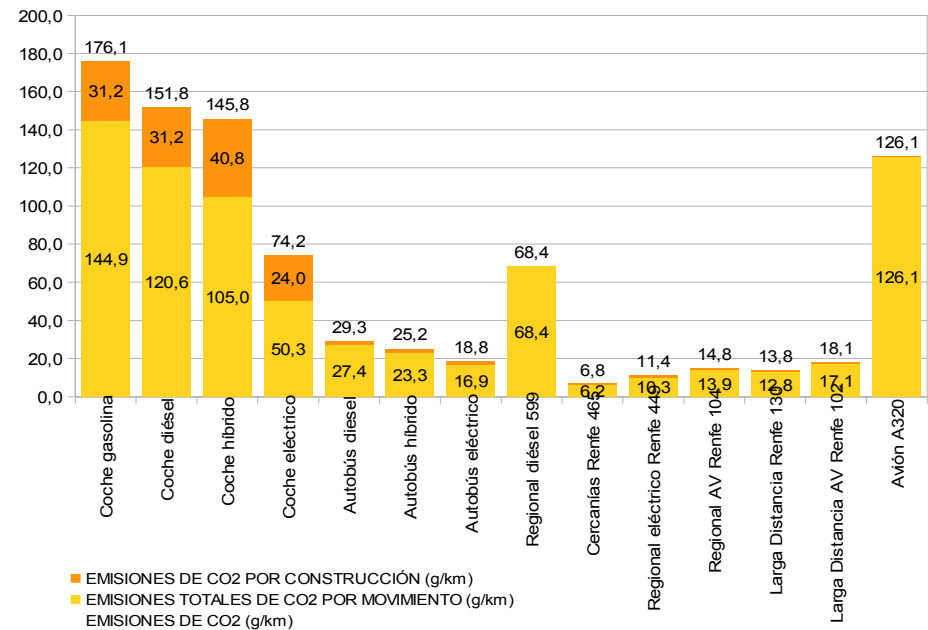
- El ferrocarril aporta un ahorro energético por la doble condición de eléctrico y de rodadura ferroviaria.
- A igualdad tecnológica (combustión, híbrido o eléctrico), el uso del transporte público sigue siendo energéticamente más eficiente por cada viajero, considerando el mix eléctrico y factor de ocupación de 2012<sup>2</sup>. En el caso urbano eléctrico, trenes, metros y tranvías consumen menos que el turismo individual y el autobús. En el caso interurbano diésel, el autocar consume menos que el turismo individual que el modo ferroviario (tren regional diésel). Esta diferencia se explica por la sobrecapacidad que está ofreciendo el ferrocarril diésel -generalmente operando en líneas de escaso tráfico-, su mayor peso y la incapacidad de los motores de explosión de devolver energía a la red durante la frenada. En su conjunto, las emisiones unitarias por viajero y kilómetro en Renfe Operadora fueron únicamente de 20 gramos en 2010.

**Emisiones de CO<sub>2</sub> por viajero-kilómetro en zona urbana e interurbana teniendo en cuenta el movimiento y construcción de los vehículos.**

Transporte urbano. Emisiones de CO<sub>2</sub> por viajero y kilómetro



Transporte interurbano. Emisiones de CO<sub>2</sub> por viajero y kilómetro

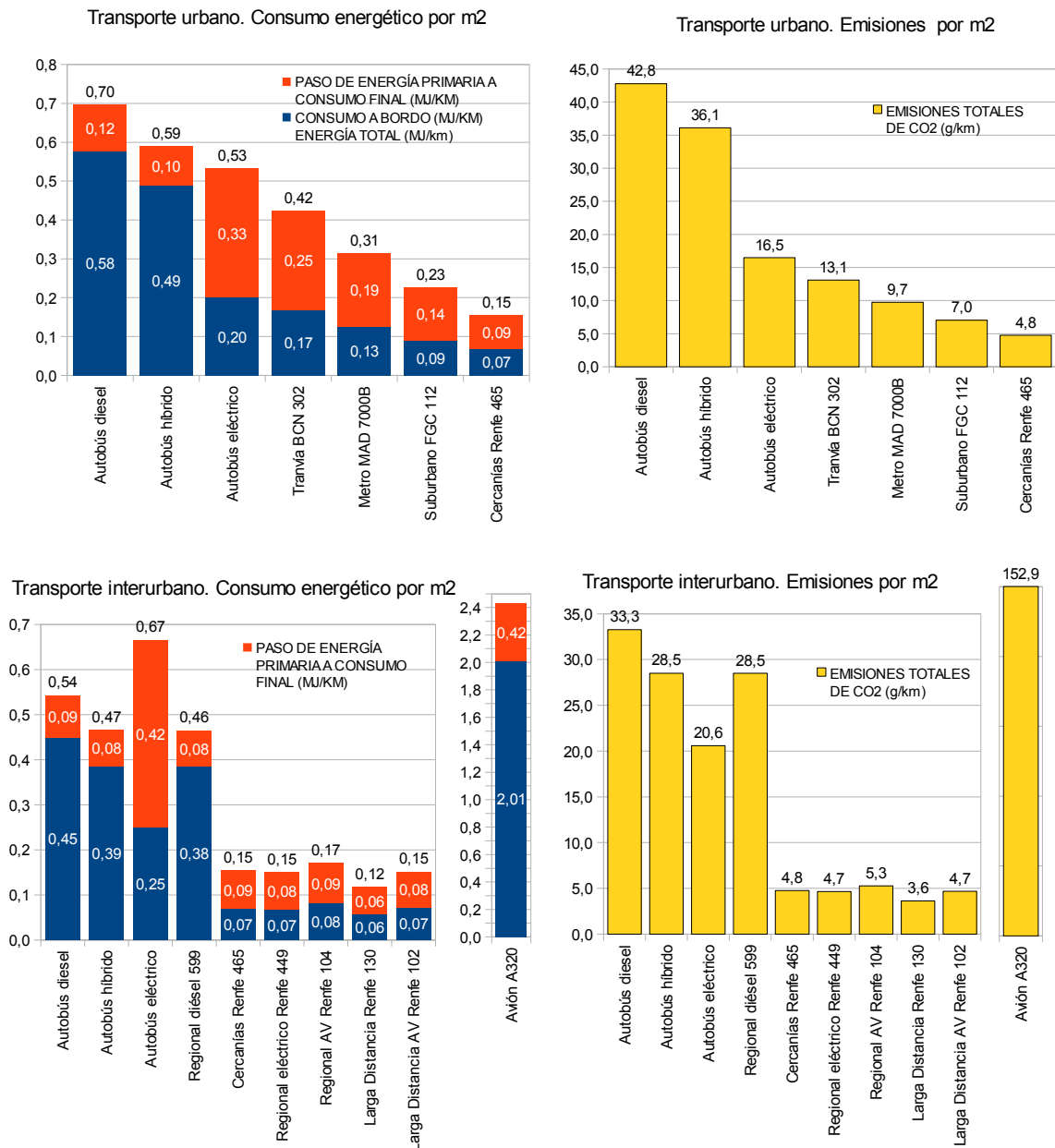


Fuente: Elaboración propia

<sup>2</sup> Notas: Hipótesis de ocupación en zona urbana: 20% en todos los modos. En vehículo privado se han considerado 1,18 pasajeros por vehículo. En los modos de transporte público también se han considerado las plazas de pie. Los valores concretos son similares a los valores de ocupación reales de la Región Metropolitana de Barcelona. Hipótesis de ocupación en zona interurbana: en vehículo privado se han considerado 1,18 pasajeros por vehículo, en los transportes públicos interurbanos de tren se ha considerado una ocupación del 50%, en el autobús un 60% y en el avión una ocupación del 80%. Los vehículos diésel ofrecen menos emisiones de gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub> equivalente) que los de gasolina pero más emisiones nocivas para la salud humana, como son los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y las micropartículas (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>).

- El coste energético de la construcción de los vehículos es muy importante en el turismo individual. En el estudio realizado se ha encontrado que la construcción de un turismo diésel supone entre el 16% y el 20% de todas las emisiones de la vida útil del vehículo.
- En oferta, considerando los metros cuadrados de vehículo, las plazas o las toneladas brutas, el tren ofrece el menor consumo energético de los modos de transporte público, pero esta característica no siempre se aprovecha debido a los distintos factores de ocupación. Este menor consumo energético es debido al menor rozamiento de la rodadura ferroviaria y tiene en cuenta las taras superiores de los vehículos ferroviarios.

### Consumos energéticos y emisiones por kilómetro según superficie de vehículo de transporte público



Fuente: elaboración propia.

- El consumo energético del ferrocarril no depende únicamente de la velocidad. Paradójicamente, el tren de alta velocidad tiene un consumo energético similar a un tren de metro. Es una casualidad teniendo en cuenta las distintas causas que presentan resistencia al movimiento, tales como la resistencia mecánica, las pendientes del perfil de una línea, el régimen de paradas

(técnicas y comerciales), los factores aerodinámicos, etcétera. Atendiendo a estas características existe un amplio abanico para reducir, aún más, el consumo energético actual (ver capítulo 11).

- **La electrificación del transporte es conveniente en todos los modos** y una de las mayores contribuciones al ahorro energético, además del cambio modal a favor de los modos del transporte público y la movilidad no motorizada. Ésta es muy sencilla de ejecutar en el transporte ferroviario.
- **El transporte aéreo no es electrificable y comercialmente no es sustituible por la carretera**, por lo que el ferrocarril de alta velocidad o velocidad alta se consagra como opción más rápida y a la vez sostenible para la unión entre ciudades en radios de 300 a 1.000 kilómetros.
- **Es necesario continuar potenciando el uso del ferrocarril frente a la carretera.** La necesaria electrificación de los transportes por carretera (autobuses y turismos) no debe ser excluyente con la potenciación del ferrocarril, que presenta además las siguientes ventajas técnicas:
  - Menor consumo energético en la explotación, por oferta (plazas) y, con un adecuado dimensionamiento y planteamiento intermodal, por demanda (viajeros).
  - Menor consumo energético en la producción de vehículos y reducción de residuos asociados a la renovación de la flota.
  - Al estar conectados directamente a la red eléctrica, los ferrocarriles tienen una autonomía completa de funcionamiento, sin depender de baterías ni necesidad de parar para efectuar recargas.
  - Mayor rapidez en los plazos de electrificación:
    - El ferrocarril ya está electrificado en un 72%. Faltan algunas electrificaciones zonales (Galicia, Andalucía) y algunas conexiones puntuales (Extremadura, Aragón) para conseguir prácticamente un 100% de electrificación en la red ferroviaria principal.
    - Los plazos para electrificar el parque móvil ferroviario, compuesto por centenares de automotores y locomotoras, son mucho menores que los requeridos para electrificar una parte significativa de un parque móvil compuesto por 31 millones de vehículos.
  - No necesidad de baterías ni desarrollos tecnológicos específicos. La electrificación ferroviaria presenta una amplia fiabilidad, testada desde finales del siglo XIX y perfeccionada durante la mitad del siglo XX con la utilización directa de corriente alterna.
  - Mayor capacidad de aprovechamiento del freno regenerativo, especialmente en aquellas redes conectadas permanentemente a la red eléctrica: trolebuses, tranvías, metros y redes ferroviarias generales. En las electrificaciones con corriente continua la energía de frenado puede reinyectarse directamente a la red eléctrica.
  - Reducción de residuos de los vehículos:
    - Mayor ocupación
    - Mayor aprovechamiento temporal: los vehículos de transporte público disponen de mayor vida útil en tiempo y kilómetros
- **Además de las consideraciones energéticas, el transporte público es esencial en el ámbito social y ambiental:**
  - Sus necesidades infraestructurales en circulación y aparcamiento son menores a las requeridas por los vehículos turismos
  - Favorece una urbanización más compacta y con mezcla de usos, ayudando a reducir las necesidades de los desplazamientos motorizados
  - Es un factor de equidad social, al asegurar también la autonomía de las personas que no disponen de permiso de conducir ni disponen de vehículo
  - Es más seguro: reduce drásticamente el riesgo de sufrir una lesión o muerte por parte de los usuarios



## B. ECONOMÍA, TRANSPORTE Y CUOTA MODAL EN EUROPA Y EN ESPAÑA

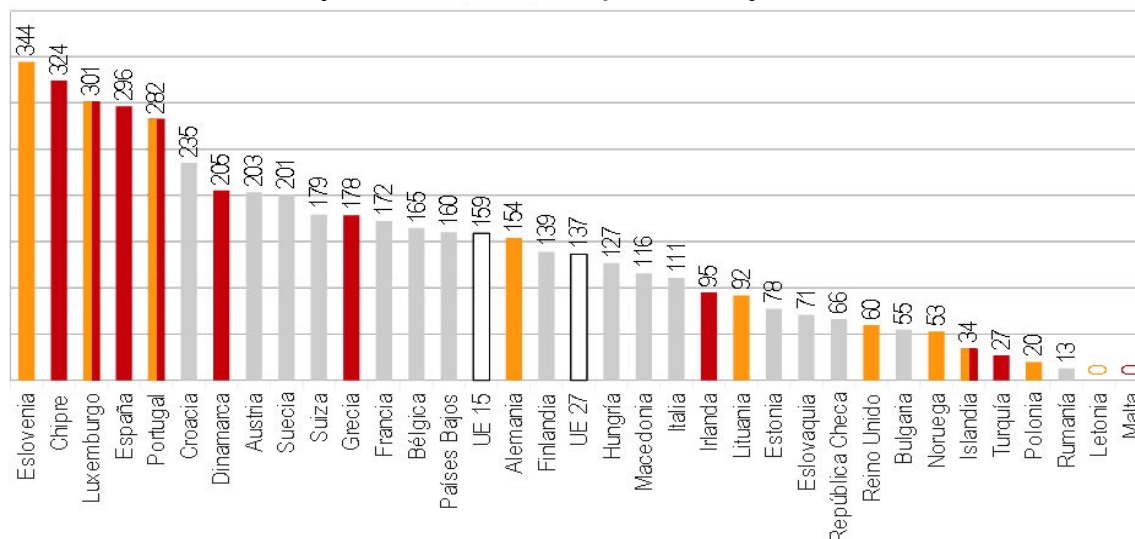
### 2. RELACIÓN ENTRE MOVILIDAD, CUOTA MODAL Y ECONOMÍA

*“Hasta cierto umbral de desarrollo económico existe una relación muy directa entre la economía y la demanda de movilidad, pero la sostenibilidad de la misma depende de la política de transporte”*

En términos globales se puede afirmar que el crecimiento económico europeo de los últimos años ha llevado consigo un incremento de movilidad en viajeros-kilómetro y toneladas-kilómetro prácticamente proporcional al del PIB, contando todos los medios de transporte. La carretera ha sido el modo dominante de transporte en Europa, tanto para viajeros en coche como para mercancías en camión. Este hecho ha desencadenado conocidas externalidades sobre la sociedad y el medio ambiente en forma de **cambio climático, contaminación local, accidentes y congestión**.

Desde hace años también se está demostrando cierto desacople entre desarrollo económico y movilidad, y entre movilidad y uso de la carretera en los países más avanzados. En efecto, al analizar el uso del coche y del transporte público (ferrocarril y autobús) en relación a la población y al PIB, se constata que **las mayores diferencias en la sostenibilidad del transporte están más relacionadas con fenómenos territoriales y con las políticas de transporte e infraestructuras que con niveles de desarrollo económico**. También se puede constatar cómo los países con mayor uso del transporte público por habitante no son necesariamente los de menor uso del turismo por habitante ni viceversa. Entre los estados con mayor uso del transporte público encontramos realidades tan diferentes como Turquía, Hungría, República Checa, Austria y Suiza. Por el lado contrario, entre los de mayor uso del transporte privado se encuentran Islandia, Reino Unido y Noruega por un lado; y Eslovenia y Lituania por el otro. Asimismo el uso del transporte por carretera está más relacionado con la dotación viaria que el uso del tren con la dotación ferroviaria. En el segundo caso aspectos como la política de tarifas y oferta de servicios tienen un peso bastante más elevado que en los transportes por carretera.

#### **Dotación de kilómetros de autopistas por cada mil habitantes en 2008 y relación con las mayores cuotas modales para coche y camión**



10 países con mayor cuota modal de **viajeros** en coche

10 países con mayor cuota modal de **mercancías** por carretera

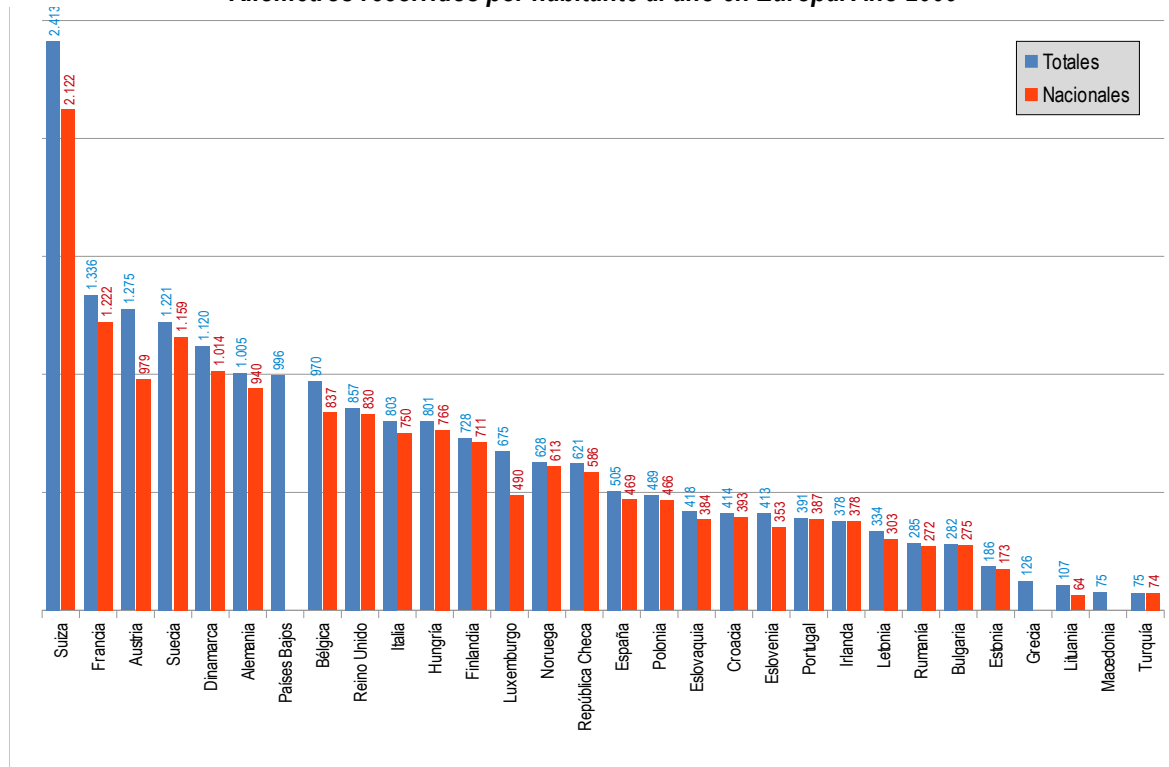
Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat.



### 3. REFERENCIAS EXITOSAS DEL FERROCARRIL

“Las redes ferroviarias europeas más importantes se caracterizan por un amplio nivel de servicio de cercanías y regionales y por disponer de líneas adaptadas a velocidad alta (hasta 220 km/h para viajeros y aptas para mercancías)”

Kilómetros recorridos por habitante al año en Europa. Año 2009



Fuente: elaboración propia a partir de Eurostat

Resulta de gran utilidad iniciar un chequeo sobre el ferrocarril a partir de la comparación de las macrocifras de demanda entre países ejemplares. **Japón** es el máximo referente mundial, con una representatividad del 32% de los viajeros-kilómetro (incluyendo transportes ferroviarios urbanos). Además de su cuota modal, Japón es el tercer país del mundo en valor absoluto de transporte de pasajeros-kilómetro, 404 mil millones en 2007, valor sólo superado por India y China. En Japón la red ferroviaria está fuertemente especializada en transporte público de pasajeros. **En el continente europeo Suiza es el máximo exponente del transporte ferroviario**, con un 20% de todos los viajeros-kilómetro (incluyendo transportes ferroviarios urbanos) y del 40% en toneladas-kilómetro. Suiza tiene una red ferroviaria unitaria, mezclándose los flujos de viajeros locales, de largo recorrido y mercancías en las mismas líneas convenientemente adaptadas (vía doble, triple o cuádruple) y un control de la fiabilidad y puntualidad extraordinarios. Además Suiza ha priorizado su sistema ferroviario a nivel federal, siendo objeto de protección incluso a nivel de Constitución y estableciéndose un sistema de financiación cruzada que capta fondos de la carretera (sistema originario de Euroviñeta).

Además de Suiza; Francia, Suecia, Austria, Alemania, Países Bajos, Bélgica, Reino Unido, Italia, Hungría, Finlandia, Luxemburgo, Noruega y República Checa también superan la intensidad de uso del ferrocarril de España, donde se produce el récord de kilómetros en alta velocidad. La clave del éxito del ferrocarril en estos países no se puede explicar únicamente por su dotación de infraestructuras, expresada en las macrocifras de Eurostat. Cabe destacar que países como Bélgica, Holanda, Dinamarca, Finlandia, República Checa, Portugal, Marruecos y Austria cuentan con un sistema de explotación basado en **horarios cadenciados integrados**.

## Implantación de la alta velocidad y velocidad alta en Europa



Fuente: elaboración propia a partir de Wikipedia.

## 4. POLÍTICA DE INFRAESTRUCTURAS Y CUOTA MODAL EN ESPAÑA

*“El gran fracaso de la política de infraestructuras en España ha sido la promoción de todos los transportes simultáneamente, valorando las obras públicas en sí mismas y batiendo récords mundiales sin perseguir objetivos ambientales y sociales”*

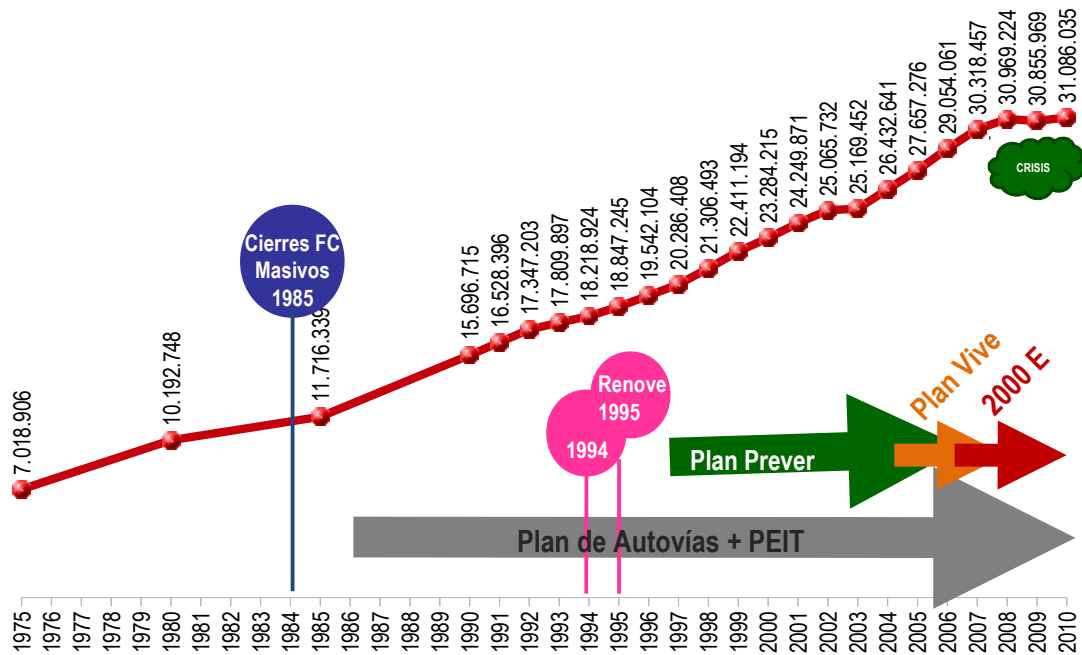
España es un país de récords en materia de infraestructuras del transporte. El volumen de obras públicas generado por el Ministerio de Fomento durante los años de bonanza económica es uno de los hitos más llamativos de la historia reciente de España. Este gran esfuerzo constructor ha requerido elevar el esfuerzo inversor desde el 0,5%-0,6% del PIB en los años 80, hasta el 1,7%-1,8% del PIB en los años de máxima bonanza económica: el doble de la media europea. Como consecuencia de tal esfuerzo, España hoy presume de ser el segundo país del mundo, tras China, en kilómetros de alta velocidad ferroviaria; además de ser el primer país europeo en kilómetros de red viaria de alta capacidad (autopista y autovías), autopistas y autovías libres de peaje, y de disponer de un gran número de aeropuertos deficitarios (prácticamente uno por provincia). Son récords en infraestructuras cuyo **impacto en la movilidad sostenible** ha sido directo:

- El uso del ferrocarril de pasajeros en España es muy discreto, apenas un 7% de los viajeros-kilómetro en 2008. El autobús y autocar prácticamente doblan el uso del ferrocarril, con una cuota del 13%. En su conjunto, con un 21% de cuota modal, el uso del transporte público en España es significativo en comparación con la Unión Europea.
- España dispone de la peor cuota de mercancías transportadas por ferrocarril de la Unión Europea: un 4% de todas las toneladas-kilómetro.

Al comparar la **evolución de las infraestructuras y sus usuarios** en España se puede constatar que, excepto el transporte ferroviario de mercancías, todos los modos de transporte han crecido, siendo la carretera la que ha experimentado una mayor intensidad. La influencia de la política de infraestructuras y de fomento de la automoción de las últimas décadas han tenido un gran impacto sobre la demanda final:

- **Estímulo de la demanda por carretera.** Entre 1990 y 2005, la red viaria de alta capacidad ha duplicado su extensión a la par que los viajeros-kilómetro se han multiplicado por dos y las toneladas-kilómetro en camión por dos y medio. Además de nuevas infraestructuras que acortan tiempo, distancias y costes para los usuarios directos; se han aplicado incentivos fiscales para la adquisición de nuevos vehículos y no se han dado pasos para internalizar los costes indirectos de la carretera (cambio climático, contaminación, accidentes, congestión, etcétera). El relativo bajo precio de los carburantes y la liberalización del sector del camión han hecho el resto. A partir de 2009, como consecuencia de la crisis, la demanda de toneladas-kilómetro disminuye drásticamente pero la red viaria de alta capacidad sigue creciendo.

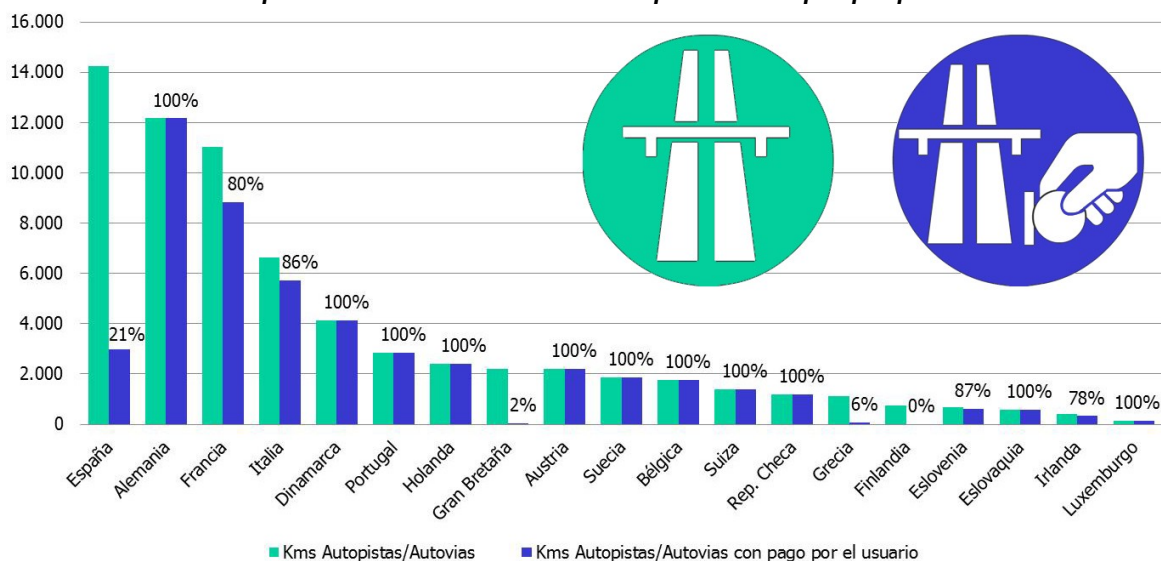
**Evolución del parque de turismos y sus planes de estímulo en España entre 1975 y 2010.**



Fuente: elaboración propia a partir de INE.

- **Ferrocarriles.** Entre 1990 y 2005 se inicia la red de alta velocidad en España como una red separativa de uso exclusivo para viajeros. La muy alta velocidad ha sido protagonista indiscutible de las inversiones en ferrocarril en las últimas décadas, pese a que sus viajeros-kilómetro representan sólo 25% de la demanda total. La red de alta velocidad permitió alcanzar el récord histórico de pasajeros de largo recorrido en 2009, batiendo ligeramente la marca anterior de 1984 sobre la red convencional y superando la grave crisis posterior del servicio de largo recorrido. En el ferrocarril de largo recorrido se ha producido además un cambio en el perfil de cliente, captándose más tráfico del avión gracias a la alta velocidad y perdiéndose numerosos viajeros en favor del autocar debido a la política de tarifas ferroviaria. Aún así, el crecimiento del ferrocarril ha sido bastante menor que el de la carretera en viajeros y en mercancías y sobre bases ya de por sí bajas. En el caso del transporte ferroviario de mercancías se transporta un 30% menos en 2009 respecto a 1990, pese al proceso liberalizador y el efecto “descongestionador” de la alta velocidad sobre la red ferroviaria convencional por la que circulan las mercancías.
- **Transporte público (bus + tren).** Entre 1990 y 2009, el peso del transporte público en lo que respecta a cuota modal varía muy poco, entre el 19 y 23% de la demanda total en viajeros-kilómetro con un peso preponderante del autobús y autocar (2/3 de todo el transporte público), que es el modo de transporte público que más ha crecido respecto a 1990.

### Comparación de la red viaria de alta capacidad europea por países



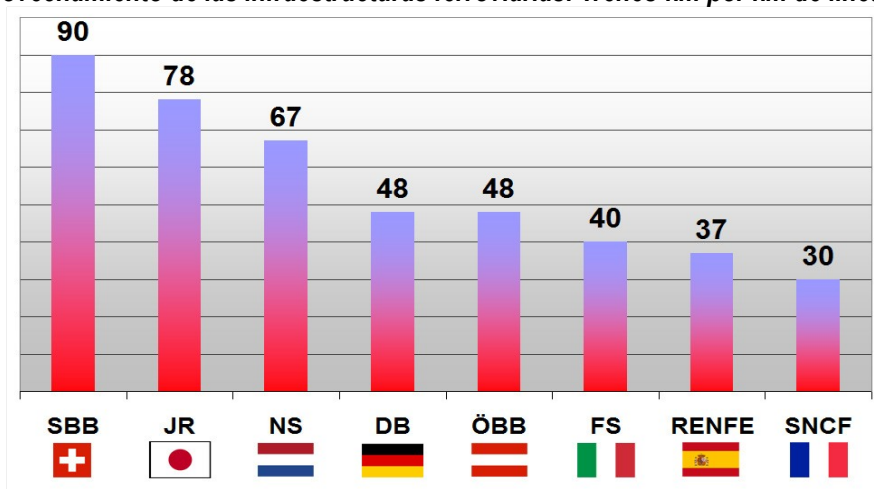
Fuente: Fuente: Ignacio Nuche. Director Área Carreteras de INECO. Fundació Cercle d'Infraestructures.

### Algunas relaciones entre oferta y demanda en países europeos

Año 2009	OFERTA	DEMANDA	
	Kilómetros de alta velocidad (>250 km/h)	Km realizados en tren por hab. (año 2009)	Cuota ferroviaria (año 2009)
España	2.200	469 km / hab.	7%
Francia	1.800	1.222 km / hab.	11%
Italia	1.300	803 km / hab.	6%
Alemania	1.030	1.005 km / hab.	9%
Suiza	35	2.122 km / hab.	18%

Fuente: Elaboración propia a partir de Wikipedia y Eurostat.

### Aprovechamiento de las infraestructuras ferroviarias: Trenes-km por km de línea



Fuente: Elaboración propia.

## C y D. DESCRIPCIÓN FÍSICA Y FUNCIONAL DE LA RED TREN 2020: UNA METODOLOGÍA DISTINTA

### 5. ¿DE QUÉ DEPENDE LA DEMANDA?

*“Contra la opinión generalizada que sólo la alta velocidad puede captar más mercado para el ferrocarril, existe un amplio abanico de mejoras que permitirían incrementar la demanda utilizando también la red ferroviaria general”*

Un repaso a los servicios con mayor demanda de Renfe Operadora apunta a que la demanda, además de depender de criterios demográficos y de movilidad generada por el territorio, es muy sensible a la cantidad y calidad del servicio ofrecido en relación con los modos competidores. Como se puede ver en la tabla adjunta, la demanda de usuarios por habitante y año es muy dispar según las condiciones de transporte. Al comparar ciudades similares en población y flujos de movilidad, como son Tarragona y Reus, se puede comprobar cómo la demanda del tren regional es altamente sensible a la frecuencia de paso y a los tiempos de viaje.

#### **Características de la oferta y demanda Tarragona – BCN y Reus - BCN**

Estación	Trenes al día (por sentido)	Tiempo de recorrido hasta Barcelona	Diferencia con el coche	Viajeros por habitante y año
TARRAGONA	41	1 hora	-14 minutos	13,76
REUS	17	1 hora y 25 minutos	-3 minutos	6,88

#### **Importancia de los atributos según el tipo de servicio ferroviario.**

	Ámbito	Velocidad comercial deseable	Rapidez	Frecuencia	Intermodalidad ad transporte público	Accesibilidad
Metropolitano	<25 km	>25 km/h	+	+++	+++	+++
Cercanías	25-50 km	> 50 km/h	++	+++	+++	+++
Regional	50-150km	> 75 km/h	++	++	++	++
Largo recorrido	>150 km	> 100 km/h	+++	+	++	+

*Fuente: elaboración propia*

Asimismo, también se puede comprobar la importancia de una estación céntrica y una política ajustada de precios para ofrecer un buen servicio de viajeros en el ámbito regional. El trayecto entre la estación periférica de Camp de Tarragona y Barcelona Sants, cuenta con una ocupación media de apenas 15 viajeros por trayecto, pese a ser un servicio de alta velocidad; mientras que el trayecto por vía convencional entre la estación urbana de Tarragona y Barcelona Sants tiene una ocupación 10 veces superior. La adaptación de líneas convencionales a velocidad alta (160-200 km/h), que es la principal actuación para mejorar la velocidad de los trenes en Europa, también es efectiva para generar un ferrocarril competitivo con la carretera y comporta las siguientes ventajas:

- Menores costes de construcción y mantenimiento
- Mayor aprovechamiento de las mejoras de velocidad, además del largo recorrido, en regionales y en Cercanías
- Compatibilidad con el tráfico de mercancías

El servicio Euromed, entre València y Barcelona, es una buena demostración de actuación económica para mejorar un corredor en todos sus servicios a un coste relativamente bajo.



## Relaciones de media distancia Renfe más demandadas en 2011



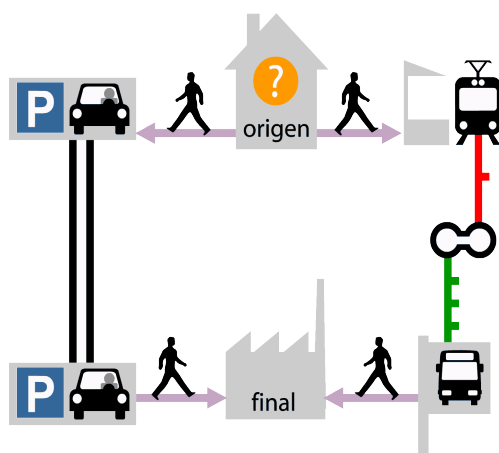
## Relaciones de larga distancia Renfe más demandadas en 2011



Fuente: elaboración propia a partir de Anuario 2012 del Ferrocarril en España (Fundación de Ferrocarriles Españoles)

## 6. ANÁLISIS INÉDITO DE ATRIBUTOS FERROVIARIOS

“En España se ha considerado un planteamiento inaudito: la alta velocidad debe llegar a todas las provincias sin importar la demanda existente. Mientras tanto se ha infravalorado aspectos clave para captar usuarios a la carretera y avión, como es la necesidad de frecuencia, intermodalidad, rapidez competitiva o tarifas. El Plan TREN 2020 incluye un análisis inédito de los atributos que permitirían captar más viajeros al ferrocarril”.



Realizamos una propuesta metodológica para potenciar el uso del tren en España. Por ello se plantea priorizar un **plan de servicios que haga frente a la movilidad cotidiana** y plantear infraestructuras sólo cuando sean necesarias por razones de demanda y de competitividad con otros modos. Para establecer una jerarquía en las actuaciones, ya sean de servicio o de infraestructura, se debe analizar todos los atributos de los desplazamientos atendiendo al concepto de **coste generalizado**, un criterio para calcular la demanda que monetiza conceptos como el tiempo de viaje (puerta a puerta) o la comodidad, además del precio, y escoge la alternativa más económica.

### Conceptos que forman el coste generalizado

		Transporte público	Transporte privado
<b>TIEMPO (usuario)</b>	Tiempo de acceso al sistema	Ubicación de las estaciones o paradas	Ubicación del aparcamiento
	Tiempo a bordo del vehículo*	Prestaciones tren/bus e infraestructura	Prestaciones coche e infraestructura (congestión?)
	Tiempo de espera*	Frecuencia	0
	Tiempo de trasbordo*	Intermodalidad	0
<b>COSTE PERSONAL "OUT OF POCKET" (usuario)</b>		Tarifa. Según UE, subvencionable sólo en los ámbitos metropolitanos, Cercanías y regionales. En larga distancia / alta velocidad las tarifas incluyen todos los costes de mantenimiento.	Vehículo propio o compartido: Combustible, aparcamiento, peajes, mantenimiento y amortización*** del vehículo, tasas, impuestos, etcétera. Tarifa en caso de servicio de <i>carsharing</i> , coche de alquiler o taxi.
<b>COMODIDAD (usuario)</b>		Facilidad para obtener información de la cadena modal, pago de tarifas, prestaciones del asiento, servicios a bordo, menor estrés y percepción de riesgo, aprovechamiento del tiempo de viaje.	Facilidad para obtener información de aparcamiento y tráfico, pago de servicios, prestaciones del asiento, etcétera.
<b>COSTE REAL** (usuario + administración)</b>		<i>Subvención pública para cubrir costes operativos de construcción y mantenimiento de infraestructura</i>	
		<i>Construcción de nuevas líneas</i> <i>Mantenimiento</i>	<i>Peajes a la sombra, peajes subvencionados, autovías libres de peaje, red de carreteras y caminos</i>

(\*) Factores a descomponer en caso de desplazamientos con trasbordo

(\*\*) Factores que no influyen en la elección modal a menos que se internalicen

(\*\*\*) Generalmente los usuarios no contabilizan la amortización, que es el más importante de todos los costes del vehículo privado.

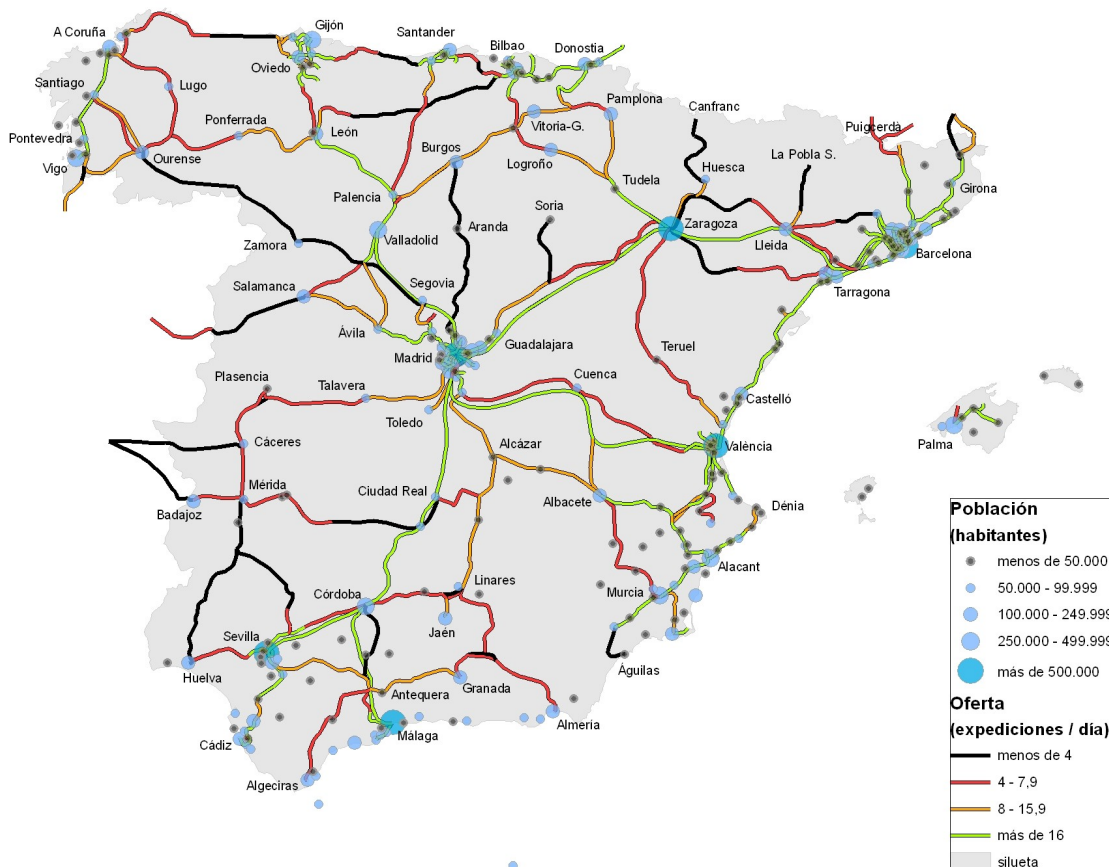


El Plan TREN 2020 pretende abrir un debate no sólo entorno a las propuestas ferroviarias sino a la metodología y prioridades de los actuales planes de infraestructura. Este proyecto ha planteado una diagnosis pionera que va mucho más allá de lo que se acostumbra a ver en los planes de infraestructuras ferroviarias del Ministerio de Fomento, donde abunda información sobre costes constructivos repercutidos territorialmente al tiempo que escasean detalles sobre la funcionalidad de las inversiones, la demanda esperada o los parámetros ambientales y sociales que se desean mejorar. Los atributos más sensibles al coste generalizado han sido estudiados de forma inédita en el Plan TREN 2020:

**1) ACCESIBILIDAD E INTERMODALIDAD DE LAS ESTACIONES: PUERTA DE ACCESO A LA RED.** Este es un importante atributo en los desplazamientos que se ha minimizado en la política de expansión de la alta velocidad. Se ha estudiado la accesibilidad de todas las estaciones de la red en base a un **índice de accesibilidad**: considerando municipios de más de 5.000 habitantes y la distancia a pie a las estaciones desde el centro poblado. Asimismo se han elaborado unas fichas de las principales estaciones españolas analizando la proximidad de sus estaciones principales al núcleo poblado, determinándose tres posiciones (céntrica, limitrofe y periférica); la proximidad al núcleo administrativo; y su **grado de intermodalidad**.

**2) OFERTA – FRECUENCIA DE PASO.** Por primera vez se ofrecen planos detallados de la oferta ferroviaria según las expediciones diarias por sentido teniendo en cuenta la globalidad de la red ferroviaria, integrada por Adif en tres anchos (ibérico, internacional y ahora el métrico, antes operado por FEVE) y la red autonómica o de metro en sus relaciones interurbanas. Es preciso llamar la atención sobre un hecho característico del ferrocarril regional y de largo recorrido español: el bajo nivel de servicio fuera de algunos núcleos de Cercanías y con la única excepción de la red de regionales en Cataluña, Costa Atlántica A Coruña - Vigo, Valle del Guadalquivir y Toledo – Madrid.

**Circulaciones de trenes de viajeros por tramos de línea (todos incluidos) en 4 categorías y ciudades de más de 25.000 habitantes.**



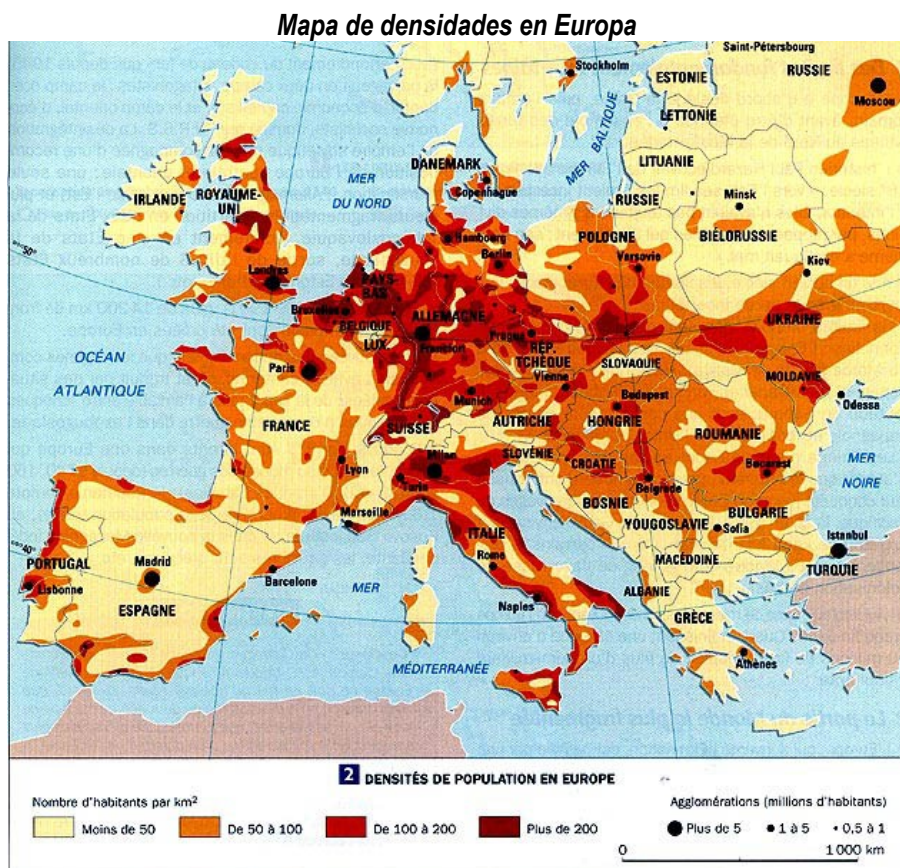
Fuente: elaboración propia.

Tras el estudio se concluye lo siguiente:

- El 18% de la red ferroviaria ofrece menos de 4 trenes diarios por sentido
- El 45% de la red ferroviaria ofrece menos de 8 trenes diarios por sentido; es decir, tiene tiempos de espera superiores a las dos horas.
- La frecuencia media ofrecida en toda la red es de 18,72 circulaciones diarias.
- Líneas ferroviarias regionales con alta demanda potencial se encuentran totalmente infrutilizadas, como por ejemplo Murcia – Cartagena, Zaragoza - Huesca o A Coruña – Ferrol

**3) COBERTURA TERRITORIAL DE LA RED.** A efectos territoriales, la península ibérica es uno de los grandes desiertos demográficos del centro y sur de Europa. Sus cerca de 50 millones de habitantes se distribuyen muy heterogéneamente por el territorio. La población española es fundamentalmente urbana y se concentra a lo largo de la costa, principalmente en el **Corredor Mediterráneo y Atlántico-Cantábrico**. En la meseta, la población se concentra en las grandes ciudades de Madrid y Zaragoza, una red de **ciudades del cuadrante noroeste y eje de Guadalquivir**. Conviene señalar también la elevada densidad de población insular, especialmente en **Mallorca, Gran Canaria y Tenerife**.

La red ferroviaria tiene una estructura fundamentalmente radial desde Madrid y no siempre recorre las principales distribuciones de población más allá de los ámbitos de Cercanías. La población ubicada en el Corredor Mediterráneo no dispone de conexiones ferroviarias básicas en la Costa del Sol, Costa Tropical, Costa de Almería y Costa Cálida. En el resto del corredor se producen importantes estrangulamientos. En el Corredor Atlántico, sólo se dispone de una conexión rápida en el tramo Santiago – A Coruña, y en el Cantábrico únicamente se cuenta con un ferrocarril de vía estrecha cuya eficiencia está exclusivamente limitada a las mercancías y las cercanías, sin competitividad para el tráfico regional y de largo recorrido. En las islas más pobladas sólo existe red ferroviaria en Mallorca y un tranvía interurbano en Tenerife.



Fuente: Web de recursos educativos UPF.

Se ha procedido a tramificar la red de regionales de Renfe, FGV y FEVE en 144 tramos para permitir comparar las principales relaciones interprovinciales en función de la **población residente por kilómetro de línea** que permita priorizar los tramos según la demanda por un lado, y estudiar su competitividad actual.

**Tramos ferroviarios según la población accesible a sus estaciones y competitividad en tiempos de viaje con la carretera a escala regional.**



Fuente: elaboración propia

**4) RAPIDEZ Y COMPETITIVIDAD CON LA CARRETERA Y EL AVIÓN.** Han sido tenidas en cuenta las características técnicas de las infraestructuras actuales, tales como la dotación de vía doble, electrificaciones y parámetros de trazado a partir de la velocidad comercial máxima. Además de estas clásicas caracterizaciones, se han tenido en cuenta diversos parámetros comparativos.

Sobre los 144 tramos descritos anteriormente se han comparado los tiempos de viaje por carretera y por ferrocarril para ámbitos de regionales y largo recorrido. Entre otras características se destacan las siguientes:

- El 60% de las relaciones regionales estudiadas ofrecen unos tiempos de viaje por ferrocarril que no exceden el 15% de los tiempos de viaje por carretera
- En el 38% de las relaciones estudiadas el tren ofrece un tiempo de viaje inferior a la carretera, incluyéndose relaciones cubiertas por las líneas de alta velocidad y convencional. En el 47% de las relaciones estudiadas el tren supera los 90 km/h de velocidad media.
- En el caso de las relaciones de largo recorrido se ha considerado también la existencia de rutas aéreas sobre los corredores principales: radiales desde Madrid, el Corredor Mediterráneo, el Atlántico, la conexión Portugal – Francia por Salamanca y Burgos, y la conexión no radial entre grandes aglomeraciones: País Vasco – Zaragoza – València y València – Sevilla.
- La velocidad media de toda la red es 99 km/h (largo recorrido).



## Competitividad del ferrocarril en tiempos de viaje en el ámbito regional



## Competitividad del ferrocarril en tiempos de viaje en el ámbito de largo recorrido



Fuente: elaboración propia

La diagnosis planteada en este proyecto podría verse aún mejorada al sustituirse conceptos de demanda basados en la población residente por kilómetro por la movilidad generada, o de accesibilidad basados en población próxima a las estaciones por la accesibilidad real considerando mallas de transporte público, etcétera.

## **E. PLAN FERROVIARIO ALTERNATIVO: PROPUESTAS**

### **7. NUEVOS CRITERIOS PARA UN FERROCARRIL MÁS COMPETITIVO**

*“España no necesita otro catálogo faraónico de infraestructuras de alta velocidad para autoengañarse, sino poner el acento en la movilidad cotidiana y aportar soluciones más imaginativas y económicas capaces de competir con la carretera y el avión en las relaciones más importantes”*

#### **Propuesta ferroviaria de alta velocidad en el PITVI**



Fuente: Ministerio de Fomento

Tras el PIT (Plan de Infraestructuras del Transporte 2000-2007) y el PEIT (Plan Estratégico de Infraestructuras del Transporte 2005-2020) el nuevo PITVI (Plan de Infraestructuras del Transporte y Vivienda 2012-2024) del Ministerio de Fomento vuelve a superar en objetivos infraestructurales lo que ya son récords mundiales:

- Continúa ampliando la red de alta velocidad, la más extensa del mundo tras China
- Continúa ampliando la red de autopistas y autovías, que ya es la más grande de Europa
- Continúa con un modelo aeroportuario hipertráfico, centralizado y basado en la subvención del transporte más contaminante con prácticamente un aeropuerto por provincia.

El Plan **TREN 2020** plantea que el ferrocarril siga siendo prioritario, sustituyendo objetivos de obra pública (inversión por provincia, nuevos kilómetros de vía por año...) por objetivos ambientales y sociales (ahorro de energía y emisiones de CO<sub>2</sub>, mejora de la seguridad vial, reducción de la congestión y mejora de la movilidad laboral, etcétera). **A partir de una pionera diagnosis del ferrocarril actual se ha analizado el potencial de los distintos tramos ferroviarios y se ha propuesto priorizar servicios e inversiones de acuerdo con criterios demográficos y de competitividad.**

**PRIMERO EL SERVICIO DESEABLE, DESPUÉS LA PROPUESTA INFRAESTRUCTURAL.** Se propone una nueva metodología de trabajo para mejorar las prestaciones y la demanda del ferrocarril actual.

***Cambios conceptuales propuestos por el plan TREN 2020***

<p style="text-align: center;"><b>Modelo antiguo</b></p> <p style="text-align: center;">1º Planteamiento infraestructural 2º Acomodación del servicio a la infraestructura</p>	<p style="text-align: center;"><b>Modelo propuesto</b></p> <p style="text-align: center;">1º Planteamiento de servicio 2º Adaptación de infraestructura al servicio</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• AVE para todas las provincias</li> <li>• Prioridad por situar cada capital de provincia a menos de 4 horas de Madrid</li> <li>• Red radial</li> <li>• Nuevas líneas punto a punto</li> <li>• Plan de infraestructuras: % de inversión por provincia, kilómetros de nueva red, etcétera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte público provincial</li> <li>• Prioridad por la competitividad con el vehículo privado en la movilidad cotidiana</li> <li>• Mallado regional</li> <li>• Máximo aprovechamiento de la red actual: convencional y de alta velocidad</li> <li>• Objetivos ambientales y sociales: gramos de CO<sub>2</sub> ahorrados a la atmósfera, accidentes y horas de congestión evitados, mejora de la equidad del transporte, etcétera.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tren esporádico origen – destino</li> <li>• Red de alta velocidad y red convencional</li> <li>• tarifación según servicio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Red cadenciada integrada</li> <li>• Red ferroviaria con tramos de alta velocidad</li> <li>• tarifación integrada con suplementos puntuales</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo en base a la demanda transportada actual</li> <li>• <b>Lista negra</b> de líneas de baja demanda</li> <li>• Reducción del déficit</li> <li>• Eliminación de trenes con baja ocupación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo de oferta</li> <li>• <b>Lista blanca</b> de líneas a potenciar</li> <li>• Mejora de la productividad</li> <li>• Adaptación de los trenes a la demanda</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración urbana = soterramiento o expulsión del casco urbano</li> <li>• Facilidad para aparcar en la estación</li> <li>• Park &amp; Ride</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración urbana = mejora de la permeabilidad transversal o tranviarización</li> <li>• Facilidad dejar el coche en casa</li> <li>• Intermodalidad con vehículo privado y con transporte público</li> </ul>

*Fuente: elaboración propia*

## 8. LO MÁS PRIORITARIO PARA EL FERROCARRIL ESPAÑOL: UN PLAN DE SERVICIOS

*“El sistema ferroviario convencional no transporta todo su potencial en viajeros. El mercado no debe reducirse con “listas negras” para la supresión de servicios deficitarios; al contrario, debe ampliarse con “listas blancas” de servicios potencialmente rentables”*

Se propone adoptar en España un sistema cadenciado integrado como en el pasado hicieron Bélgica, Holanda, Dinamarca, Finlandia, Alemania, República Checa, Portugal, Marruecos y Austria. Se plantea adoptar este modelo siguiendo el siguiente esquema:

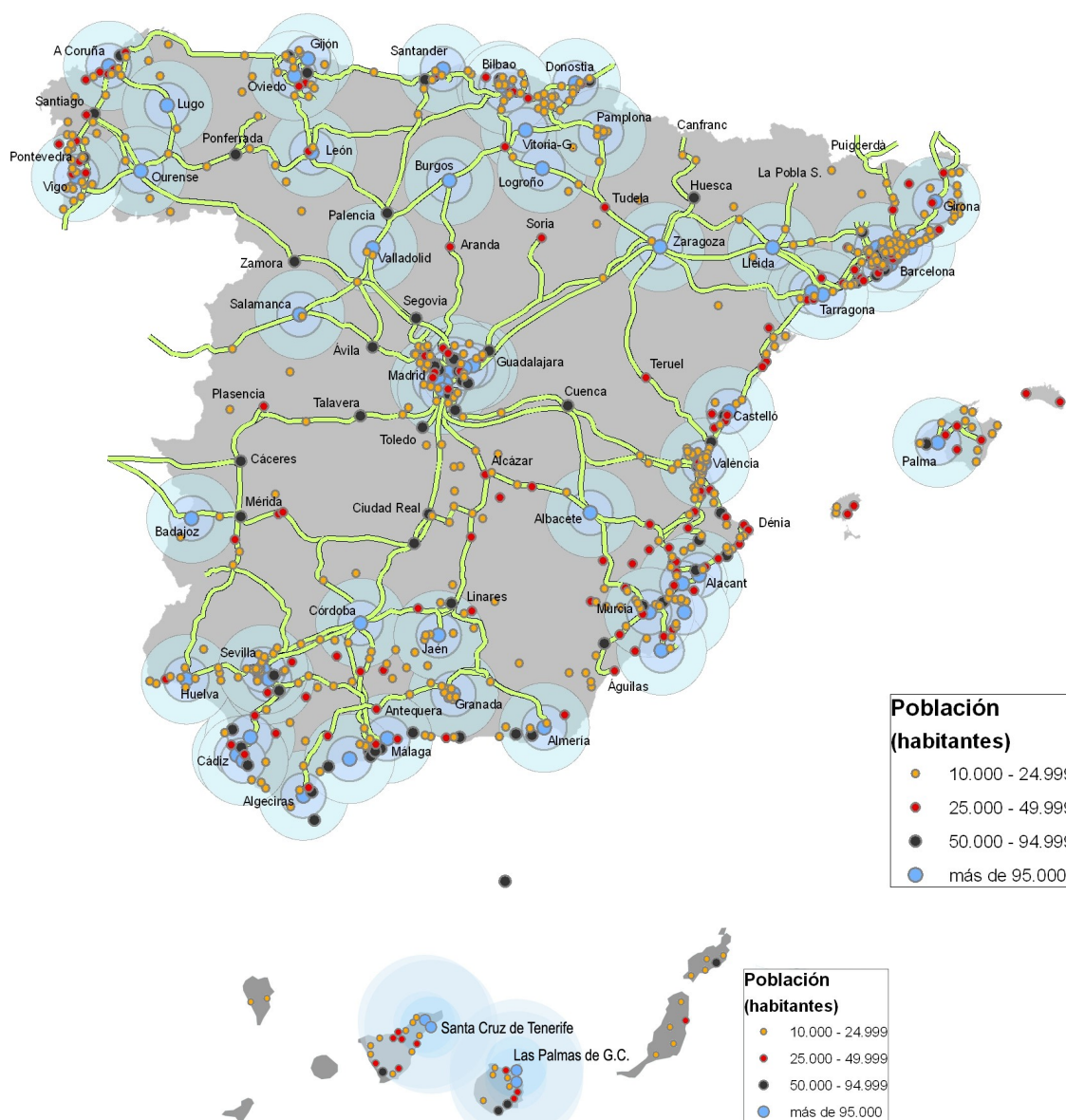
	PLAZO INMEDIATO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	LARGO PLAZO
		2013-2015	2014-2020	> 2020
<b>PLAN DE SERVICIOS</b>	Identificación de la prioridad de los corredores ferroviarios con criterios demográficos y análisis de las prestaciones de la infraestructura para resolver la movilidad cotidiana en el ámbito metropolitano y regional. El tiempo de viaje a Madrid debe dejar de ser el criterio principal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aplicación del servicio cadenciado integrado sobre las líneas con mayor demanda, priorizando aquellas que ofrezcan mayores prestaciones.</li> <li>■ Reducción de costes en líneas de débil tráfico</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ampliación del servicio cadenciado integrado sobre todas las líneas con un mínimo de demanda, que ya deberían ser competitivas con el vehículo privado.</li> </ul>
<b>PLAN DE INFRAESTRUCTURAS</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Apertura y supresión de apeaderos en desuso</li> <li>■ Ejecución de conexiones que maximicen las prestaciones conjuntas de la red convencional y de alta velocidad</li> <li>■ Planes de Cercanías y metropolitanos</li> <li>■ Planificación de mejoras en las líneas regionales y de larga distancia con mayor demanda y peores prestaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ejecución de mejoras en aquellas líneas con mayor demanda y peores prestaciones</li> <li>■ Planificación de nuevas líneas ferroviarias siguiendo criterios de demográficos y diferenciando ámbitos metropolitanos del resto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ejecución de nuevas líneas ferroviarias siguiendo criterios de demográficos y diferenciando ámbitos metropolitanos del resto.</li> </ul>

*Fuente: elaboración propia*

**PLAN DE SERVICIOS PARA CERCANÍAS Y REGIONALES 2013-2020.** Estos servicios deben ser el objetivo prioritario del ferrocarril en España, al dar cobertura a la movilidad cotidiana. Su puesta en marcha debería ser progresiva: primero los que ya disponen de infraestructuras densamente pobladas y competitivas (2013-2015), después mejorar aquellas infraestructuras densamente pobladas pero que actualmente no son competitivas (2014-2020) y finalmente aplicar la cadencia horaria a todo el sistema ferroviario español.



## Ciudades de más de 10.000 habitantes en España y trazas ferroviarias.



Nota: en verde trazas ferroviarias. En azul: radio de 25 y 50 km alrededor de las ciudades de más de 95.000 habitantes. Fuente: elaboración propia

- **Servicio cadenciado integrado mínimo cada dos horas en líneas con una densidad de población superior a las 2.000 personas por kilómetro de línea, exceptuando aquellas que, fuera de los núcleos de cercanías, ni sean competitivas con el vehículo privado (tiempos de viaje inferiores al 115% del tiempo de viaje en coche) ni ofrezcan una velocidad comercial superior a los 75 km/h.**
- **Toda ciudad de más de 50.000 habitantes y dotada de ferrocarril conectada con un mínimo de servicio cada dos horas a su capital más cercana.**
- **Servicio de cercanías en líneas con alta concentración de ciudades con trenes cada hora y cada 30 minutos en hora punta.** Se han tenido en cuenta tanto los núcleos actuales como los que no lo son. Se han considerado ámbitos candidatos para un servicio metropolitano o de Cercanías aquellos municipios de más de 95.000 con un doble radio de acción, de 25 km y 50 km, localizándose sobre ellos las ciudades de más de 10.000 habitantes. Se han encontrado 39 casos. En aquellos casos en que los radios menores se tocan, se ha considerado como una única área metropolitana. Este es el caso, por ejemplo, de Cádiz y Jerez de la Frontera, Málaga y Marbella o

Gijón y Oviedo. Como excepción, se ha separado el área de Alacant del área de Murcia, ya que el nexo de unión entre radios menores es la ciudad de Torre Vieja, que no dispone de ferrocarril.

- **En el ámbito regional, combinar al máximo la oferta con posibles refuerzos en el ámbito de cercanías y con trenes de paso de largo recorrido** cuya tarificación debería ser también compatible.

**REFORMA TARIFARIA.** Para que la nueva propuesta de servicios sea un estímulo real para el incremento del uso del ferrocarril en España se debe acompañar de una política tarifaria muy distinta a la actual, basada en una unificación de los criterios tarifarios de cercanías, regionales y largo recorrido en determinados corredores con poco servicio y en las integraciones tarifarias metropolitanas. Asimismo debe acometerse una política comercial más activa en base a tarjetas de fidelización, que permitan la desgravación fiscal del transporte público y tarifas para grupos para evitar que el coche resulte más económico.

## 9. PLANES DE INFRAESTRUCTURAS MÁS MODERADOS Y ESTRATÉGICOS

*“Los planes de infraestructura deben superar la actual concentración de inversiones en la red exclusiva de alta velocidad para ceder el protagonismo a las inversiones sobre la red convencional orientadas a las necesidades de movilidad metropolitana, cotidiana y de mercancías”*

El Plan TREN 2020 plantea nuevos criterios para **mejorar las infraestructuras ferroviarias** al servicio de la movilidad cotidiana en el ámbito estatal:

**1) Prioridad por los planes de Cercanías.** A diferencia con los planes previos (PIT y PEIT) y el actual (PITVI), la movilidad cotidiana debería ser la máxima prioridad e implicación del Ministerio de Fomento. Aunque las mayores competencias en transporte urbano están transferidas, todos los planes de cercanías de Adif / Renfe dependen del Ministerio en su ejecución y financiación. La movilidad laboral, así como la crisis energética y económica, marcan como objetivo prioritario las soluciones de la movilidad cotidiana por sus relaciones con las necesidades básicas de movilidad y el tejido económico del país. Estos desplazamientos deberían ser objeto de la máxima atención dentro de unos planes de transporte intermodales, liderados por las Comunidades Autónomas, los consorcios y las autoridades del transporte regional.

**2) Priorizar las inversiones en los tramos de mayor demanda y mayor necesidad de mejora.** El Plan Tren 2020 propone un pionero índice de prioridad a partir de una doble relación entre **la demanda** (intuida a partir de la población residente por kilómetro, considerando la accesibilidad a las estaciones) **y las necesidades de mejoras competitivas** (relación de tiempo entre tren y coche). Cuanto mayor sea la diferencia actual de tiempos de viaje entre la carretera y el tren, menos prioritaria sería la transformación de la línea. Se encuentra una lista pormenorizada y priorizada de actuaciones en función de este índice de prioridad en el documento general.

**3) Ejecutar todas las infraestructuras pendientes para tráfico mixto** (viajeros y mercancías), excepto los trenes tranvía y las cercanías metropolitanas.

**4) Mejorar la velocidad comercial y la capacidad del sistema ferroviario, sin pasar necesariamente por la muy alta velocidad.** Conviene estudiar las prestaciones de la red ferroviaria entre sus principales nodos de población y personalizar las soluciones para mejorar la competitividad con la carretera, que no siempre deberían pasar por el establecimiento de una nueva línea de alta velocidad, como plantea el PITVI. El Plan Tren 2020 plantea las siguientes medidas:

**4.1) Finalización de los tramos de alta velocidad en construcción más avanzada** sobre aquellos ámbitos de elevada densidad de población y en ámbitos de escasa población pero con efectos importantes aguas arriba.

**4.2) Conversión de los proyectos de muy alta velocidad en proyectos de mejora, ampliación y electrificación de la red ferroviaria convencional**, cosa que permite además optimizar la red para las conexiones regionales, transportar mercancías y continuar las mejoras de tiempo de viaje ya iniciadas en conexiones radiales de muy alta velocidad. El proyecto TREN 2020 propone los siguientes criterios de mejora de la red convencional:

- La red de alta velocidad actual e inmediata ya cubre con creces las necesidades de competitividad del ferrocarril para las conexiones con Madrid
- **Adaptar a velocidad alta cuando se disponga una densidad de población de más de 3.500 habitantes por kilómetro**
- **Mejorar la velocidad (120-160 km/h) cuando se disponga de una densidad de población de más de 2.000 habitantes por kilómetro**
- **Cumplir con tiempos de viaje mejorados para poder integrar las líneas en un sistema cadenciado integrado**
- Mayor aprovechamiento de los activos ferroviarios actuales
- Mejor integración en el territorio
- Mucho menor coste
- Entrada en servicio con mayor gradualidad
- Posibilidad de mejorar líneas con parámetros de velocidad alta en vía única
- Incluir la red de FEVE en los planes para velocidad alta en base al aprovechamiento puntual de infraestructuras actuales, como se propone en los ejes Bilbao – Santander y Oviedo – Santander.

**5) Promover un uso mixto de las líneas de alta velocidad y convencionales con un doble objetivo:**

- lograr una mayor accesibilidad a los servicios de alta velocidad que no dan servicio céntrico (Cuenca Fernando Zóbel, Camp de Tarragona...).
- ampliar las ventajas de tiempo de viaje de las líneas de alta velocidad sobre destinos ubicados sobre las líneas convencionales.
- incluir nuevas paradas en el servicio regional de alta velocidad

**6) Inclusión de nuevos ejes ferroviarios en ámbitos de elevada densidad de población, incluso insulares.** El proyecto TREN 2020 plantea criterios transparentes y más restrictivos para nuevos ejes:

- Inclusión de los territorios insulares en los planes de infraestructura ferroviaria estatal: Mallorca, Gran Canaria y Tenerife.
- Considerar nuevos ejes preferentemente en ámbitos metropolitanos, por encima de grandes ejes interprovinciales de menor demanda.
- Conexión de ciudades de más de 100.000 habitantes sin ferrocarril (Las Palmas de Gran Canaria, Marbella, Tenerife y Torreveja)

**7) Invertir la actual tendencia de eliminar estaciones céntricas y urbanas**, ya que esta política lastra la demanda potencial del ferrocarril por muy rápidos que sean sus servicios. La integración urbanística del ferrocarril no debe ser confundida con su expulsión del casco urbano. Así mismo las integraciones del ferrocarril no deben ceñirse únicamente soterramientos faraónicos, ya que los viaductos o el incremento de la permeabilidad urbana con pasos inferiores y superiores son soluciones mucho más eficientes y de rápida ejecución.

**8) Acometer un plan de electrificaciones más allá de las inherentes a la extensión de la alta velocidad.** El plan TREN 2020 ha propuesto un criterio homogéneo para la electrificación de líneas: contar con más de 3.500 habitantes por kilómetro, formar parte de la red de Cercanías y, en última instancia, ser capital provincial.

## Plan de infraestructuras TREN 2020



Fuente: elaboración propia



## 10. MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LAS LÍNEAS DE DÉBIL TRÁFICO: ¡NO MÁS CIERRES DE LÍNEAS!

*“No se debe plantear la supresión de servicios considerados “deficitarios” en base a la ocupación actual sin haber aplicado modelos de bajo coste ni políticas de estímulo de la demanda como han hecho numerosos operadores del resto de Europa”*

Existe la idea preconcebida que los costes del ferrocarril en España son desorbitados, pero nada más lejos de la realidad. Según un informe de la Comisión Europea realizado en 2013 con datos de 2008, la explotación de ferrocarriles a cargo de empresas públicas estatales en España, Renfe y Adif, dispone de unos ratios de eficiencia más que notables en el conjunto de la Unión Europea: con una ocupación de trenes coincidente con la media, 121 viajeros por tren, España consigue la **mayor producción de trenes-kilómetro por trabajador**, 5.470 kilómetros frente a los 2.940 de la media; una oferta **ferroviaria un 66% menos subvencionada que la media**, con 5,75 Euros por tren-kilómetro frente a los 16,74; y una **reducida subvención por viajero-kilómetro, también un 66% inferior a la media**, con 5 céntimos frente a 14.

A finales de 2012 el Ministerio de Fomento nuevamente hizo pública su intención de reducir drásticamente los servicios ferroviarios de viajeros considerados “altamente deficitarios”. Para ello se encargó a INECO un estudio que aboga por la supresión de los trenes con ocupaciones inferiores al 10% y el estudio de supresión de trenes con ocupaciones inferiores al 15%, afectando a 779 trenes semanales de regionales (un 23,1% del total) y 945.000 pasajeros anuales (el 6% del total). Pero el estudio de INECO únicamente plantea perpetuar el fracaso de la explotación actual, que nunca ha intentado operar bajo un modelo *low cost*, creando una oferta atractiva ni adaptándose a la demanda. El estudio de INECO no puede ser utilizado para la supresión de servicios regionales por los siguientes motivos:

1. **Se estima una eficiencia ambiental, social y económica en función de la demanda actual y no de la potencial.** Hace una “lista negra” en lugar de una “lista blanca”. La demanda potencial debería ser calculada en función de las prestaciones diferenciales que pueda ofrecer el ferrocarril respecto a la carretera, comparando el tiempo de viaje, la accesibilidad de las estaciones, la velocidad, etcétera; siguiendo el camino que se plantea en la diagnosis proyecto TREN 2020.
2. **Se orienta únicamente a la supresión de servicios y no a su promoción.** Es un plan orientado a reducir el mercado del ferrocarril, no a traspasar sus activos donde mejor fuesen empleados.
3. **España, a diferencia de los países con mayor representatividad del ferrocarril, no ha elaborado aún un plan de servicios que estimule demanda y ocupación del servicio fuera de la alta velocidad.** En muchos casos la escasa demanda no es la causa justificada para la supresión de un servicio sino el resultado de una mala explotación.
4. **Se mide el aprovechamiento (% de plazas ocupadas), una ratio perjudicada muy directamente por la política de Renfe de sustituir trenes ligeros (serie 596) por trenes de tres coches (series 598 y 599) en líneas de débil tráfico.** Algunas líneas no han perdido viajeros, simplemente están peor explotadas con trenes innecesariamente grandes.
5. **Se utilizan costes operativos medios actuales, sin entrar en posibles medidas de eficiencia económica micro,** como es la automatización de las infraestructuras, la concentración del personal y venta de billetes a bordo, el uso de trenes más ligeros y de menor consumo, el talonamiento de los cruces en vía única, etcétera.
6. **Se plantea plantear suprimir servicios cuando los costes ambiental, social y económico estimados para el ferrocarril sean más mayores que los de la carretera,** pero no se plantean medidas recíprocas (sustituir autobuses por trenes) en caso de darse el escenario contrario, con un ferrocarril que ahorra costes respecto la carretera. No se analizan aquellos casos en que la accesibilidad territorial del modo ferroviario es superior a la del transporte por carretera, así como aquellos casos en que el ferrocarril mejora los tiempos de viaje en relaciones intermedias.

7. **Se aportan ratios de aprovechamiento y cobertura muy dispares para servicios dentro de un mismo corredor**, obviando que los servicios parciales también alimentan los viajeros del servicio completo a la vuelta o a la ida. Es el caso del servicio Algeciras – Ronda (cobertura del 9%), que forma parte de la línea Algeciras – Granada (cobertura 33,2%). Una reducción de servicios parciales también puede afectar negativamente la demanda de los servicios de ámbito más amplio.
8. **Se considera aceptable una pérdida del 30% de la demanda actual del transporte público en favor del vehículo privado al sustituir tren por autobús.** Es una mala premisa de partida. En caso de sustitución de tren por autobús, se debería reforzar el servicio para minimizar esta pérdida de usuarios.
9. **Sería recomendable seguir de cerca lo sucedido en la reciente supresión temporal de trenes entre Lleida, Balaguer y la Poble de Segur y otras líneas en las que una reducción de servicios ha precipitado su crisis.** Los viajeros perdidos por los trenes suprimidos no han sido recuperados por los servicios de autobús sustitutivos con horarios similares.
10. **No contempla los servicios regionales de Cataluña porque la competencia sobre los mismos fue transferida a la Generalitat.** En cualquier caso, a título informativo, sería positivo incluirlos en el estudio por ser un ejemplo de éxito. Los servicios se cadenciaron a mediados de los años noventa entre las principales capitales catalanas, y la demanda creció significativamente.
11. **Tampoco se analizan las sinergias entre los trenes de mercancías y los de viajeros en las líneas de débil tráfico.**

## 11. MEJORAS ENERGÉTICAS Y CAMBIO EN LA POLÍTICA DE MATERIAL MÓVIL

*“Con una mayor adaptación a la demanda, gestión energética y cambios en la concepción de los vehículos el tren puede acercarse a las cero emisiones de CO<sub>2</sub>”*

**1) ESTRATEGIA DE MOVILIDAD: INCREMENTAR LA OCUPACIÓN DE LOS VEHÍCULOS.** En el proyecto TREN 2020 se plantea un plan de servicios y tarifas a tal efecto.

**2) AVANZAR EN LA ELECTRIFICACIÓN.** Como se demuestra en este estudio la electrificación es fundamental para lograr una reducción considerable del consumo energético y reducir drásticamente las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas al transporte. En el caso ferroviario se propone consolidar este proceso, ya iniciado a principios del siglo XX:

**2.1) Plan de electrificación de la red ferroviaria principal.** La segunda crisis del petróleo de 1979 trajo consigo el último gran plan de electrificación de la red estatal de ferrocarriles, que se aplicó durante toda la década de los años ochenta. Desde entonces no se ha producido ninguna nueva electrificación más allá de las incluidas en las nuevas infraestructuras para la alta velocidad o las sucesivas extensiones de las Cercanías de Madrid. Convendría recuperar el proceso de electrificación de ferrocarriles teniendo en cuenta el potencial de energía renovable tan importante que tiene España.

**2.2) Apuesta por la electrificación a 25.000 Voltios en corriente alterna,** por sus menores pérdidas energéticas en distribución, su menor coste de implantación y el mayor aprovechamiento del freno regenerativo. En corriente alterna, la energía de frenado de los trenes puede ser devuelta directamente a la red eléctrica general y no limitarse al propio sistema ferroviario como sucede en corriente continua.

**2.3) Mejora progresiva del mix energético estatal hacia un escenario 100% renovable.** Además del ahorro energético que supone la electrificación, debe impulsarse un modelo de producción energética renovable para conseguir reducciones más significativas en las emisiones de CO<sub>2</sub>, evitar la importación de petróleo o la quema de carbón.

**2.4) Mejoras fiscales para el uso de la electricidad en detrimento del diésel.** Actualmente se aplican descuentos impositivos sobre el gasóleo profesional mientras se cobran mayores tasas impositivas sobre el consumo eléctrico.

**Ahorros energéticos de origen fósil y de emisiones asociados a la electrificación ferroviaria.**

Cálculos considerándose el consumo en llanta	Reducción de energía primaria de origen fósil	Reducción de emisiones de CO <sub>2</sub>
Electrificación	45%	59%
Electrificación y freno regenerativo	54%	65%

*Fuente: Energía y emisiones en el transporte por ferrocarril. Alberto García Álvarez. FFE 2011.*

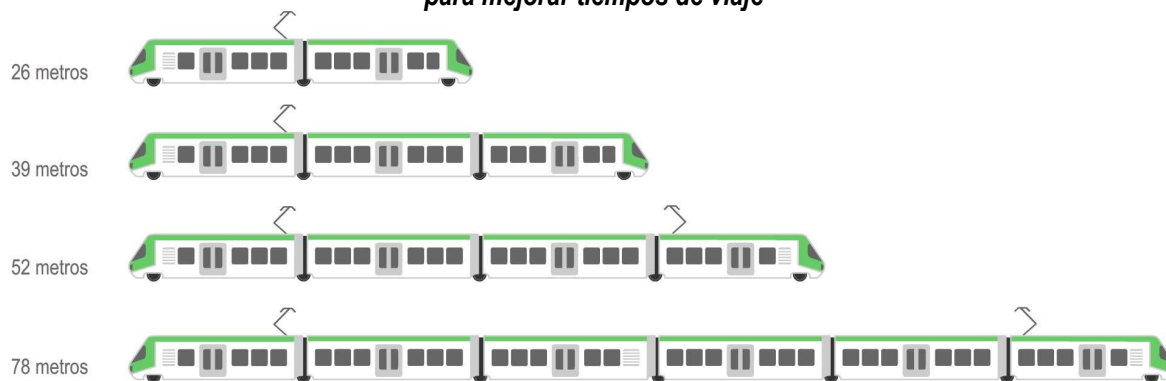
**3) POLÍTICA DE MATERIAL MÓVIL DE LARGO RECORRIDO Y ALTA VELOCIDAD.** Reducción de la superficie mojada por el viento en los trenes de largo recorrido y alta velocidad:

- Incremento del número de plazas en la sección del vehículo, pasándose de los asientos distribuidos en formato 2+2 a los distribuidos en formato 2+3, mediante cajas más anchas.
- Uso de trenes de dos pisos

**4) POLÍTICA DE MATERIAL MÓVIL DE REGIONALES / CERCANÍAS.** El material móvil ferroviario de regionales y cercanías debe afrontar diversos retos simultáneamente para mantener su *gap* ambiental con el resto de modos de transporte -incluso de transporte público por carretera- y reducir sus costes:

- Mayor ligereza: articulación de la rodadura y empleo de arquitecturas livianas para reducir el consumo energético de su construcción y operación
- Dotación de un parque móvil de baja y media capacidad, como el resto de sistemas ferroviarios europeos
- Mayor modularidad: para adaptarse mejor a la demanda a medida que se capten nuevos tráficos
- Menores costes de fabricación: gracias a la modularidad, estandarización y mayores economías de escala, siguiendo el modelo implantado para la fabricación de tranvías.

**Nuevo modelo propuesto para el futuro: automotor, articulado, adaptable a la demanda y pendular para mejorar tiempos de viaje**



*Fuente: elaboración propia.*

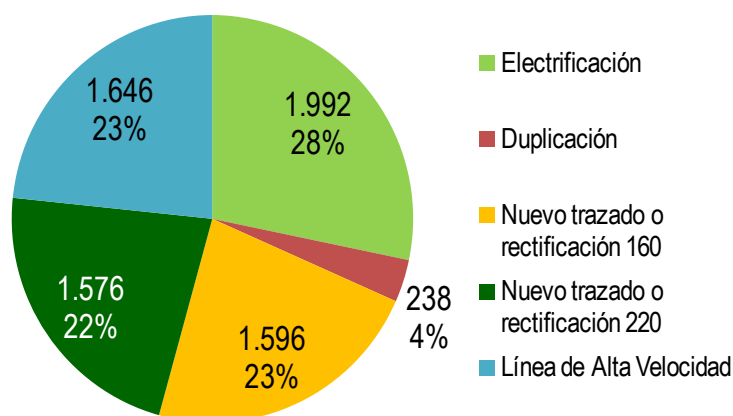
**5) EXTENSIÓN DE LA SOLUCIÓN DEL TREN-TRANVÍA.** El tren tranvía y el tranvía son los vehículos ferroviarios de menor peso y consumo. Permiten una implantación urbanística que mejora el entorno por el que circula y reduce los costes de implantación respecto los túneles urbanos del ferrocarril pesante.



## 12. PROPUESTAS DE FINANCIACIÓN

*“Los planes de infraestructuras deberían estar sujetos a objetivos ambientales y sociales más concretos, plantear más inversiones más moderadas y prever una financiación creíble”*

Además de un replanteo de las infraestructuras ferroviarias, el PLAN TREN 2020 plantea una inversión más moderada, un plazo de ejecución mayor (2013-2030), y una reducción de las inversiones en los modos de transporte competidores: carreteras de alta capacidad y aeropuertos. La inversión sobre los ya potenciados modos competidores reduce la captación de inversiones y viajeros para el ferrocarril, favoreciéndose un mayor consumo energético y emisiones en el sector del transporte. Además, la reducción de las inversiones anuales en todo tipo de infraestructuras es un imperativo atendiendo a la actual coyuntura económica y energética. En cambio, la financiación de servicios de ferrocarril y transporte público en general, es una necesidad creciente para superar la crisis económica actual en las familias y la crisis energética estatal de un futuro próximo.



Las inversiones del plan TREN 2020 se reparten sobre **7.049 kilómetros** que intervienen sobre a lo largo y ancho de la geografía española, incluidas las islas de Mallorca, Tenerife y Gran Canaria. Una buena parte de ellos se destina a culminar la red de **alta velocidad actualmente en construcción**, aproximadamente 1.646 kilómetros, de los cuales algunos serán oficialmente aptos para tráfico mixto y Cercanías.

Prácticamente todas las inversiones restantes se destinan a revalorizar la red actual mediante la mejora de la velocidad, la capacidad, la reducción del consumo energético (electrificaciones, etcétera) o la mejora de la accesibilidad-conectividad. Tan solo **562 kilómetros se corresponden a nuevas conexiones ferroviarias**, sobretudo destinadas a tramos de Cercanías inexistentes en la actualidad o a generar alternativas a líneas completas de alta velocidad.

### Comparación del volumen de inversiones del PITVI y Plan TREN 2020

	PITVI	TREN 2020
Horizonte	2012-2024	2013-2030
Inversión prevista en ferrocarriles	52.733 M€	42.824 M€ + moratoria plan autovías + racionalización aeropuertos
Inversión media anual	4.394,4 M€	2.519,5 M€
Previsión conservadora de crecimiento interanual del PIB	Crecimiento nulo: 0%	Crecimiento negativo: -1,4% (tendencia 2008-2011)
Previsión optimista de crecimiento interanual del PIB	Superior al 1-2%	Crecimiento del 1,29% (tendencia 2003-2011)
Inversión prevista en infraestructura ferroviaria % sobre el PIB 2012	0,39%	0,24%

Fuente: elaboración propia

**PROPUESTAS DE FINANCIACIÓN.** El plan TREN 2020 se reivindica como una nueva metodología para superar las limitaciones y frustraciones de la planificación actual, que es de máximos en un periodo de fuerte recesión económica. Teniendo en cuenta el volumen de inversión en infraestructuras planteado (2.519,5 M€ anuales) y el incremento del déficit anual de Renfe y FEVE debido al nuevo plan de servicios propuesto (estimado en 750 M€ anuales), se calcula un presupuesto ferroviario aproximado de 3.300 M€. Por ello se plantean las siguientes vías de financiación:

**1) ESTADO. Ante todo, políticas de estímulo de la demanda.** La mejor vía para financiar los servicios e infraestructuras del transporte público es la captación de la demanda, con sus correspondientes ingresos por venta de billetes. Para ello se debe tener en cuenta toda la oferta de movilidad y generar alternativas en transporte público eficientes en términos de coste generalizado respecto el vehículo turismo, especialmente el propulsado con motor de explosión.

**2) ESTADO y COMUNIDADES AUTÓNOMAS. Tarifar / fiscalizar las externalidades del transporte,** valoradas en 650.000 millones de Euros en la Unión Europea, el 9,6% de su PIB, y que actualmente son sufragadas por todos los ciudadanos. Una manera de internalizar estos costes es la extensión del pago por uso de las infraestructuras (peajes, *road pricing* o aparcamientos). Ejemplos:

**2.1) Implantación del cobro directo en la red de autopistas libres de peaje española.** España mantiene a cargo del erario público la mayor red de autovías de Europa, favoreciendo de sobremanera el uso del coche y del camión para los transportes. En cambio en Renfe, todos los servicios de viajeros y mercancías pagan un canon al Adif. ASETA, la Asociación Española de Autopistas de Peaje, ha calculado que la implantación del pago directo en autopistas financiadas con cargo a presupuestos del Estado podría traducirse en unos ingresos para la administración entre **1.800 y 3.500 M€** anuales. Debe estudiarse la exención de pago al servicio de transporte público por carretera y la posibilidad de aplicar gradualmente este cobro directo, gravando especialmente aquellos que disponen de una buena oferta de transporte público.

**2.2) Aplicación de la Euroviñeta para el transporte de mercancías por camión en España.** El proyecto META (Modelo Español de Tarifación de Carreteras, desarrollado por el *Centre d'Innovació del Transport de la Universitat Politècnica de Catalunya* y por el Centro de Investigación del Transporte de la Universidad Politécnica de Madrid) había evaluado que sólo en este concepto se podrían recaudar más de **3.000 M€** cada año. Teniendo en cuenta que el proyecto TREN 2020 plantea una red ferroviaria mixta (viajeros y mercancías), una parte de estos ingresos podrían destinarse a la financiación de infraestructuras ferroviarias.

**2.3) Reorientar la política de peajes: hacer visible el peaje a la sombra y no suprimir más peajes.** Los peajes a la sombra, que cargan tan onerosamente al erario público de diversas Comunidades Autónomas y del Estado, deben ser internalizados directamente por sus usuarios. En lo que respecta a los peajes actuales, en lugar de ser considerados como una herramienta financiera de infraestructuras, deberían replantearse como herramientas de gestión de la movilidad, con unas tarifas que favorezcan el uso del transporte público. Por tanto, al finalizar los periodos de concesión de las autopistas, el pago directo en estas vías no debería suprimirse sino transformarse.

**3) ESTADO. Reserva de un porcentaje de la recaudación del impuesto estatal sobre carburantes,** gravando especialmente los vehículos que más contaminan y favoreciendo al mismo tiempo un trasvase modal hacia el transporte público y una renovación de flota con criterios de sostenibilidad ambiental.

**4) ESTADO. Implicar al estado en la financiación del transporte público metropolitano.** Actualmente el Estado es la capa administrativa con mayor poder de financiación de infraestructuras, pero no se implica suficientemente en la financiación de la movilidad metropolitana. Las competencias en movilidad han sido transferidas a las autonomías, quejosas a su vez de falta de financiación estatal para diversos proyectos metropolitanos. Para resolver este desencuentro puede resultar útil analizar ejemplo de la *Grenelle* ambiental francesa, un gran acuerdo de 2007 entre el Estado y las administraciones locales, en colaboración con la industria, los sindicatos, las asociaciones profesionales y las ONG, para defender un desarrollo económico en consonancia con la protección del medio ambiente. La *Grenelle* ambiental planteaba una moratoria en la

construcción de nuevas autopistas para favorecer el ferrocarril y el transporte público urbano, entre muchas otras medidas.

**5) COMUNIDADES AUTÓNOMAS Y ESTADO. Ley de movilidad o reforma de las leyes de urbanismo autonómicas para que los promotores inmobiliarios se hagan cargo del transporte público como un servicio más a la vivienda.** El objetivo sería doble: conseguir un nuevo equilibrio modal en las nuevas promociones y evitar la dispersión urbanística del modelo inmobiliario actual, que no internaliza los elevados costes de la movilidad que genera sobre la colectividad (necesidad de nuevas infraestructuras, congestión, accidentes, pérdida de competitividad y tiempo libre, etcétera).

**6) AYUNTAMIENTOS Y CONSORCIOS / AUTORIDADES DEL TRANSPORTE. Tasa de congestión o peaje urbano,** siguiendo el ejemplo de *Transport for London* con la *Congestion Charge*. Destino de parte de la recaudación al transporte público urbano.

**7) AYUNTAMIENTOS Y CONSORCIOS / AUTORIDADES DEL TRANSPORTE. Tarifación de los aparcamientos sobre viario público de acuerdo con la oferta de transporte público y destino de la consiguiente recaudación al transporte público urbano.**

**8) AYUNTAMIENTOS Y CONSORCIOS / AUTORIDADES DEL TRANSPORTE. Aplicación de tributos específicos como el *Versement Transport* o el *Tribut de la Mobilitat*.** El *Versement Transport* es una tasa sobre la masa salarial de los trabajadores de empresas francesas situadas en ámbitos metropolitanos destinada al transporte público. El *Tribut de la Mobilitat* es un recargo sobre el impuesto del IBI (Impuesto de Bienes Inmuebles) gestionado por la mancomunidad de municipios del área metropolitana barcelonesa.

## 13. ES IMPRESCINDIBLE CONTAR CON EL FERROCARRIL PARA AVANZAR CON EL CUMPLIMIENTO DE LA ESTRATEGIA 20-20-20

*“Para superar la crisis energética y ambiental, además de la mejora tecnológica y de gestión del transporte por carretera, es preciso fomentar la movilidad no motorizada e incrementar el uso del transporte público, donde el ferrocarril sigue siendo clave en los aspectos ambiental, de seguridad y de capacidad”*

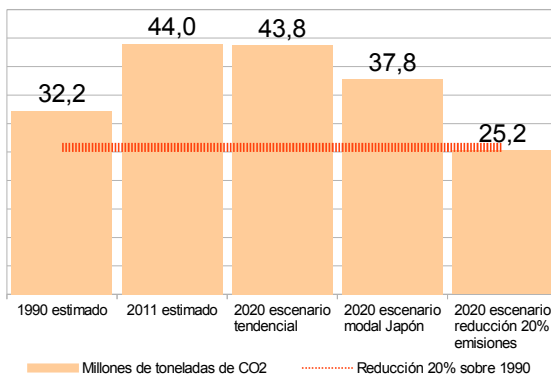
**CUMPLIR EL OBJETIVO 20-20-20 REQUIERE UN GRAN ESFUERZO.** La emisión de gases de efecto invernadero desde 1990 en España ha sido tan desproporcionada que se deberán hacer mayores esfuerzos que otros países miembros para cumplir con el objetivo de la Comisión Europea de reducir un 20% las emisiones de aquel año en 2020.

El proyecto TREN 2020 ha realizado diversas estimaciones para valorar el cumplimiento de este objetivo en el sector del **transporte terrestre español** y evaluar la necesidad de un plan ferroviario a tal efecto.

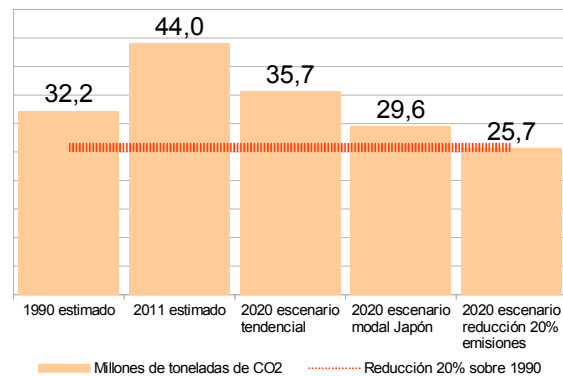
- **Aproximación de la demanda en 2020. Contemplamos dos escenarios: crecimiento y decrecimiento.** Utilizando la relación entre producto interior bruto y cantidad de movilidad de pasajeros (viajero-kilómetro) en España entre 1990 y 2009 y proyectando dos tipos de escenario: uno de crecimiento tomando las tendencias del periodo 2003-2011 y otro de decrecimiento tomando las tendencias del periodo 2008-2011.
- **Mejora de la composición de la flota de vehículos privados en 2020.** Aunque no es la tendencia actual, se considera la hipótesis desfavorable para el ferrocarril de una mejora de flota de vehículos privados por carretera pasando a contar con un 3% de vehículos-kilómetro recorridos en vehículo eléctrico (el parque actual no llega al 0,1%) y un 20% de vehículos-kilómetro recorridos en vehículo híbrido (el parque actual no llega al 10%).

- **Reducción en las emisiones específicas del ferrocarril para 2020.** Aunque el mix energético español está empeorando, se ha considerado que la contratación de las empresas ferroviarias seguirá avanzando hacia las renovables y las emisiones por viajero bajarán de los 20 gramos actuales por unidad transportada y kilómetro a los 17 gramos en 2020.
- **Tres escenarios modales:** el tendencial, el japonés (el de mayor cuota modal ferroviaria de viajeros del mundo) y el escenario 20-20-20 promovido por la Unión Europea.

**Escenarios para crecimiento hasta 2020**  
tomando los patrones del periodo 2003-2011



**Escenarios para decremento 2020**  
tomando los patrones del periodo 2008-2011



Fuente: elaboración propia

A partir de estas aproximaciones teóricas se ha obtenido las siguientes conclusiones:

- **España se encuentra en una situación de partida muy difícil porque ha tenido un gran incremento de emisiones en el periodo 1990-2008.** Si la crisis económica fuera transitoria y se recuperara la senda del crecimiento con el viejo modelo, las mejoras tecnológicas y el cambio modal tendencial actual en favor de la movilidad sostenible no serían suficientes ni siquiera para reducir los niveles de emisión de 2011 en 2020. En cambio, en el escenario de reducción de la movilidad, y teniendo en cuenta las mejoras tecnológicas y el cambio modal tendencial, sí se conseguiría reducir las emisiones de 2011, aunque sin alcanzar el objetivo de 20-20-20.
- **Para cumplir con el escenario europeo 20-20-20 es preciso emprender un ambicioso plan de movilidad que contemple medidas simultáneamente en el campo de la movilidad individual y colectiva.** Sería totalmente insuficiente contemplar únicamente medidas en uno de estos campos en lugar de su gestión integral:
  - **Un cambio modal en favor del transporte público colectivo, especialmente el ferroviario eléctrico.** Resulta imposible abordar una reducción suficiente de emisiones únicamente desde la perspectiva de la ambientalización del transporte privado.
  - **Una mayor ocupación de los vehículos,** tanto en el transporte privado (*carsharing*, *carpooling*, gestión inteligente de flotas disociando propiedad del vehículo de su uso) como en el transporte público (planes de oferta integral más competitivos, combinación de redes ferroviarias con redes de autobús y *park&ride*, etcétera).
  - **La mejora tecnológica de los vehículos por la vía de la electrificación** a través de ventajas fiscales y facilidades técnicas para los vehículos más respetuosos con el medio ambiente y a través de los planes de electrificación del transporte público y mejora de la eficiencia de sus vehículos diésel.
  - **Una reducción importante de los vehículos-kilómetro recorridos con vehículo de motor de combustión** por movilidad no motorizada, transporte público y vehículo individual híbrido y eléctrico. En un escenario poco probable de incremento de la movilidad hasta 2020, sería necesario reducir la cuota modal del vehículo privado de combustión del 76%

de 2011 al 29% en 2020, algo prácticamente imposible en siete años. En cambio, de continuar con el escenario de reducción de la movilidad asociado a la crisis, y tomando las tendencias del período 2008-2011, el cumplimiento de este objetivo es más probable porque del 76% de 2011 habría que pasar al 50% en 2020.

- **La flota española de vehículos consta de más de 31 millones de turismos propulsados principalmente por diésel y gasolina: es prácticamente imposible abordar la mejora del sistema de transportes únicamente desde la perspectiva de la mejora tecnológica de los mismos a nueve años vista.** La reducción del uso del turismo con motor de combustión es fundamental para alcanzar una reducción notable de emisiones en el sector. Para lograr esta reducción debe tenerse en cuenta una estrategia global como se apunta en el punto anterior. Desde el punto de vista energético se debe tener en cuenta el impacto del desguace de vehículos obsoletos y la construcción de nuevos, la necesaria revisión de la política energética en favor de las renovables y la dificultad económica de las familias y del estado para financiar una renovación de flota significativa en cuanto a reducción de emisiones.
- **En todos los escenarios de movilidad el refuerzo del transporte público por carretera y por ferrocarril es absolutamente prioritario.** El ferrocarril permite, además, el uso de la energía eléctrica 100% renovable y sin baterías. Teniendo en cuenta la dotación de infraestructuras ferroviarias en España, su elevada cobertura demográfica, su avanzado estado de electrificación, y las grandes ventajas energéticas del tren, éste resulta clave en favorecer un cambio modal que se traduzca en ahorro de emisiones de CO<sub>2</sub> del sector aéreo y carretero.

En cualquier caso, para asegurar un mayor uso del ferrocarril y por consiguiente una reducción drástica en las emisiones de CO<sub>2</sub>, se hará imprescindible integrar un plan de servicios y de infraestructuras orientado a la movilidad cotidiana. **El plan TREN 2020 propone ser la nueva hoja de ruta para conseguir este objetivo.**

## CONCLUSIONES

1. “Es necesario electrificar al máximo el transporte terrestre. Incluso en un esquema de movilidad inteligente y dentro de una cadena intermodal eficiente, el ferrocarril seguirá siendo una fuente de ahorro energético respecto la carretera. El tren diésel también podría mejorar sus resultados ambientales con un cambio de estrategia”
2. “Hasta cierto umbral de desarrollo económico existe una relación muy directa entre la economía y la demanda de movilidad, pero la sostenibilidad de la misma depende de la política de transporte”
3. “Las redes ferroviarias europeas más importantes se caracterizan por un amplio nivel de servicio de cercanías y regionales y por disponer de líneas adaptadas a velocidad alta (hasta 220 km/h para viajeros y aptas para mercancías)”
4. “El gran fracaso de la política de infraestructuras en España ha sido la promoción de todos los transportes simultáneamente, valorando las obras públicas en sí mismas y batiendo récords mundiales sin perseguir objetivos ambientales y sociales”
5. “Contra la opinión generalizada que sólo la alta velocidad puede captar más mercado para el ferrocarril, existe un amplio abanico de mejoras que permitirían incrementar la demanda utilizando también la red ferroviaria general”
6. “En España se ha considerado un planteamiento inaudito: la alta velocidad debe llegar a todas las provincias sin importar la demanda existente. Mientras tanto se ha infravalorado aspectos clave para captar usuarios a la carretera y avión, como es la necesidad de frecuencia, intermodalidad, rapidez competitiva o tarifas. El Plan TREN 2020 incluye un análisis inédito de los atributos que permitirían captar más viajeros al ferrocarril”.
7. “España no necesita otro catálogo faraónico de infraestructuras de alta velocidad para autoengañarse, sino poner el acento en la movilidad cotidiana y aportar soluciones más imaginativas y económicas capaces de competir con la carretera y el avión en las relaciones más importantes”
8. “El sistema ferroviario convencional no transporta todo su potencial en viajeros. El mercado no debe reducirse con “listas negras” para la supresión de servicios deficitarios; al contrario, debe ampliarse con “listas blancas” de servicios potencialmente rentables”
9. “Los planes de infraestructura deben superar la actual concentración de inversiones en la red exclusiva de alta velocidad para ceder el protagonismo a las inversiones sobre la red convencional orientadas a las necesidades de movilidad metropolitana, cotidiana y de mercancías”
10. “No se debe plantear la supresión de servicios considerados “deficitarios” en base a la ocupación actual sin haber aplicado modelos de bajo coste ni políticas de estímulo de la demanda como han hecho numerosos operadores del resto de Europa”
11. “Con una mayor adaptación a la demanda, gestión energética y cambios en la concepción de los vehículos el tren puede acercarse a las cero emisiones de CO<sub>2</sub>”
12. “Los planes de infraestructuras deberían estar sujetos a objetivos ambientales y sociales más concretos, plantear más inversiones más moderadas y prever una financiación creíble”
13. “Para superar la crisis energética y ambiental, además de la mejora tecnológica y de gestión del transporte por carretera, es preciso fomentar la movilidad no motorizada e incrementar el uso del transporte público, donde el ferrocarril sigue siendo clave en los aspectos ambiental, de seguridad y de capacidad”