

A.E.I.E. AVEP



**Estudio de viabilidad
técnica, económica y
medioambiental de la
conexión Hispano-Lusa
en Alta Velocidad
Vigo-Oporto
Demanda actual y prognosis**

CAPÍTULOS 1, 2, 3 Y 4

**INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS, METODOLOGÍA Y
DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO**



Julio de 2004



ÍNDICE DE LOS CAPÍTULOS 1, 2, 3 Y 4

1	INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	1
2	OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	6
3	APROXIMACIÓN METODOLÓGICA.....	7
3.1	INTRODUCCIÓN	7
3.2	DESARROLLO METODOLOGICO DEL ESTUDIO	7
3.2.1	Metodología seguida para la estimación de la demanda actual de transporte	11
3.2.2	Análisis de la accesibilidad territorial y de la accesibilidad a estaciones	11
3.2.3	Metodología seguida para la modelización y la estimación de la demanda futura de transporte.....	12
4	DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	16
4.1	CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD FERROVIARIA VIGO – OPORTO	16
4.1.1	Introducción	16
4.1.2	Descripción del trazado	16
4.1.3	Tiempos de recorrido previstos	21
4.1.4	Inversión en infraestructuras	22
4.2	DEFINICIÓN DE LA ZONIFICACIÓN	24
4.2.1	Introducción	24
4.2.2	Objetivos y criterios de zonificación.....	25
4.2.3	Definición del ámbito espacial para la demanda de transporte	27
4.2.4	Divisiones Administrativas	27

1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La línea Vigo – Oporto, junto con las líneas Ferrol-Vigo y Oporto-Lisboa, configurará un eje atlántico de alta velocidad ferroviaria, mejorando la accesibilidad y la integración socioeconómica de toda la cornisa atlántica de la Península Ibérica.

Esta nueva línea ferroviaria forma parte de la planificación actual de transportes de los dos países, formando parte además de la red transeuropea de infraestructuras de transporte.

En Portugal, el Plan de Desarrollo Económico y Social, en el marco de los transportes y accesos, considera la introducción de la alta velocidad ferroviaria, con el objetivo de posibilitar la mejora de las conexiones internas y con el resto de Europa, y más en particular con España, como un componente esencial de estrategia diseñada para el desarrollo del país.

En España, la planificación existente, entre sus propuestas en materia de transporte ferroviario interurbano, incluye la construcción de un nuevo corredor ferroviario de alta velocidad que comunique Galicia con Portugal a través del denominado Eje Atlántico (Ferrol – Tui). Las inversiones que se están llevando a cabo actualmente en el Eje Atlántico contemplan la materialización de una línea de Alta Velocidad con doble vía, travesía polivalente para su transformación posterior a ancho UIC.

La línea de alta velocidad Vigo-Oporto forma parte de la red transeuropea de infraestructuras de transporte, impulsada por la Comisión Europea. En la Decisión nº 884/2004/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004, la conexión hispano-lusa en alta velocidad Vigo-Oporto forma parte del proyecto prioritario número 19 *Interoperabilidad del ferrocarril de alta velocidad en la Península Ibérica*. Esta línea también forma parte del proyecto número 8 *Eje multimodal Portugal / España – resto de Europa*.

Proyecto número 8 de red transeuropea.



Proyecto número 19 de red transeuropea.



La fecha de puesta en servicio de la nueva infraestructura entre Vigo y Oporto se ha establecido en 2009, tal y como se acordó entre los gobiernos de Portugal y España en la cumbre bilateral de Figueira da Foz (7-8 de Noviembre de 2003).

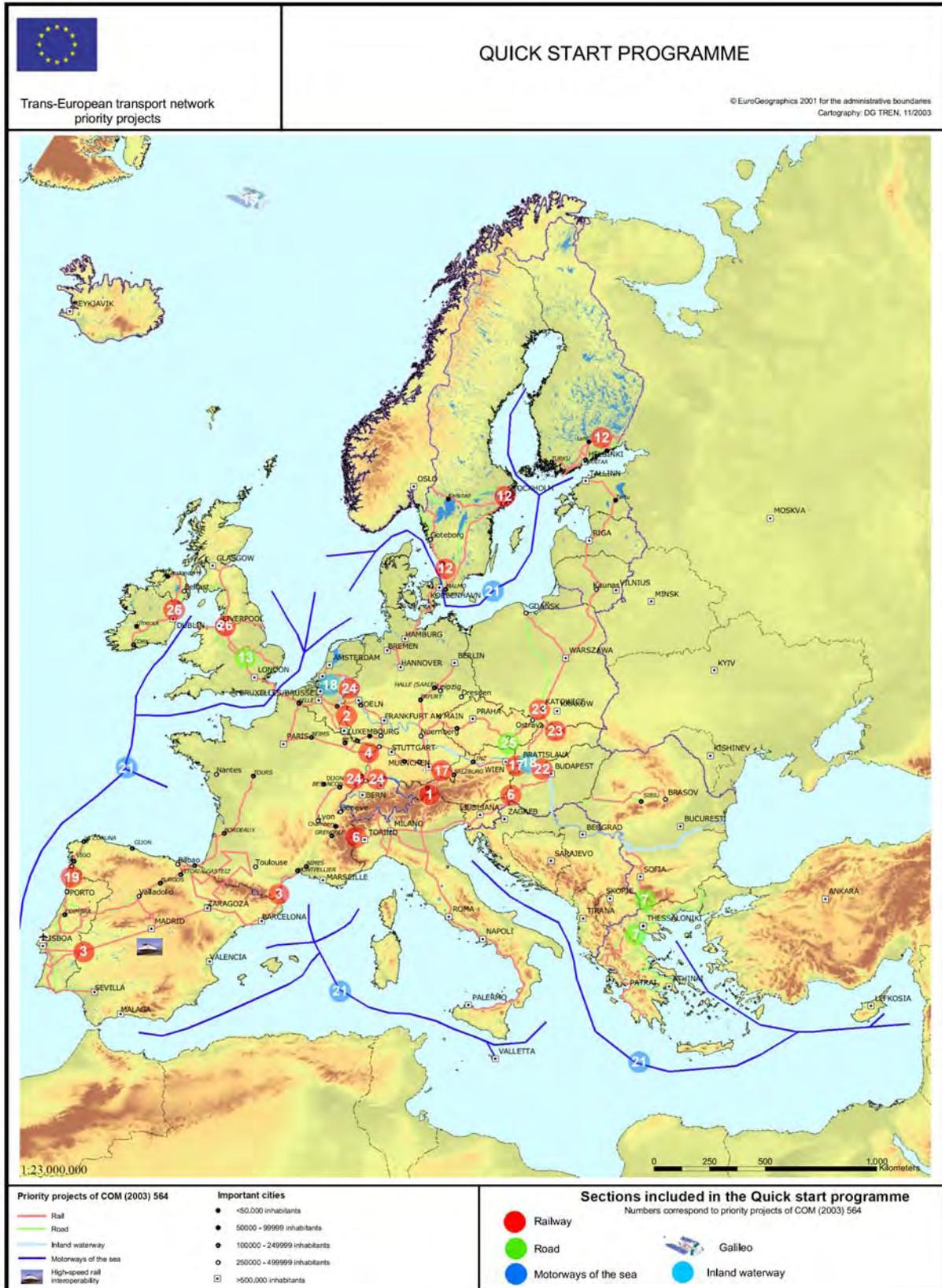
Conexiones de alta velocidad ferroviaria previstas entre España y Portugal.

Fecha de inicio de Vigo-Oporto: 2009.



La Agrupación Europea de Interés Económico “Alta Velocidad España-Portugal” (AVEP), constituida por el Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF), entidad pública empresarial adscrita al Ministerio de Fomento, y por Red Ferroviaria de Alta Velocidad (RAVE), compañía pública portuguesa encargada de sus corredores de Alta Velocidad, acordó en 2002 la realización del denominado “Contrato de consultoría y asistencia técnica para la redacción del *Estudio de viabilidad técnica, económica y medioambiental de la conexión hispano-lusa en alta velocidad Vigo-Oporto. Demanda actual y prognosis*”.

Dicho estudio de consultoría y asistencia es el que aquí se presenta, y ha sido desarrollado por las empresas SENER, Ingeniería y Sistemas S.A. y FERCONSULT Consultoría, Estudios e Proyectos de Engenharia de Transportes S.A. en UTE, quienes han contado para su realización, dado el carácter multidisciplinar del mismo, con la empresas ETT y ARALDI, y con la colaboración de la Facultad de Geografía e Historia de la Universidad Complutense de Madrid.



Los trabajos realizados con anterioridad y que se han considerado como antecedentes próximos para el desarrollo de este estudio son:

- Estudio para el desarrollo del corredor Porto – Vigo. Xunta de Galicia – Comissão da Região Norte de Portugal. 2000.
- Estudo de Viabilidade Técnica da Ligação Ferroviária de Alta Velocidade entre Porto e Vigo (Valença do Minho). Troço Aeroporto Sá Carneiro – Valença. RAVE. 2003.
- Estudio de demanda y rentabilidad de las alternativas de adaptación de trazado para alta velocidad en el Corredor Atlántico Ferrol – Tuy. Ministerio de Fomento. 2002.
- Estudio Informativo de la nueva línea de alta velocidad ferroviaria Orense a Vigo (por el Miño). Ministerio de Fomento. En curso.
- Estudio Informativo del acceso ferroviario de alta velocidad a Vigo. Ministerio de Fomento. 2003.
- Estudio de optimización funcional de la nueva línea de ferrocarril Madrid – Valladolid y sus conexiones con Castilla y León, Galicia, Asturias, Cantabria y el País Vasco. Ministerio de Fomento. 2000.

2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El presente estudio persigue tres objetivos principales:

Definir la movilidad actual existente en la conexión Vigo-Porto.

Elaborar la prognosis de los tráficos, tanto de viajeros como de mercancías.

Analizar las mejoras de accesibilidad, resultantes de la puesta en servicio de la línea de alta velocidad Vigo-Porto.

Este estudio se enmarca dentro del conjunto formado por la línea férrea de alta velocidad entre Vigo y Porto, que además de comunicar ambas ciudades sirve para comunicar también los principales centros productivos de ambos países y a la par vertebrar sus propias comunicaciones internas tanto de largo recorrido como regionales. Todo ello bajo la referencia del marco definido por el esquema de la Red Transeuropea de Alta Velocidad Ferroviaria.

3 APROXIMACIÓN METODOLÓGICA

3.1 INTRODUCCIÓN

Antes de desarrollar detalladamente todo el estudio, se presenta en este primer anejo, una visión de conjunto de la metodología y la estructura organizativa del mismo, con objeto de situar al lector y orientar la localización de los temas tratados.

Un estudio de la importancia de éste, con un carácter marcadamente multidisciplinar, y que se ha desarrollado en un periodo de 14 meses por un amplio equipo, precisa de un claro planteamiento de organización y desarrollo a fin de no perder en ningún momento la perspectiva desde la que se parte, y las etapas sucesivas que posibiliten el avance hacia los resultados buscados. Este planteamiento del conjunto del estudio, es el que se muestra en este anejo.

A continuación en este mismo anejo, se presenta de manera esquemática cual ha sido la metodología seguida en aquellos apartados que han constituido la columna vertebral del estudio, en torno a los cuales se ha desarrollado todo el resto. Estos son:

- la caracterización del ámbito socioeconómico y la estructura urbana del territorio
- la estimación de la demanda actual del transporte (investigación, análisis y encuestas)
- el análisis de la accesibilidad territorial y de la accesibilidad a estaciones
- el proceso de modelización y de estimación de la demanda futura del transporte.

3.2 DESARROLLO METODOLOGICO DEL ESTUDIO

En referencia a la metodología general del estudio, éste se ha desarrollado a lo largo de 10 FASES que comprenden una serie de etapas cada una de las cuales ha sido plasmada en un CAPÍTULO DE LA MEMORIA (capítulo 4-13) que se señalan a continuación:

FASE 1: APROXIMACIÓN METODOLÓGICA Y DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

1ª etapa: Esquema del desarrollo metodológico

2ª etapa: Análisis de la zonificación establecida en otros estudios de demanda

3ª etapa: Propuesta de predefinición del ámbito espacial para la demanda de transporte.

FASE 2: ANÁLISIS SOCIOECONOMICO

1ª etapa: Definición de las áreas de influencia

2ª etapa: Análisis de la dinámica poblacional y de los centros de actividad

3ª etapa: Análisis de la estructura urbana del territorio

FASE 3: EL SISTEMA DE TRANSPORTE

1ª etapa: Análisis de las redes de transporte

2ª etapa: Análisis de los servicios para los distintos modos

FASE 4: ESTUDIO DE BENCHMARKING

1ª etapa: Análisis de la red actual de alta velocidad en Europa

2ª etapa: Expansión de la red.

3ª etapa: Análisis de los efectos

4ª etapa: Conclusiones y posibles aplicaciones al caso de la línea de AV Vigo-Porto.

FASE 5: ANÁLISIS DE LA ACCESIBILIDAD TERRITORIAL

1ª etapa: Modelización de redes

2ª etapa: Cálculo de los tiempos de viaje y de los indicadores de accesibilidad.

3ª etapa: Cuantificación de los beneficios obtenidos.

FASE 6: ANÁLISIS DE ACCESIBILIDAD A ESTACIONES

1ª etapa: Cálculo de los tiempos de acceso a las estaciones y generación de mapas de isocronas

2ª etapa: Análisis comparativo entre las diferentes estaciones

FASE 7: ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL DE TRANSPORTE

1ª etapa: Estudio de la demanda de viajeros.

2ª etapa: Estudio de la demanda de mercancías

FASE 8: MODELIZACIÓN DE LA DEMANDA

1ª etapa: Modelo de generación y distribución de viajes.

2ª etapa: Modelo de Reparto Modal.

FASE 9: PROGNOSIS DE LA DEMANDA

1ª etapa: Periodos de estimación

2ª etapa: Definición de los escenarios socioeconómicos.

3ª etapa: Definición de los escenarios del transporte.

4ª etapa: Previsiones y reparto modal.

FASE 10: ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

1ª etapa: Plan de explotación.

2ª etapa: Los datos de partida.

3ª etapa: Cálculo de los indicadores.

4ª etapa: Análisis de sensibilidad.

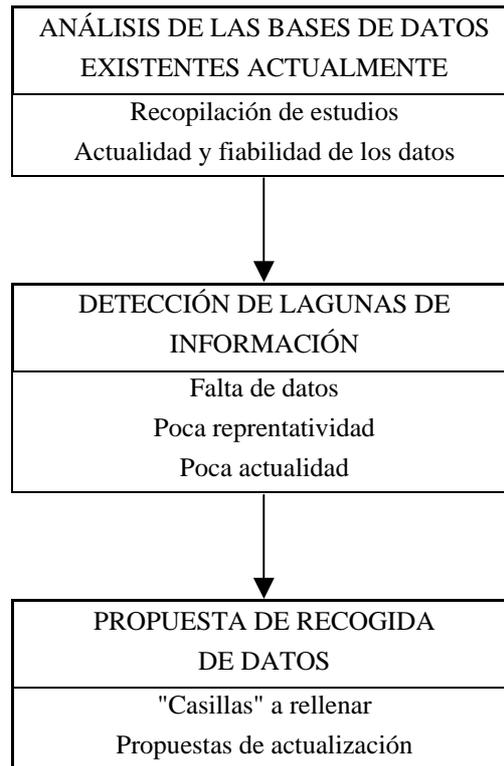
5ª etapa: Resultados.

Esquema metodológico



3.2.1 Metodología seguida para la estimación de la demanda actual de transporte

El esquema de investigación seguido para la estimación de la demanda actual de transporte ha sido el siguiente:



3.2.2 Análisis de la accesibilidad territorial y de la accesibilidad a estaciones

Objetivos:

- Evaluar la reducción de los tiempos de viaje entre la situación actual y futura una vez construida la línea y establecer las isocronas de acceso a las futuras estaciones del AVE.

Metodología:

La metodología de este análisis es la siguiente:

- Utilización y cálculo de 4 indicadores

- Adopción de dos “escalas” de trabajo distintas
- Cuantificación de beneficios obtenidos
- Cálculo de los tiempos de acceso a estaciones y generación de mapas de isocronas
- Tratamiento de la demanda potencial
- Presentación de resultados

3.2.3 Metodología seguida para la modelización y la estimación de la demanda futura de transporte

3.2.3.1 Esquema general de investigación

La metodología seguida para abordar la modelización del área de estudio ha consistido en la estimación de los modelos de generación/distribución que explican los flujos de viajeros y mercancías, y en la construcción de un modelo de transporte tipo logit, que representa el sistema de transporte, actuando siempre interactivamente.

Se han desarrollado modelos para las:

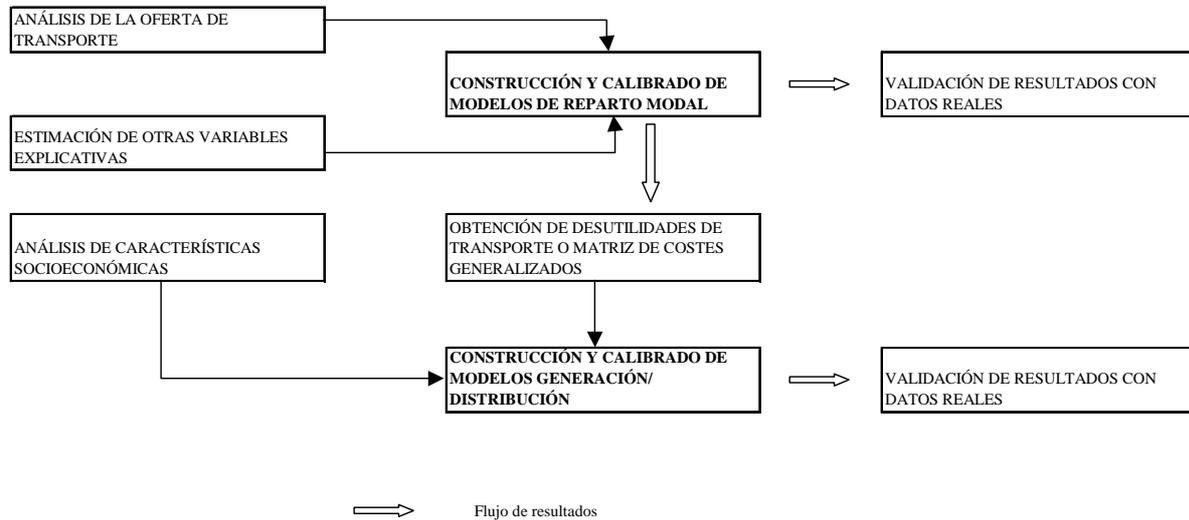
- Relaciones largo recorrido.
- Relaciones regionales.

Los resultados que se han obtenido son, la demanda global para las diferentes relaciones, para el horizonte temporal correspondiente, su reparto modal y asignación para cada año de predicción y para las situaciones alternativas con y sin proyecto, identificando flujos de movilidad obligada y no obligada.

Ambos tipos de modelos actúan durante la modelización y pronosis de manera interactiva y su punto de partida es la calibración del modelo de reparto modal que, utilizando los datos de costes y tiempos de viaje de la red de transporte en la situación actual, datos de accesibilidad que se definen al estudiar la oferta de transporte, calcula los parámetros del modelo de reparto y los costes generalizados, en base a los cuales, se realiza la calibración del modelo de generación/distribución.

El proceso se ha desarrollado en grandes líneas, como se muestra en el esquema siguiente:

y las etapas y elementos que incorpora cada modelo son los que se describen a continuación.



3.2.3.2 Modelo de Generación y Distribución de viajes

La metodología utilizada en la modelización de la generación y distribución de viajes ha consistido en la utilización de una variante de modelos de gravedad para representar la demanda de viajes, cuya estimación se lleva a cabo por mínimos cuadrados (ordinarios, ponderados o generalizados). El modelo adopta la siguiente formulación:

$${}^tD_{i,j} = k * \frac{\prod h {}^tVarSocio {}^v h_{i,j}}{{}^tCG_{i,j}^c}$$

Donde:

- $D_{i,j}$ es la variable dependiente, demanda de transporte entre las zonas i,j ,
- "VarSocio" son la variables socioeconómicas explicativas de la demanda de transporte
- $CG_{i,j}$ es el coste generalizado medio entre cada par de zonas

3.2.3.3 Modelo de reparto modal

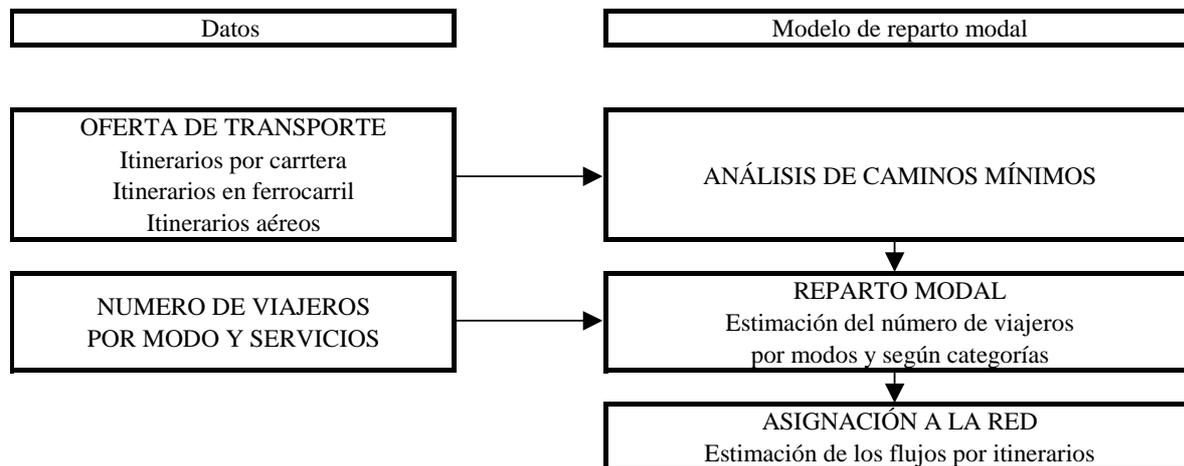
Para calibrar el reparto modal de los flujos de viajeros, regionales o largo recorrido, se ha utilizado un modelo logit jerárquico multinomial que se apoya en la teoría de elección basada en el concepto de utilidad aleatoria y que presenta una expresión del tipo:

$$\text{Prob}_m = \frac{\exp(-\lambda \text{Du}_m)}{\sum_m \exp(-\lambda \text{Du}_m)}$$

Siendo:

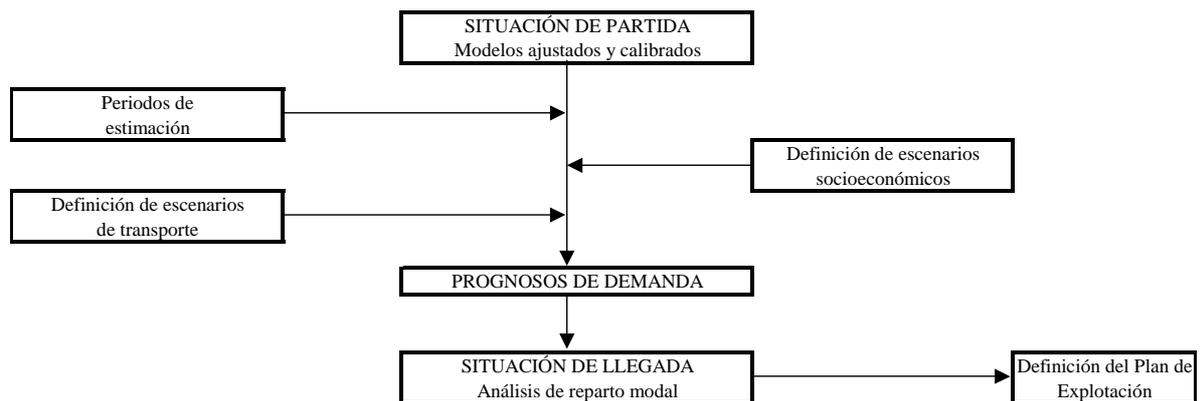
- Du la desutilidad de los modos
- el parámetro que representa la dispersión de la elección modal, cuanto mayor es, disminuye la dispersión y aumenta la probabilidad de elegir el modo de menor desutilidad

El proceso de trabajo que se ha seguido en este capítulo es el que muestra el siguiente cuadro:



3.2.3.4 Metodología de la previsión futura de demanda

La metodología seguida para la previsión futura de viajes es la que se muestra en el siguiente esquema:



4 DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD FERROVIARIA VIGO – OPORTO

4.1.1 Introducción

El proyecto está dentro del marco del desarrollo del Eje Atlántico, y tiene como objetivo analizar la mejora de las conexiones hispano-lusas, en concreto entre las ciudades de Vigo y Oporto, dando continuidad de esta forma al corredor Atlántico (Ferrol- Vigo) y a la línea de alta velocidad Oporto- Lisboa.

Además de las distintas alternativas de trazado, se contemplan dos posibilidades de explotación de la línea: de uso exclusivo para viajeros y uso mixto viajeros- mercancías. La velocidad máxima para la cual están diseñadas los trazados es de 250 km/h.

4.1.2 Descripción del trazado

La longitud total de la infraestructura en estudio es de aproximadamente 150 km de longitud, en función de la alternativa analizada, la cual varía según la situación de la futura estación de alta velocidad de Braga/Barcelos. Las distancias y los tiempos de recorrido previstos son:

Distancias por alternativa de trazado(denominada en función de la ubicación de la estación intermedia en el eje portugués)

Tramo	Distancias (km)		
	Braga	Barcelos	Braga / Barcelos
Oporto-A S Carneiro	9,5	9,5	9,5
A S Carneiro-Braga/Barcelos	42,5	37,2	42,8
Braga/Barcelos-Valença	54,4	51,5	50,0
Valença-Frontera	8,1	9,4	7,8
Total Oporto-Frontera	114,5	107,6	110,1
Vigo-Tui-Frontera ¹	36	36	36
Total Vigo-Oporto	150,5	143,6	146,1

Estos tiempos se incrementan en 1 minuto por la parada intermedia

¹ Dentro del área de influencia de la estación de Tui se sitúa la zona de O Porriño.

Fuente: RAVE y Estudio de Demanda y Rentabilidad de las Alternativas de Adaptación de Trazado a Alta Velocidad en el Corredor Atlántico Ferrol – Tuy

En el siguiente gráfico se muestran los trazados de las diferentes alternativas.

Alternativas de trazado. Eje Oporto- Vigo



Fuente: elaboración propia a partir de los trazados de RAVE y Ministerio de Fomento.

4.1.2.1 Tramo Oporto- Aeropuerto

En sentido Sur-Norte, el primer tramo considerado es la conexión de la ciudad de Oporto con el aeropuerto de Sá Carneiro, a unos 9,5 km. al noroeste de ésta. Su trazado presenta todavía bastante incertidumbre en el acceso a la ciudad de Oporto.

4.1.2.2 Tramo Aeropuerto- Braga/Barcelos

En este tramo hay planteadas tres alternativas distintas, en las que la principal diferencia radica en la ubicación de la estación en el entorno de los municipios de Braga y Barcelos.

Numeradas de oeste a este, las alternativas 1, 2 y 3 se corresponden con las alternativas A-13, A-26 y A-29 del “Estudo de Viabilidade Técnica de Ligação Ferroviária de Alta Velocidade entre Porto e Vigo (Valença do Minho). Troço Aeroporto Sá Carneiro- Valença”.

Las alternativas 2 y 3 tienen el mismo trazado a la salida del aeropuerto, atravesando los municipios de Santo Tirso y Vila Nova de Famalicão.

La alternativa 1 discurre más cercana a la costa, atravesando los municipios de Póvoa de Varzim y Vila Nova de Famalicão, y posteriormente pasa al oeste de Barcelos, situándose la futura estación de alta velocidad en las proximidades del casco urbano de este municipio.

Pasado Vila Nova de Famalicão, las alternativas 2 y 3 se separan; discurrendo la 2 por el municipio de Barcelos, y la 3 por el de Braga. La futura estación de alta velocidad de la alternativa 2 se situaría entre los cascos urbanos de Braga y Barcelos, y la de la 3 al lado del núcleo urbano de Braga.

4.1.2.3 Tramo Braga/ Barcelos- Frontera

Las alternativas 1 y 2 discurren muy próximas al trazado ferroviario al atravesar el municipio de Barcelos; sin embargo, en el extremo norte de dicho municipio, mientras el trazado actual se orienta hacia el oeste, hasta alcanzar la costa, y llega hasta el paso fronterizo Valença- Tuy

por el litoral, las alternativas 1 y 2 confluyen en una sola, que asciende hacia el norte, paralelo a la autopista A-3/ IP1, atravesando la parte más oriental del municipio de Viana do Castelo.

La alternativa 3 discurre más hacia el este, por Vila Verde y Ponte de Lima, hasta casi alcanzar el municipio de Caminha, a partir del cual mantienen las 3 el mismo trazado hasta la frontera.

4.1.2.4 Tramo Frontera- Vigo

El tramo Vigo –Frontera forma parte de las actuaciones que a nivel español forma parte del Corredor Atlántico.

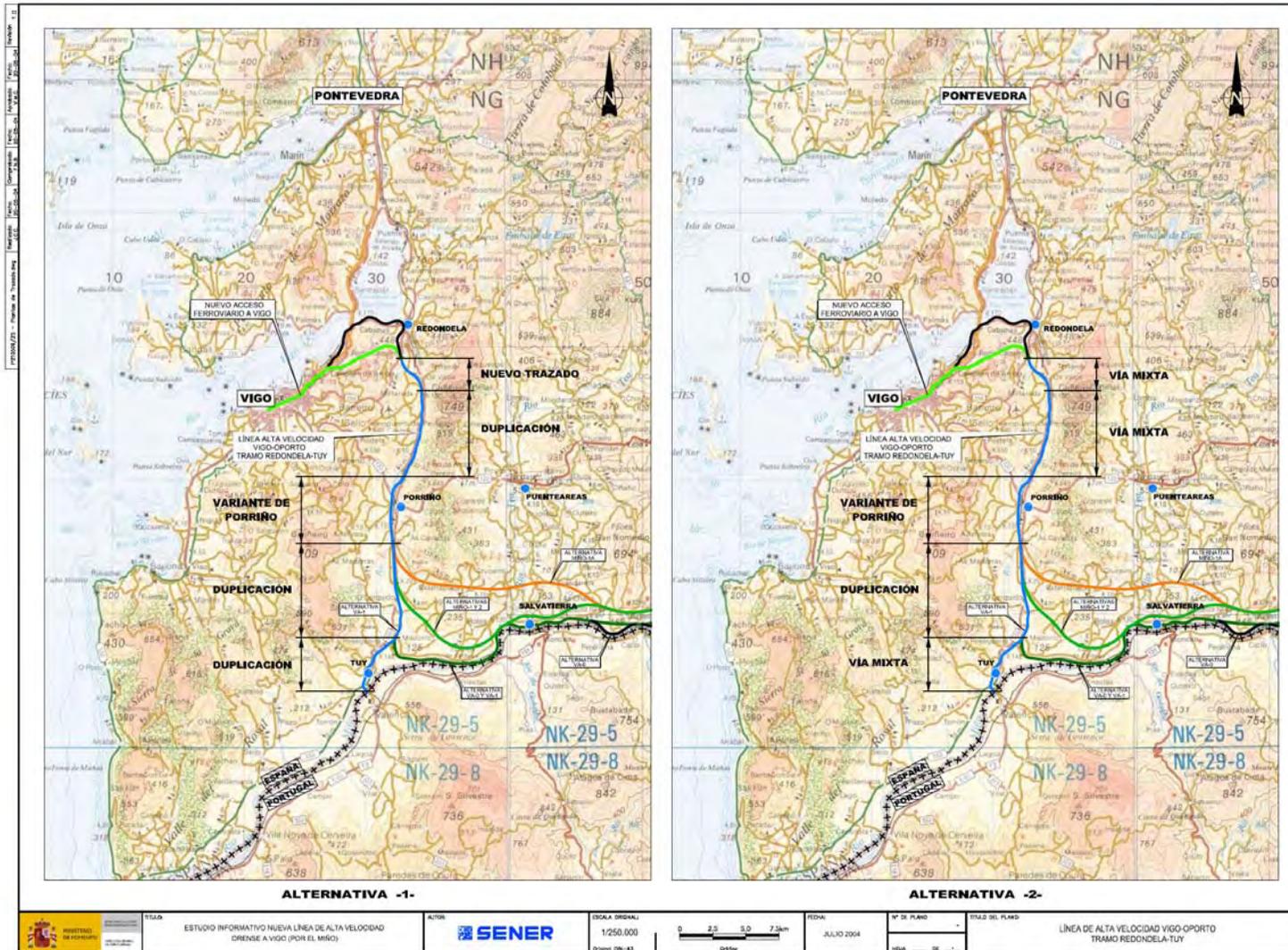
El eje Frontera-Redondela, de 26,7 km de longitud, se divide a nivel de proyecto, en varios subtramos, siendo las actuaciones a realizar en cada uno de ellos las recogidas en la tabla siguiente:

Tramos y alternativas del eje Redondela–Frontera de la Línea de Alta Velocidad Vigo-Oporto².

Subtramo	Alternativa 1	Alternativa 2
Tramo Frontera- Guillarei	Duplicación de vía	Vía mixta
Guillarei- extremo sur de la variante de O Porriño	Duplicación de vía	Vía mixta
Variante de O Porriño	Nuevo trazado	Nuevo trazado
Extremo norte de la variante de O Porriño- conexión con el trazado actual	Duplicación de vía	Duplicación de vía
Conexión con el trazado actual y con el nuevo acceso ferroviario a Vigo- Redondela	Nuevo trazado (incluye túneles de Redondela).	Vía mixta

El nuevo enlace con la ciudad de Vigo discurre más alejado de la margen de la ría en los primeros kilómetros, para irse aproximando a la conexión actual.

² Fuente: “Línea de Alta Velocidad Vigo-Oporto. Tramo Redondela-Tui.” a escala 1:25.000.



4.1.3 Tiempos de recorrido previstos

En la tabla siguiente se presentan los tiempos de recorrido y las distancias para cada uno de los tramos, con sus correspondientes alternativas. La velocidad media estimada, considerando un tiempo de parada de 1 minuto, es de unos 170 km / hora.

Para los tramos intermedios (Aeropuerto - Braga/Barcelos - Frontera) se presentan los resultados de las 3 alternativas anteriormente descritas.

El tiempo total de recorrido es alrededor de 50 minutos, con mínimas variaciones en función de la alternativa elegida.

Los tiempos del tramo portugués han sido facilitados por RAVE, mientras que para el tramo Vigo - Tui se han utilizado los datos del Estudio de Demanda y Rentabilidad de las Alternativas de Adaptación de Trazado a Alta Velocidad en el Corredor Atlántico Ferrol – Tuy, los cuales se enmarcan dentro del Corredor Atlántico, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tiempos de recorrido Tramo Vigo - Tui

Tramo	Longitud actual (km)	Tiempo de viaje actual TRD (min.)	Longitud prevista (km)	Tiempo de viaje objetivo (min.)
Ferrol – A Coruña	67	75	49	19
A Coruña – Santiago	74	56	62	24
Santiago - Vilagarcía	44	36	40	17
Vilagarcía – Pontevedra	33	27	26	11
Pontevedra – Vigo	29	26	28	12
Vigo – Tui	36	44	36	14

Fuente: Estudio de Demanda y Rentabilidad de las Alternativas de Adaptación de Trazado a Alta Velocidad en el Corredor Atlántico Ferrol – Tuy.

Tiempos de recorrido.

Tramo	Alternativa		
	Braga	Barcelos	Braga/Barcelos
Oporto-A S Carneiro	6,0	6,0	6,0
Oporto-Braga/Barcelos	13,5	12,0	13,5
Braga/Barcelos-Valença	14,5	14,0	14,0
Valença-Frontera	3,0	3,0	3,0
Total Oporto-Frontera	37,0	35,0	36,5
Vigo – Tui / Frontera	14,0	14,0	14,0
Total Oporto - Vigo	51,0	49,0	50,5

Estos tiempos se incrementan en 1 minuto por la parada intermedia

Fuente: RAVE y Estudio de Demanda y Rentabilidad de las Alternativas de Adaptación de Trazado a Alta Velocidad en el Corredor Atlántico Ferrol – Tui

Velocidades comerciales Porto-Frontera y Vigo-Tui

Tramo	Alternativa		
	Braga	Barcelos	Braga/Barcelos
Gaia-Oporto	88,8	88,8	88,8
Porto-A S Carneiro	95,0	95,0	95,0
A S Carneiro-Braga/Barcelos	188,9	186,0	190,2
Braga/Barcelos-Valença	225,1	220,7	214,3
Valença-Frontera	162,0	188,0	156,0
Total Oporto-Frontera	185,7	184,5	181,0
Vigo-Tui / Frontera	154,0	154,0	154,0
Total Vigo - Oporto	177,1	175,8	173,6

Fuente: Elaboración propia

4.1.4 Inversión en infraestructuras

Los gastos de inversión en infraestructuras varían sustancialmente según la explotación futura de la infraestructura, exclusiva de viajeros o mixta viajeros/mercancías. Se contemplan, para cada uso, una inversión mínima y una inversión máxima. La diferencia entre esta inversión mínima y la máxima está alrededor del 10%.

En la siguiente tabla se presenta un desglose de la inversión por concepto para cada una de las alternativas analizadas.

Inversión línea de alta velocidad Vigo-Oporto.

Concepto	Exclusivo viajeros		Viajeros y Mercancías	
	Inversión Mínima	Inversión Máxima	Inversión Mínima	Inversión Máxima
Reposición Servicios Afectados y O.C. Medioambientales	31.962.947€	30.292.451€	41.367.010€	34.472.073€
Infraestructura	771.808.692€	914.044.941€	871.579.719€	995.182.559€
Vía	100.752.848€	107.195.743€	100.628.797€	103.050.614€
Electrificación	64.468.300€	64.602.225€	64.981.769€	63.880.718€
Instalaciones de seguridad y electrificación	50.177.189€	53.169.740€	50.119.570€	51.244.439€
Estaciones e instalaciones ferroviarias	56.094.327€	61.371.423€	62.095.893€	71.925.614€
Expropiaciones	86.205.794€	93.859.922€	127.601.765€	98.673.310€
Otros Gastos	175.378.658€	198.207.947€	172.134.433€	211.352.950€
IVA	9.823.060€	9.823.060€	9.823.060€	9.823.060€
Presupuesto para Conocimiento Administraciones	1.346.671.816€	1.532.567.453€	1.500.332.017€	1.639.605.337€
Presupuesto para Conocimiento Administraciones sin IVA	1.336.848.756€	1.522.744.392€	1.490.508.957€	1.629.782.277€

Fuente: RAVE y Ministerio de Fomento

Dichos valores se han obtenido a partir de la combinación de los presupuestos considerados en España (Tramo Vigo-Tui) y Portugal (Tramo Oporto-Valença). Dichos presupuestos se presentan en las tablas siguientes.

Inversión en la parte de España. Tramo Vigo-Tui. Euros de 2003³.

Concepto	Alternativa 1
Reposición Servicios Afectados y O.C. Medioambientales	6.670.581
Infraestructura	20.211.203
Vía	9.525.589
Electrificación	6.937.404
Instalaciones de seguridad y electrificación	7.804.579
Estaciones e instalaciones ferroviarias	4.110.000
Expropiaciones	2.572.920
Otros Gastos	20.869.363
IVA	9.823.060
Presupuesto de Ejecución por contrata	61.394.128
Presupuesto Base de Licitación	82.882.072
Presupuesto para Conocimiento Administraciones	88.524.699
Presupuesto para Conocimiento Administraciones sin IVA	78.701.638

³ Se ha elegido la alternativa 1 de trazado ya que es la que presenta mayores prestaciones para la alta velocidad ferroviaria.

Inversión en la parte de Portugal Tramo Oporto-Valença. Euros de 2003.

Concepto	Mín Mixto	Máx Mixto	Min (Viajeros)	Máx (Viajeros)
Reposición Servicios Afectados y O.C. Medioambientales	34.696.429	27.801.493	25.292.367	23.621.871
Infraestructura	851.368.516	974.971.356	751.597.490	893.833.738
Vía	91.103.208	93.525.025	91.227.259	97.670.154
Electrificación	58.044.366	56.943.314	57.530.896	57.664.821
Instalaciones de seguridad y electrificación	42.314.991	43.439.860	42.372.610	45.365.161
Estaciones e instalaciones ferroviarias	57.985.893	67.815.614	51.984.327	57.261.423
Expropiaciones	125.028.845	96.100.390	83.632.874	91.287.002
Otros Gastos	151.265.070	190.483.587	154.509.295	177.338.584
IVA	0	0	0	0
Presupuesto para Conocimiento Administraciones	1.411.807.318	1.551.080.639	1.258.147.118	1.444.042.754
Presupuesto para Conocimiento Administraciones sin IVA	1.411.807.318	1.551.080.639	1.258.147.118	1.444.042.754

4.2 DEFINICIÓN DE LA ZONIFICACIÓN

4.2.1 Introducción

En un estudio de demanda de transporte una de las primeras y más importantes decisiones a tomar, es la de definir que viajes van a ser objeto del mismo. En otras palabras, qué demandas (viajes) se van a estudiar.

Así para un corredor de transporte, como por ejemplo un corredor ferroviario, los viajes a definir serán todos aquellos que puedan realizarse a través de dicho corredor.

La definición de los viajes debe completarse, en el caso de que el estudio sea de demanda de viajeros, con la definición de la población que puede realizar estos viajes.

Para un viaje concreto la población que puede realizarlo se define, además de por otros factores, por el ámbito geográfico a que dicha población pertenece.

La definición de dichos ámbitos geográficos es lo que se denomina Zonificación del estudio.

La zonificación fue configurada en función de la proximidad a la red ferroviaria existente y a la conexión futura en Alta Velocidad Vigo – Oporto. En las áreas donde el impacto del nuevo servicio en términos de mercado más se hará notar, se adoptó una unidad territorial de referencia más detallada, mientras que en el resto del territorio se delimitó con zonas más grandes. La zonificación escogida, que se presenta en este documento, es compatible con la organización de la información disponible, o sea, con la división administrativa del territorio (agrupación de secciones estadísticas, parroquias y municipios).

En el diseño de la zonificación se ha tenido en cuenta la adoptada en estudios anteriores en el área de influencia del corredor, con el objetivo de permitir la comparación con los resultados obtenidos en el ámbito del presente estudio.

4.2.2 Objetivos y criterios de zonificación

La definición de una zonificación en el corredor de análisis es fundamental para un estudio de demanda. El objetivo de esta zonificación es básicamente la división del territorio en áreas menores de características homogéneas que permitan analizar en detalle el impacto de un nuevo sistema de transportes como será el tren de alta velocidad entre Vigo y Oporto. Para ello, esta zonificación debe cumplir con las siguientes características básicas:

- Ser compatible con las divisiones administrativas y las barreras físicas existentes en el corredor.
- Crear zonas homogéneas a nivel de características socioeconómicas y de movilidad.
- Adaptarse a la oferta de transportes actual y futura.

Así, para establecer la zonificación del corredor Vigo-Oporto, se han adoptado los siguientes criterios:

- Para poder disponer de datos estadísticos adecuados se han definido **zonas que coincidan con las divisiones administrativas del territorio**, municipios, provincias y, debido a su creciente importancia como división administrativa, las comarcas, distritos o regiones, especialmente para los principales tráficos del corredor objeto de estudio.
- Se ha pretendido **adecuar las zonas definidas a la red viaria y ferroviaria actual del corredor**, así como la futura línea de alta velocidad. En los planos adjuntos se muestran

los términos municipales del área de estudio junto con estas redes de transporte, planos que permiten obtener una primera visión de la estructura que debe tener la zonificación adoptada.

- Por último, para la zonificación también **se ha tenido en cuenta la localización de las futuras estaciones de alta velocidad**: Aunque están en fase de estudio, las estaciones previstas son: Oporto, Aeropuerto de Oporto, Braga / Barcelos, Valença do Minho, Tui y Vigo.

Además de los criterios descritos se ha considerado conveniente coordinar la zonificación definida en el presente estudio con las zonificaciones de otros estudios de demanda ya realizados en el corredor Vigo-Oporto, para poder así llevar a cabo contrastes de resultados, así como se han identificado las zonas con importantes flujos de viajes generados o atraídos. En este sentido, cabe destacar, como principales relaciones del corredor las siguientes:

- Las relaciones entre Oporto y las localidades de Guimarães, Braga, Viana do Castelo y Barcelos.
- Otras relaciones como Braga-Famalicão, Valença-Paredes de Coura-Tui, Guimarães-Maia o Vigo-Valença-Paredes de Coura.

Es importante que el nivel de detalle de la zonificación sea adecuado al tipo de estudio que se está realizando. De esta forma para un estudio regional el nivel mínimo de zonificación podría ser el municipal o comarcal, mientras que para un estudio de un ámbito geográfico mayor, el nivel mínimo podría ser una agrupación de comarcas o zonas de mayor agregación aún.

Por tanto, **dado que el corredor de estudio tiene dos tipos de movilidad de pasajeros**, una de viajes de largo recorrido y otra de carácter más regional entre las localidades colindantes, en el presente estudio **se han definido dos tipos de zonificación, de largo recorrido y regional**, la primera más agregada que la segunda pero ambas coherentes entre sí.

En los siguientes epígrafes se presentan las zonificaciones de largo recorrido y regional adoptadas para el análisis y previsión de la demanda de pasajeros.

Para el estudio del transporte de mercancías se ha empleado la zonificación empleada en las fuentes de datos necesarios. Las zonas utilizadas en este caso son las provincias españolas y las regiones portuguesas.

En el anejo se presentan las zonificaciones adoptadas en otros estudios realizados en el Corredor, las cuales, como se ha comentado anteriormente fueron tenidas en consideración en el presente estudio.

4.2.3 Definición del ámbito espacial para la demanda de transporte

4.2.3.1 Introducción

Para el estudio de las relaciones de largo recorrido el ámbito espacial abarca bajo la denominación de “zonas internas”, las provincias, regiones o comarcas españolas y portuguesas más directamente afectadas por la construcción de la nueva infraestructura, y como “zonas externas”, todas aquellas regiones que conforman el posible “área de influencia” de la nueva línea de alta velocidad Vigo-Oporto, quedando agrupadas de forma más agregadas según se alejen de ésta.

4.2.4 Divisiones Administrativas

La división administrativa de Portugal elegida ha sido la de NUTS III, la cual se puede observar en la siguiente imagen.

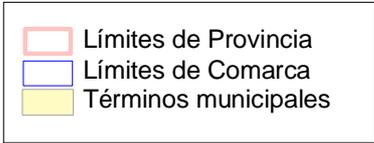
División administrativa de la Región Norte de Portugal. NUTS III y concelhos.

DIVISÃO POR NUTS III



En el caso de Galicia la división administrativa base ha sido la comarcal, tal y como se muestra en la siguiente figura:

División administrativa de Galicia.



4.2.4.1 Red de transportes actual y línea de alta velocidad Vigo-Oporto

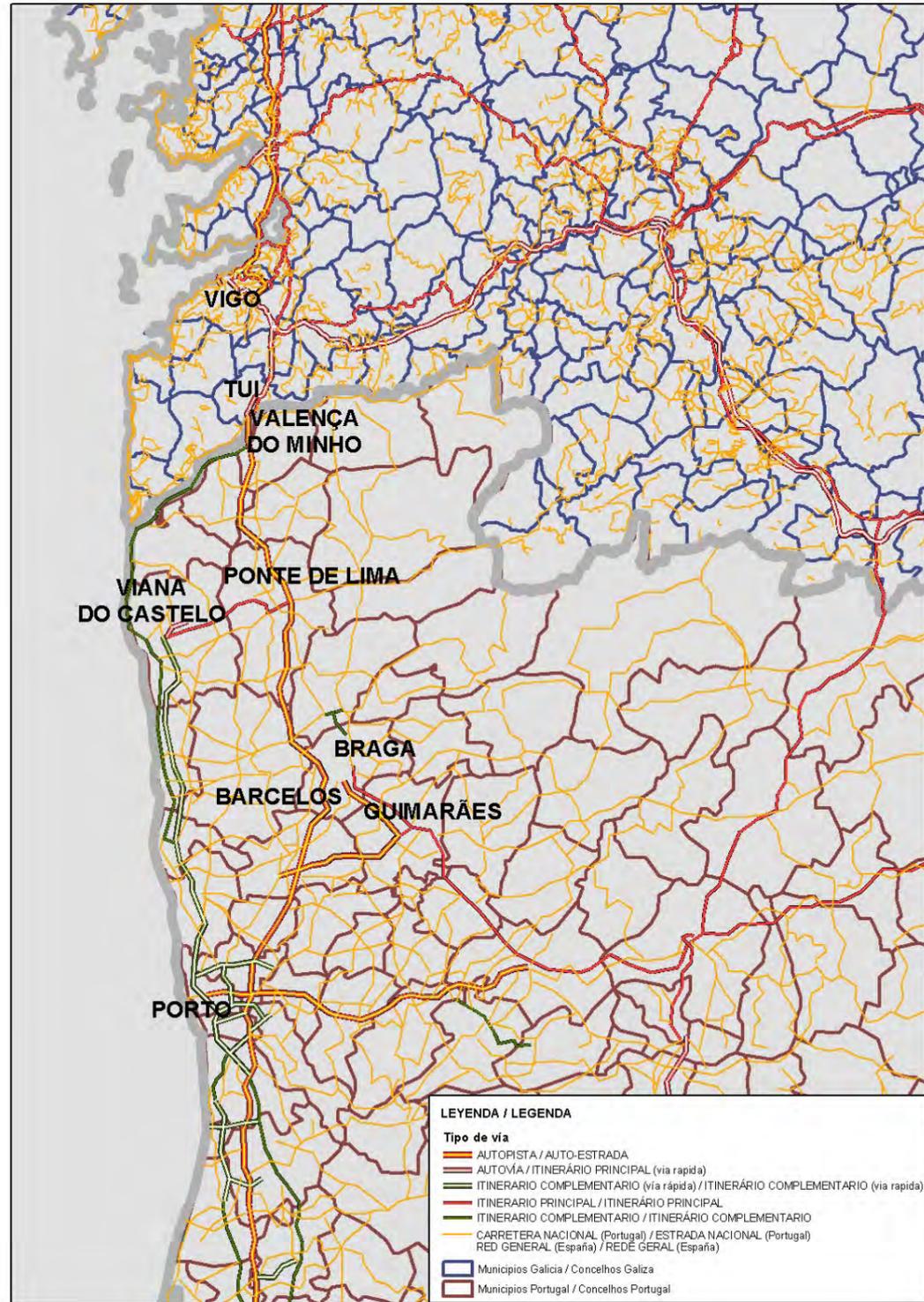
Como se ha comentado anteriormente, para establecer la zonificación más adecuada se ha analizado la red de transportes del corredor:



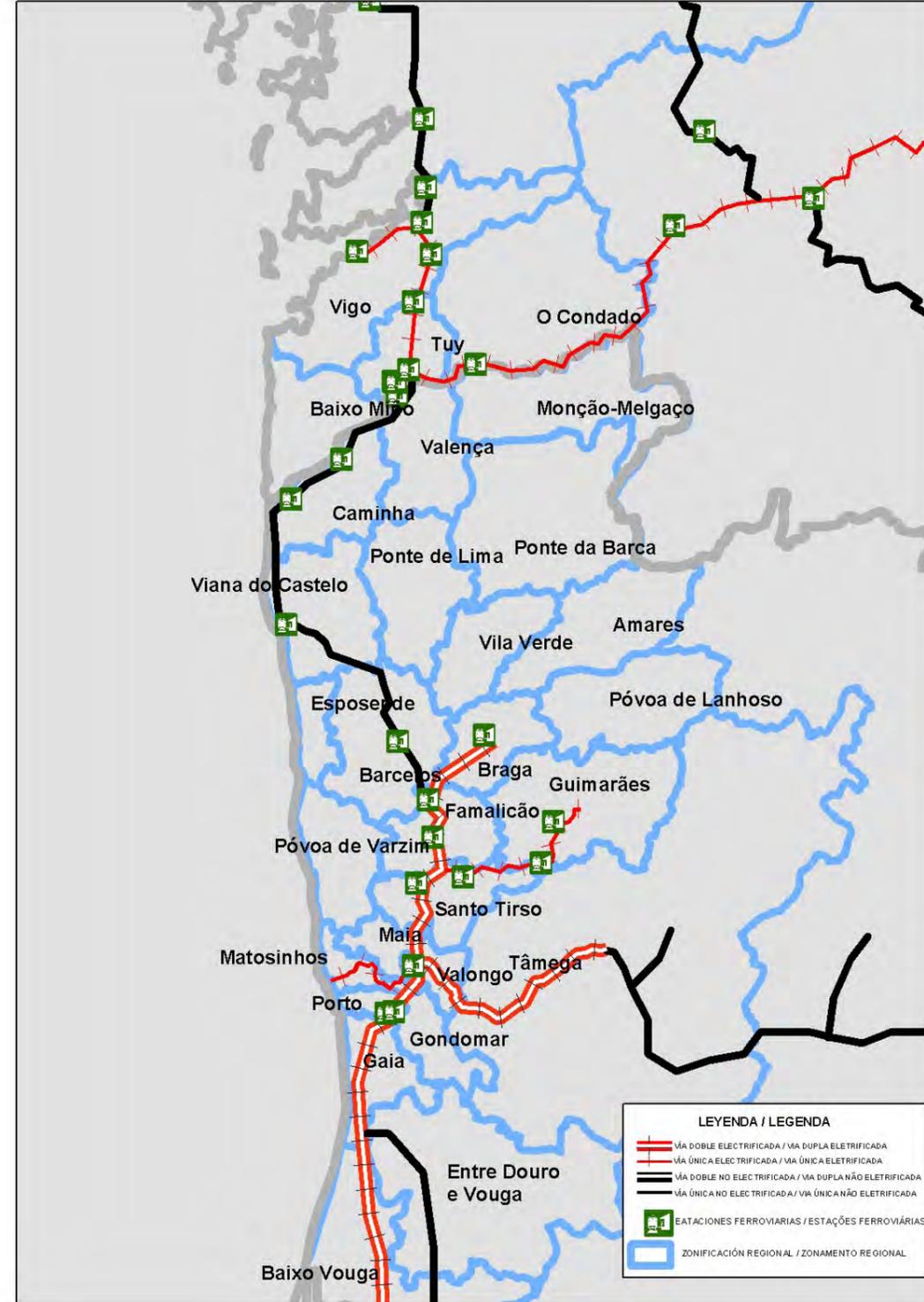
- Red actual de carreteras.
- Red actual de ferrocarriles.
- Alternativas de trazado de la futura línea de alta velocidad ferroviaria Vigo – Oporto.

En los tres siguientes gráficos se muestran estas redes y los límites de los municipios.

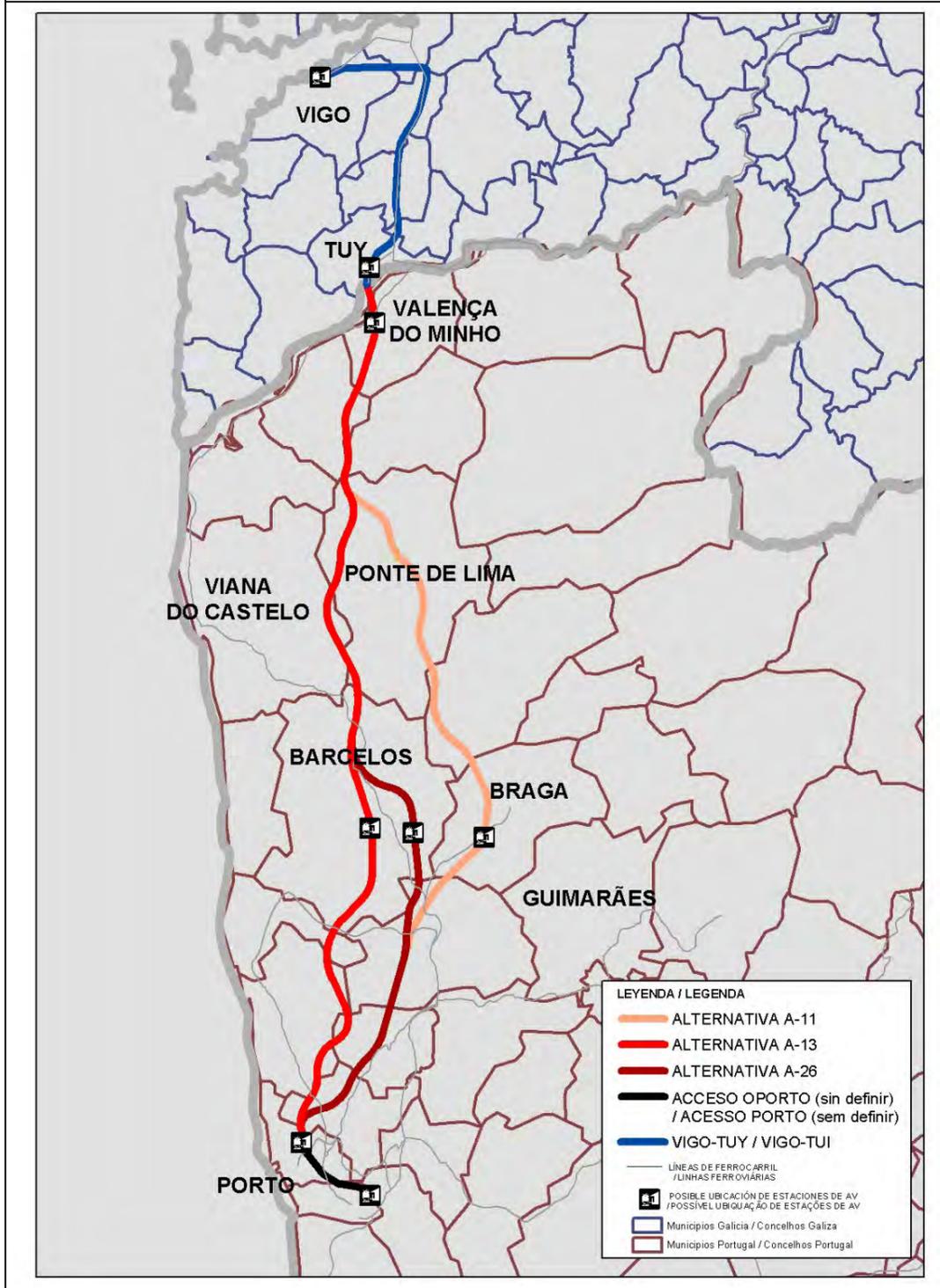
RED DE CARRETERAS Y MUNICIPIOS DEL CORREDOR



RED DE FERROCARRILES Y MUNICIPIOS DEL CORREDOR



RED PREVISTA DE ALTA VELOCIDAD Y MUNICIPIOS DEL CORREDOR



4.2.4.2 Definición de la zonificación de largo recorrido

Para las relaciones de largo recorrido e internacionales el nivel de zonificación propuesto es el siguiente:

Zonificación prevista para el estudio de la demanda de largo recorrido (zonas internas)

Zonas	Identificación	Ámbito administrativo	País
1	Vale do Minho	NUT III Minho Lima (municipios de Caminha, Paredes de Coura, Valença, Vila Nova de Cerveira, Monção y Melgaço)	Portugal
2	Vale do Lima	NUT III Minho Lima (municipios de Ponte de Lima, Arcos de Valdevez y Ponte da Barca)	
3	Viana do Castelo	NUT III Minho Lima (municipio de Viana do Castelo)	
4	Cávado	NUT III Cávado	
5	Ave	NUT III Ave	
6	Grande Porto	NUT III Grande Porto	
7	Támega	NUT III Tamega	
8	Entre Douro e Vouga	NUTS III Entre Douro e Vouga	
9	Baixo Vouga	NUT III Baixo Vouga	
10	Tui	Municipios de Pontevedra (Tui, O Porriño e Salceda de Cas)	España
11	Vigo	Municipios de Pontevedra (Vigo, Mos, Redondela, Soutomaior, Pazos de Borbén, Fornelos de Montes, Nigrán, Gondomar y Baiona)	
12	Pontevedra	Municipios de Pontevedra (comarcas de Pontevedra, O Morrazo, O Salnés, Caldas, Taboas-Terra de Montes y Deza)	

Zonificación prevista para el estudio de la demanda de largo recorrido (zonas externas)

Zonas	Identificación	Ámbito administrativo	País
13	Resto Norte	Región Norte (NUTS III Alto Trás-os-Montes e Douro)	Portugal
14	Centro Litoral	NUTS III Baixo Mondego e Pinhal Litoral	
15	Centro Interior	NUTS III Dão e Lafões, Beira Interior Norte, Serra da Estrela, Pinhal Interior Norte, Cova da Beira, Pinhal Interior Sul e Beira Interior Sul	
16	Lisboa e Vale do Tejo	NUT III de Lisboa e Vale do Tejo	
17	Alentejo	Región do Alentejo	
18	Algarve	Región do Algarve	

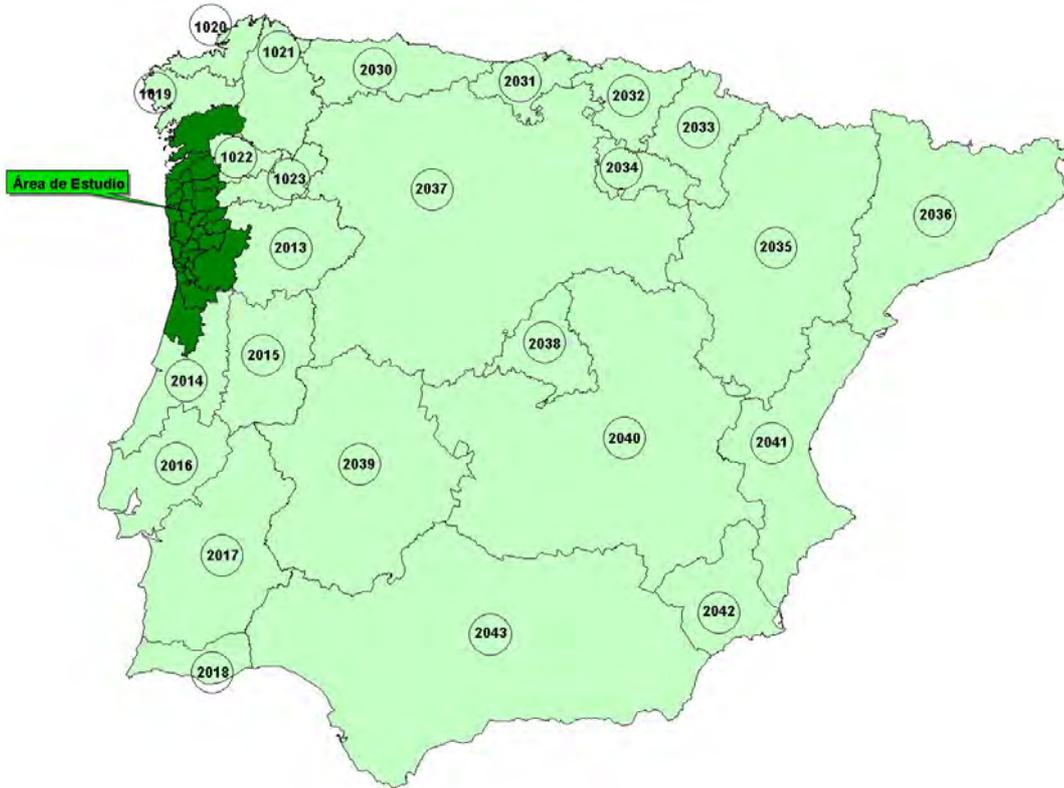
Zonas	Identificación	Ámbito administrativo	País
19	Santiago	Provincia de A Coruña (comarcas de Ordes, Arzúa, Terra de Melide, Santiago, A Barcala, Xallas, Muros, Noia, Barbanza, O Sar, Fisterra e Terras de Soneira)	España
20	A Coruña	Provincia de A Coruña (comarcas de Bergantiños, A Coruña, Betanzos, O Eume, Ferrol e Ortegal)	
21	Lugo	Provincia de Lugo	
22	Ourense	Provincia de Ourense (comarcas de O Carballiño, O Ribeiro, Terra de Celanova, Ourense, Allariz-Maceda y Terra de Caldelas)	
23	Verín	Provincia de Ourense (comarcas de Baixa Limia, A Limia, Verín, Viana, Valdeorras y Terra de Trives)	
30	Asturias	Comunidad Autónoma de Asturias	
31	Cantabria	Comunidad Autónoma de Cantabria	
32	País Vasco	Comunidad Autónoma del País Vasco	
33	Navarra	Comunidad Foral de Navarra	
34	La Rioja	Comunidad Autónoma de La Rioja	
35	Aragón	Comunidad Autónoma de Aragón	
36	Cataluña	Comunidad Autónoma de Cataluña	
37	Castilla y León	Comunidad Autónoma de Castilla y León	
38	Madrid	Comunidad Autónoma de Madrid	
39	Extremadura	Comunidad Autónoma de Extremadura	
40	Castilla La Mancha	Comunidad Autónoma de Castilla La Mancha	
41	Valencia	Comunidad Autónoma de Valencia	
42	Murcia	Comunidad Autónoma de Murcia	
43	Andalucía	Comunidad Autónoma de Andalucía	

El número total de zonas identificadas para caracterizar y modelizar los viajes de largo recorrido ha sido de 37 (12 internas y 25 externas).

Zonificación prevista para el estudio de la demanda de largo recorrido (zonas internas).



Zonificación prevista para el estudio de la demanda de largo recorrido (zonas externas).



4.2.4.3 Definición de la zonificación regional

La Zonificación para el análisis regional se ha establecido a partir de la desagregación de las “zonas internas” establecidas para el análisis de demanda de largo recorrido e internacional y teniendo en consideración fundamentalmente en Portugal los trazados de la Fase IV del “Estudio para el desarrollo del corredor Atlántico Vigo-Porto”, por lo que se propone lo siguiente:

- Nivel de municipio en todos los municipios atravesados por las líneas ferroviarias existentes y por los trazados de la Fase IV del “Estudio para el desarrollo del corredor Atlántico Vigo-Porto”, con la excepción de los siguientes casos:
 - Municipios de Trofa y Santo Tirso que se han agrupado en una única zona;
 - Guimarães que se ha agrupado con los municipios de Fafe e Vizela,;
 - Municipios de Caminha, Vila Nova de Cerveira e Valença;
 - Ponte de Lima e Paredes de Coura que se han agrupado en conjunto con los municipios de Arcos de Valdevez y Ponte da Barca;
 - Municipios de Vila Nova de Gaia y Espinho que se han agrupado en una única zona.
- Agregaciones de municipios en los restantes con la excepción de los municipios de Esposende y Vila Verde que han sido individualizados para mantener la coherencia de la zonificación con los límites de las NUTS III;
- Agregaciones de Municipios en Galicia.

En las tablas siguientes se presenta la Zonificación propuesta y la correspondencia con las “zonas internas” adoptadas para la demanda de largo recorrido.

Zonificación prevista para el estudio de la demanda regional

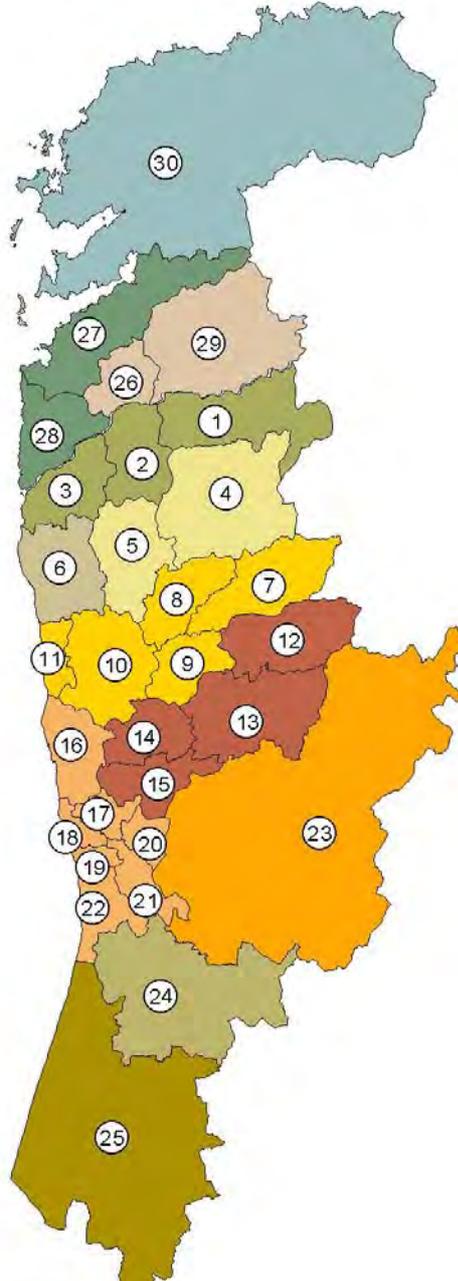
Zona Interna de Largo Recorrido		Municipio/Comarca	Nº Zona	País
1	NUT III – Minho-Lima	Melgaço	1	Portugal
	NUT III – Minho-Lima	Monção		
	NUT III – Minho-Lima	Valença	2	
	NUT III – Minho-Lima	Paredes de Coura		
	NUT III – Minho-Lima	V. Nova de Cerveira	3	
	NUT III – Minho-Lima	Caminha		
2	NUT III – Minho-Lima	Arcos de Valdevez	4	
	NUT III – Minho-Lima	Ponte da Barca		
	NUT III – Minho-Lima	Ponte de Lima	5	
3	NUT III – Minho-Lima	Viana do Castelo	6	
4	NUT III – Cávado	Terras de Bouro	7	
	NUT III – Cávado	Amares		
	NUT III – Cávado	Vila Verde	8	
	NUT III – Cávado	Braga	9	
	NUT III – Cávado	Barcelos	10	
	NUT III – Cávado	Esposende	11	
5	NUT III – Ave	Póvoa de Lanhoso	12	
	NUT III – Ave	Vieira do Minho		
	NUT III – Ave	Guimarães	13	
	NUT III – Ave	Fafe		
	NUT III – Ave	Vizela		
	NUT III – Ave	V. Nova de Famalicão	14	
	NUT III – Ave	Santo Tirso	15	
	NUT III – Ave	Trofa		
6	NUT III – Grande Porto	Póvoa de Varzim	16	
	NUT III – Grande Porto	Vila do Conde		
	NUT III – Grande Porto	Maia	17	
	NUT III – Grande Porto	Matosinhos	18	
	NUT III – Grande Porto	Porto	19	
	NUT III – Grande Porto	Valongo	20	
	NUT III – Grande Porto	Gondomar	21	
	NUT III – Grande Porto	Vila Nova de Gaia	22	
	NUT III – Grande Porto	Espinho		

Zona Interna de Largo Recorrido		Municipio/Comarca	Nº Zona	País
7	NUT III - Tâmega	Castelo de Paiva	23	Portugal
	NUT III - Tâmega	Cabeceiras de Basto		
	NUT III - Tâmega	Celorico de Basto		
	NUT III - Tâmega	Amarante		
	NUT III - Tâmega	Baião		
	NUT III - Tâmega	Felgueiras		
	NUT III - Tâmega	Lousada		
	NUT III - Tâmega	Marco de Canaveses		
	NUT III - Tâmega	Paços de Ferreira		
	NUT III - Tâmega	Paredes		
	NUT III - Tâmega	Penafiel		
	NUT III - Tâmega	Mondim de Basto		
	NUT III - Tâmega	Ribeira de Pena		
	NUT III - Tâmega	Cinfães		
NUT III - Tâmega	Resende			
8	NUT III - Entre Douro e Vouga	Arouca	24	Portugal
	NUT III - Entre Douro e Vouga	Feira		
	NUT III - Entre Douro e Vouga	Oliveira de Azeméis		
	NUT III - Entre Douro e Vouga	São João da Madeira		
	NUT III - Entre Douro e Vouga	Vale de Cambra		
9	NUT III - Baixo Vouga	Águeda	25	Portugal
	NUT III - Baixo Vouga	Albergaria-A-Velha		
	NUT III - Baixo Vouga	Anadia		
	NUT III - Baixo Vouga	Aveiro		
	NUT III - Baixo Vouga	Estarreja		
	NUT III - Baixo Vouga	Ílhavo		
	NUT III - Baixo Vouga	Mealhada		
	NUT III - Baixo Vouga	Murtosa		
	NUT III - Baixo Vouga	Oliveira do Bairro		
	NUT III - Baixo Vouga	Ovar		
	NUT III - Baixo Vouga	Sever do Vouga		
NUT III - Baixo Vouga	Vagos			

Zona Interna de Largo Recorrido		Municipio/Comarca	Nº Zona	País
10	Provincia de Pontevedra	O Porriño	26	España
	Provincia de Pontevedra	Tui		
	Provincia de Pontevedra	Salceda de Caselas		
	Provincia de Pontevedra	Comarca de O Condado	29	
	Provincia de Pontevedra	Comarca de A Paradanta		
11	Provincia de Pontevedra	Comarca de Vigo excepto O Porriño y Salceda de Caselas	27	
	Provincia de Pontevedra	Comarca de O Baixo Miño excepto Tui	28	
12	Provincia de Pontevedra	Comarca de O Morrazo	30	
	Provincia de Pontevedra	Comarca de Pontevedra		
	Provincia de Pontevedra	Comarca de O Salnés		
	Provincia de Pontevedra	Comarca de Caldas		
	Provincia de Pontevedra	Comarca de Tabeirós-Terra de Montes		
	Provincia de Pontevedra	Comarca de Deza		

El número total de zonas identificadas para caracterizar y modelizar los viajes regionales ha sido de 30.

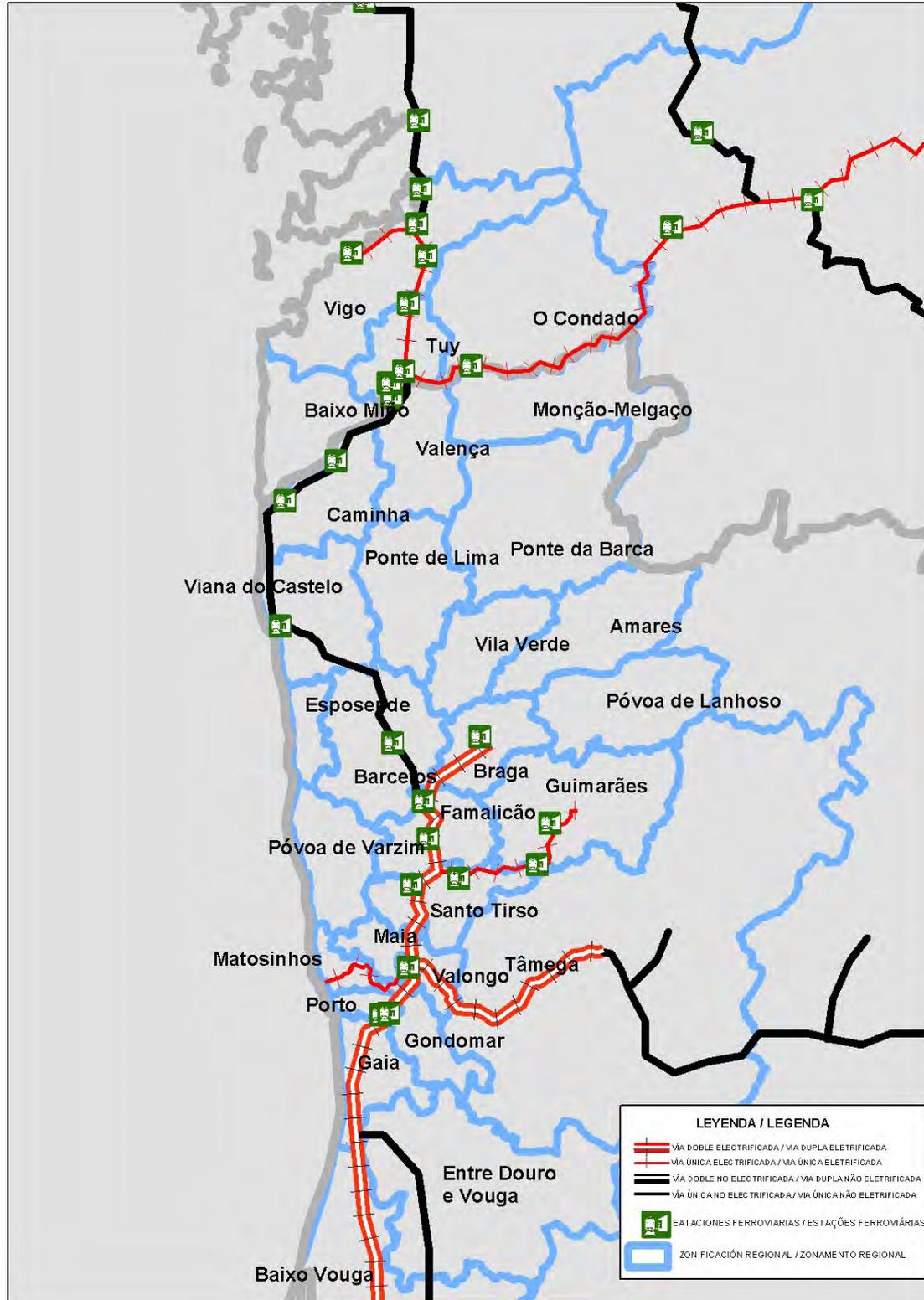
Zonificación prevista para el estudio de la demanda regional



Las zonas externas serán las mismas que en la zonificación de largo recorrido.

En los siguientes gráficos se muestra la zonificación con la red de transportes (ferrocarril, carreteras y futura línea de alta velocidad).

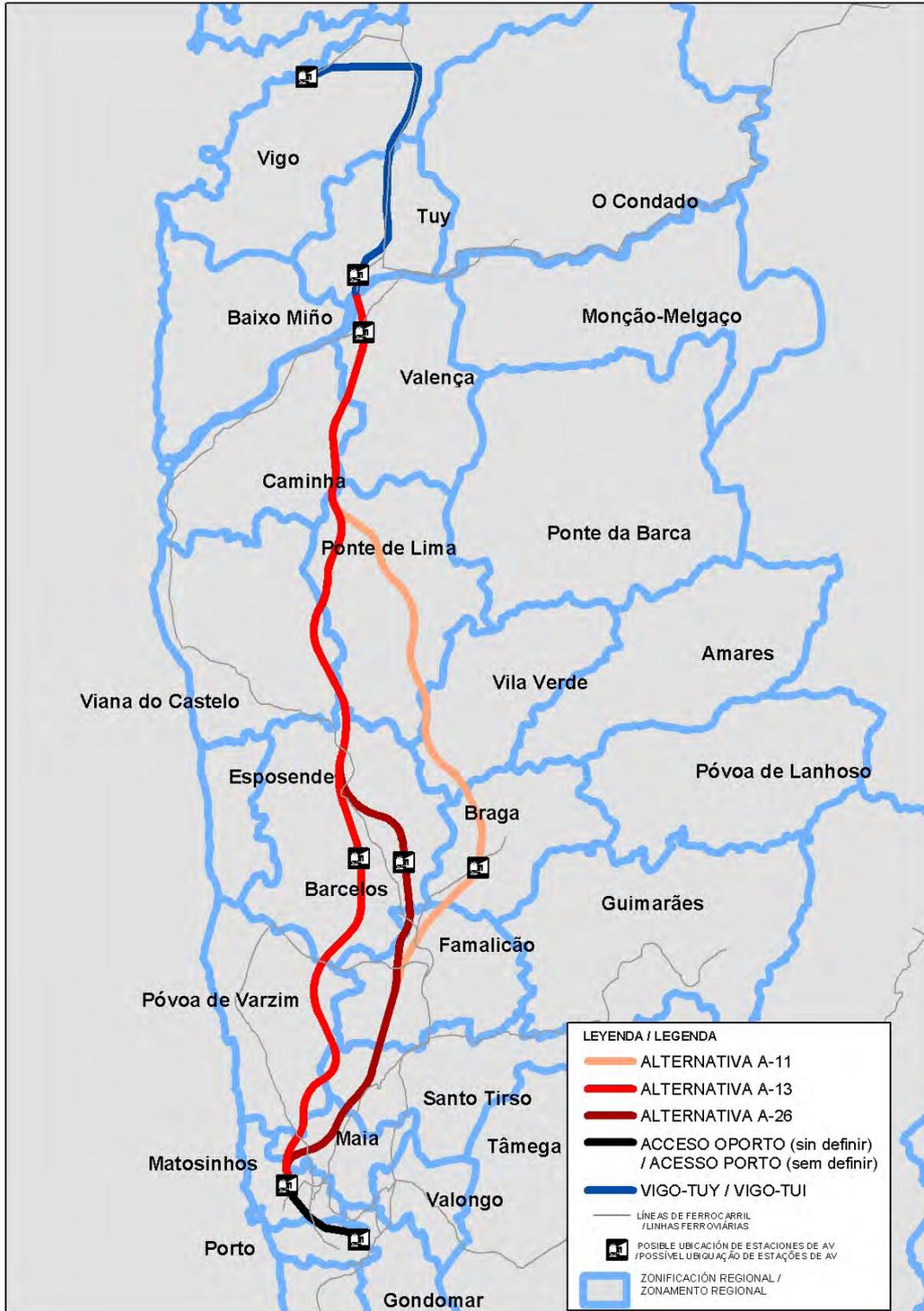
Zonificación regional y red de ferrocarril.



Zonificación regional y red de carreteras.



Zonificación regional y alternativas de trazado de la línea de alta velocidad Vigo-Oporto.



A.E.I.E. AVEP



**Estudio de viabilidad
técnica, económica y
medioambiental de la
conexión Hispano-Lusa
en Alta Velocidad
Vigo-Oporto
Demanda actual y prognosis**

CAPÍTULO 5

ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO



Julio de 2004



ÍNDICE DEL CAPÍTULO 5

5	ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO	1
5.1	INTRODUCCIÓN	1
5.2	DINÁMICA POBLACIONAL	2
5.2.1	Distribución de la población	2
5.2.2	Estructura de la población por edad	8
5.2.3	Estructura de la población por nivel educativo	9
5.3	DISTRIBUCIÓN DINÁMICA DE LOS CENTROS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	10
5.3.1	Sectores de actividad.....	15
5.3.2	Centros y parques empresariales	16
5.3.3	PIB.....	18
5.3.4	Tasa de motorización	19
5.3.5	Turismo	23
5.4	ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA URBANA DEL TERRITORIO	26
5.4.1	Introducción	26
5.4.2	Las ciudades del corredor.....	26
5.4.3	Evolución de la población según estratos de tamaño.....	33
5.4.4	Características de la población por estratos urbanos.....	35
5.4.5	El empleo urbano	36
5.5	RESUMEN.....	39

5 ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO

5.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se realiza un análisis socioeconómico territorial del eje Lisboa – A Coruña, y un estudio de la estructura urbana del mismo, todo ello con el objetivo de caracterizar y enmarcar la zona donde se situará el futuro eje de alta velocidad ferroviaria Lisboa – A Coruña. El análisis se centra en las principales variables socioeconómicas: población, tasa de actividad y desempleo, motorización y localización de parques empresariales y polígonos industriales.

La información que aquí se detalla proviene fundamentalmente de los Institutos Nacionales de Estadística de España y Portugal. La información recogida de estas fuentes presenta, en ocasiones, diferencias en los forma en que se agregan y desagregan los datos estadísticos. Siempre que ha sido posible se han homogeneizado los datos de ambas fuentes. Sin embargo, pueden detectarse algunas diferencias entre el tipo de información mostrada de cada país debido a esta causa.

También se han consultado y obtenido datos de otros institutos y organismos como son el Instituto Nacional de Empleo (INEM) de España, el Instituto Gallego de Estadística, el Anuario de La Caixa, la Fundación BBVA, el Servicio Gallego de Salud, el Instituto Gallego de Vivienda y Suelo, el Instituto Gallego de Promoción Económica y el Instituto de Seguros de Portugal.



Para completar el análisis socioeconómico se presentan dos anejos (anejos 2 y 3) en los que se analiza de forma pormenorizada las áreas de Galicia y Portugal.

5.2 DINÁMICA POBLACIONAL

5.2.1 Distribución de la población

La población es principal variable en la generación de viajes de pasajeros en cada una de las zonas consideradas, el potencial de viajes generado en una zona depende del total de personas que vive en dicha zona. Por otro lado, la concentración de la población favorece la captación de demanda por el modo ferroviario. En consecuencia, en este apartado se incluye la densidad de población en las zonas de estudio.

Además, esta variable también puede ser en un factor explicativo de la atracción de viajes. En general, las zonas con mayor población tienen asociados niveles superiores de equipamientos de servicios y de ocio.

En la tabla adjunta se muestra la población, superficie y densidad de las zonas de transporte del corredor. De ella se desprende que:

- En el ámbito del norte de Portugal, la mayor concentración urbana se encuentra en las zonas de Grande Porto, Baixo Vouga, Entre Douro e Vouga, Guimarães-Fafe-Vizela, Braga, Famalicão y Barcelos, con un 85% de la población de este corredor.
- Las zonas más densamente pobladas son nuevamente las ubicadas en Grande Porto destacando otras como Guimarães-Fafe-Vizela, Braga y Famalicão.
- En el ámbito de la provincia de Pontevedra, la concentración urbana se reparte entre las zonas de Vigo y Pontevedra, que agrupan más del 86% de la población.
- Con respecto a la densidad de población, la provincia de Pontevedra presenta la más alta de toda Galicia. Vigo y Tui son las zonas de transporte más densas, precisamente las que tienen conexión directa con la línea ferroviaria Vigo-Oporto.
- Como cabría esperar, las zonas de transporte portuguesas suponen un 80% de la población del área de estudio, ya que la línea de alta velocidad discurre mayoritariamente por territorio portugués. En términos generales, también se puede indicar que la población gallega se encuentra más dispersa, es decir, las densidades de población observadas en Galicia son inferiores a las portuguesas.

Datos de población del corredor Vigo-Oporto. Año 2001

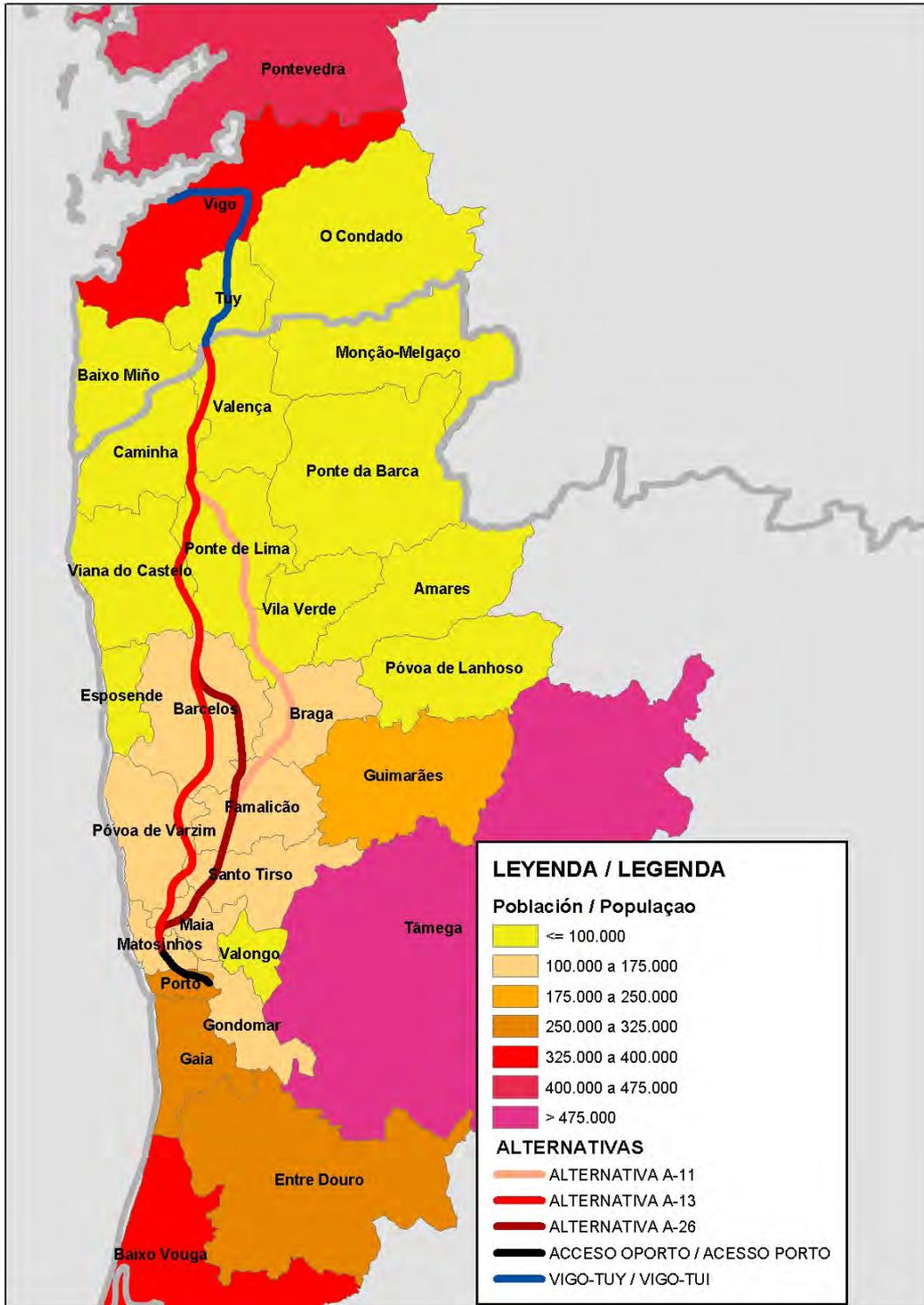
Zonas	Denominación	Superficie (km ²)	Población	Densidad (hab./km ²)
0001	Melgado-Monção	449,3	29.952	66,7
0002	Valença-Paredes de Coura	255,7	23.758	92,9
0003	V.N.Cerveira-Caminha	246,0	25.921	105,4
0004	A.Valdevez-Ponte da Barca	629,0	37.670	59,9
0005	Ponte de Lima	320,8	44.343	138,2
0006	Viana do Castelo	318,6	88.631	278,2
0007	Terras de Bouro-Amares	359,6	26.871	74,7
0008	Vila Verde	228,7	46.579	203,7
0009	Braga	183,2	164.192	896,2
0010	Barcelos	378,9	122.096	322,2
0011	Esposende	95,4	33.325	349,3
0012	P. Lanoso-Vieira do Minho	351,0	37.496	106,8

Zonas	Denominación	Superficie (km ²)	Población	Densidad (hab./km ²)
0013	Guimarães-Fafe-Vizela	484,5	234.928	484,9
0014	Vila Nova de Famalicão	201,8	127.567	632,1
0015	Santo Tirso-Trofa	208,1	109.977	528,5
0016	P. Varzim-Vila do Conde	231,1	137.861	596,5
0017	Maia	83,2	120.111	1.443,6
0018	Matosinhos	61,9	167.026	2.698,3
0019	Porto	41,5	263.131	6.340,5
0020	Valongo	75,8	86.005	1.134,6
0021	Gondomar	131,4	164.096	1.248,8
0022	Vila Nova de Gaia	189,8	322.450	1.698,9
0023	Tâmega	2.621,2	551.309	210,3
0024	Entre Douro e Vouga	861,3	276.812	321,4
0025	Baixo Vouga	1.802,1	385.724	214,0
Zonas internas de Portugal		10.809,9	3.627.831	335,6
0026	Tui	165,4	38.337	231,8
0027	Vigo	516,2	373.056	722,7
0028	Baixo Miño	254,4	30.124	118,4
0029	O Condado	827,6	54.796	66,2
0030	Resto de Pontevedra	2.835,9	407.446	143,7
Zonas internas de Galicia		4.599,5	903.759	196,5
TOTAL CORREDOR		15.409,4	4.531.590	294,1
1019	Santiago	4.504,9	423.816	94,1
1020	A Coruña	3.445,5	672.211	195,1
2014	Centro Litoral	3.809,7	589.881	154,8
2016	Lisboa	11.762,1	3.468.901	294,9
TOTAL CORREDOR ATLÁNTICO		38.931,62	9.686.399	248,8

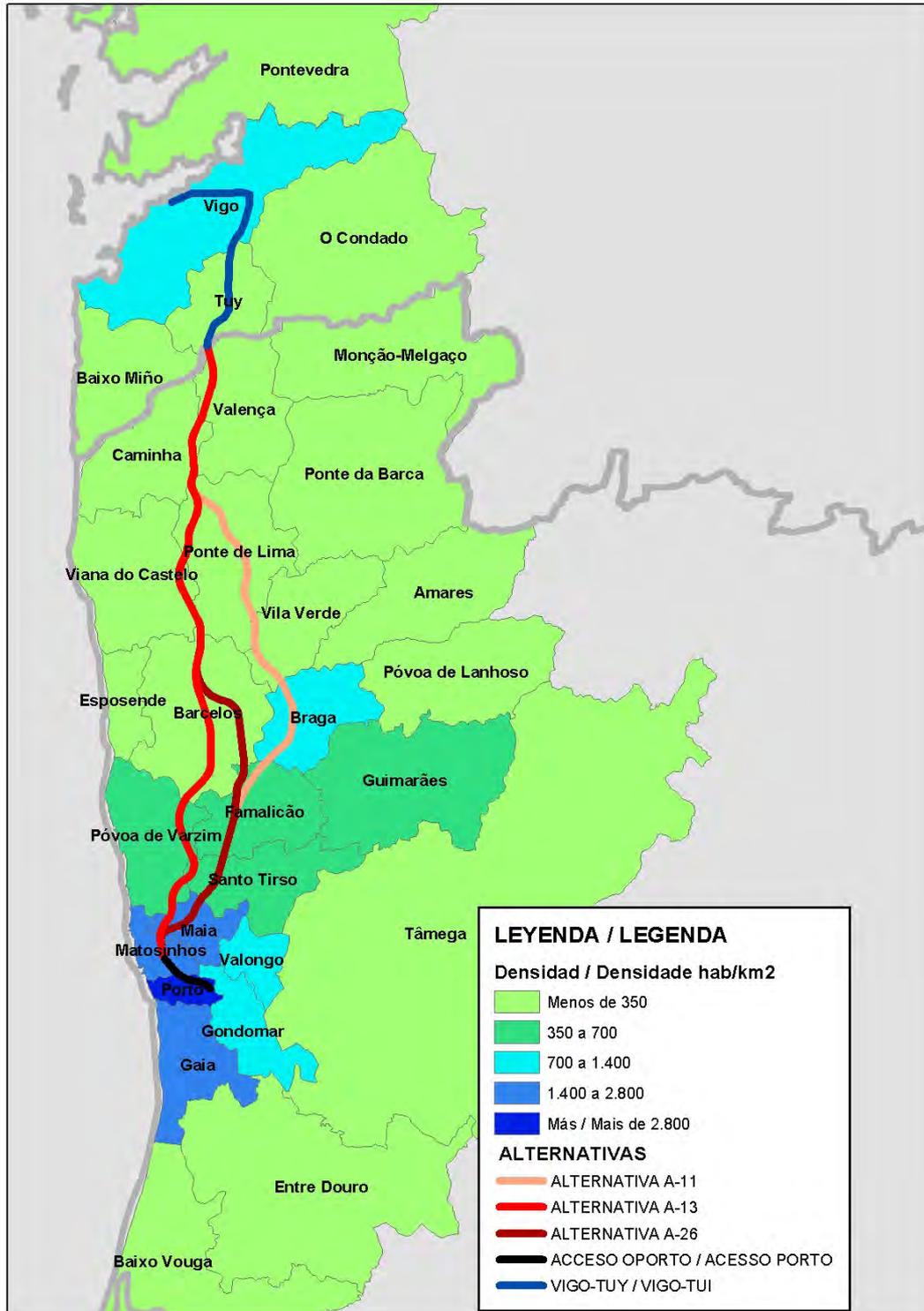
Fuente: Institutos de Estadística de España y Portugal

A continuación se presentan diversos mapas temáticos, donde se pueden observar las principales poblaciones por donde discurre el trazado de la línea de alta velocidad.

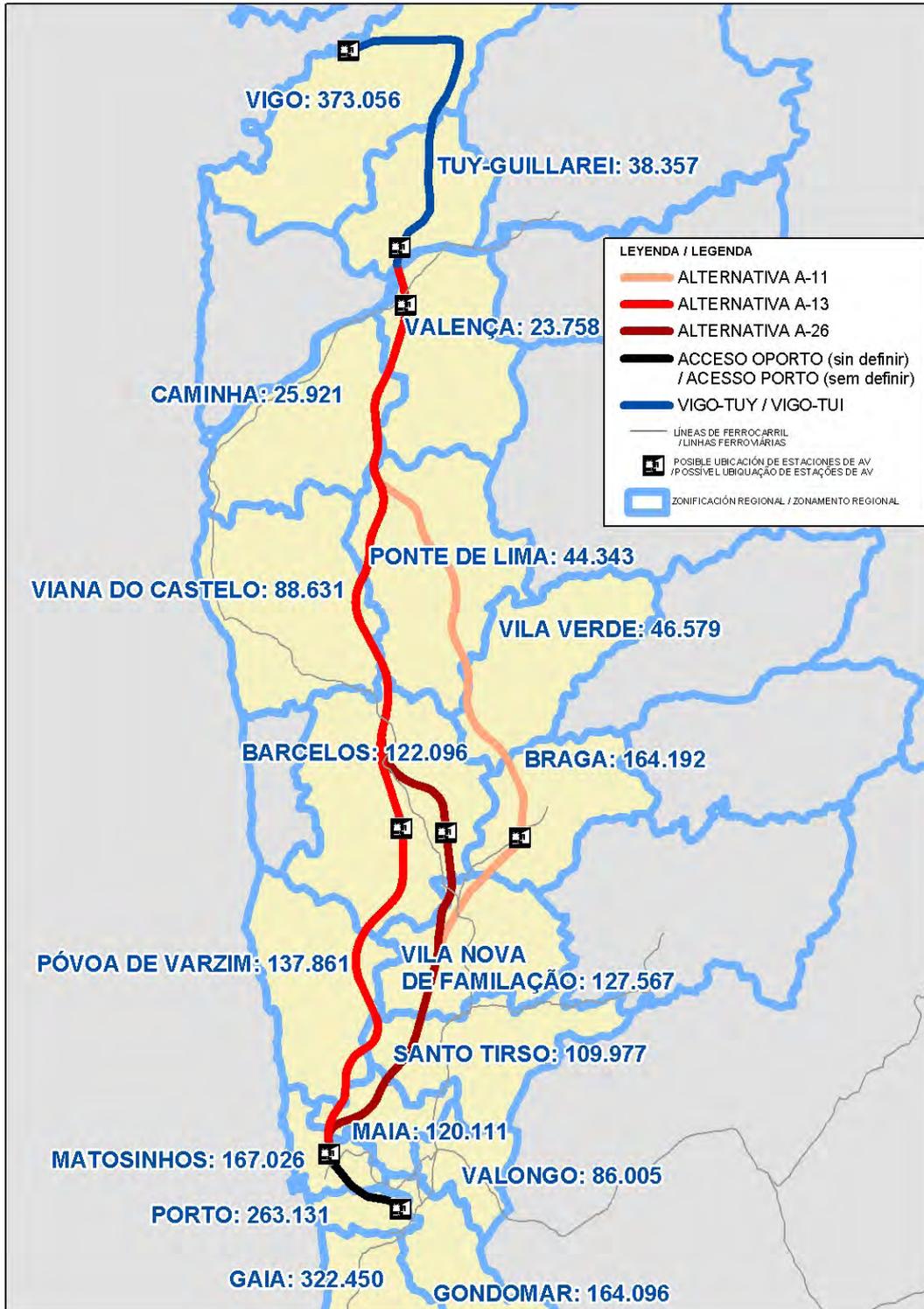
Distribución de la población en el corredor.



Distribución de la densidad de población en el corredor.



Población según zonificación regional. Censo 2001.



5.2.2 Estructura de la población por edad

Según datos del Censo español de 2001, la población gallega muestra un importante envejecimiento. La proporción de personas de más de 65 años en Galicia es de un 21,6 %, claramente superior al 15,6% de personas menores de 15 años. En la siguiente tabla se desglosa la estructura de la población por edades, según la zonificación de largo recorrido adoptada en el estudio.

Estructura de la población por edad en las zonas de Galicia. Censo 2001.

Zona	% de 0 a 14 años	% de 15 a 24 años	% de 25 a 49 años	% de 50 a 64 años	% Más de 65 años
Tui	13,5%	14,2%	35,9%	16,2%	20,1%
Vigo	17,0%	18,9%	22,1%	21,9%	20,2%
Pontevedra	16,9%	18,7%	20,3%	20,7%	23,4%
Subtotal zonas internas	16,5%	18,2%	23,1%	20,6%	21,6%
Santiago	15,9%	17,9%	19,5%	21,7%	25,0%
A Coruña	14,2%	17,0%	20,4%	23,2%	25,3%
Total	15,6%	17,7%	21,4%	21,7%	23,5%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (www.ine.es) y elaboración propia.

En las zonas portuguesas, por el contrario, la población es más joven. La proporción de personas de menos de 15 años es superior a la de 65 años, excepto en algunas zonas como Vale do Minho o Vale do Lima donde el fenómeno es parecido al de Galicia, es decir, se está produciendo un progresivo envejecimiento de la población.

Estructura de la población por edad en las zonas de Portugal. Censo 2001.

Zona	% de 0 a 14 años	% de 15 a 24 años	% de 25 a 49 años	% de 50 a 64 años	% Más de 65 años
Vale do Minho	13,0%	14,1%	34,3%	16,7%	21,9%
Vale do Lima	16,1%	15,9%	34,5%	14,5%	19,1%
Viana do Castelo	16,0%	14,8%	37,9%	15,4%	16,0%
Cávado	18,6%	16,7%	36,8%	14,8%	13,0%
Ave	18,2%	16,0%	38,1%	15,2%	12,5%
Grande Porto	16,8%	13,5%	38,4%	17,7%	13,7%
Tâmega	20,1%	16,6%	37,6%	13,4%	12,3%

Zona	% de 0 a 14 años	% de 15 a 24 años	% de 25 a 49 años	% de 50 a 64 años	% Más de 65 años
Entre Douro e Vouga	17,8%	14,4%	39,7%	15,5%	12,7%
Baixo Vouga	16,4%	14,0%	36,2%	17,2%	16,1%
Subtotal zonas internas	17,6%	14,9%	37,7%	16,0%	13,8%
Centro Litoral	14,8%	13,0%	35,1%	18,7%	18,3%
Lisboa e Vale do Tejo	15,0%	13,0%	36,6%	18,9%	16,6%
Total	16,2%	13,9%	37,0%	17,5%	15,4%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (www.ine.pt) y elaboración propia.

5.2.3 Estructura de la población por nivel educativo

Al analizar la estructura de la población por nivel educativo conviene señalar que los datos no son homogéneos en los dos países analizados. En España, el Censo 2001 presenta los datos por nivel educativo para los ocupados de más de 16 años, mientras que el INE de Portugal lo realiza para el conjunto de la población.

Estructura de la población por nivel de estudios en las zonas de Galicia. Censo 2001.

Zona	Analfabetos	Sin estudios	Primer grado	Segundo grado	Tercer grado
Tui	0,4%	9,9%	26,6%	54,5%	8,7%
Vigo	0,2%	3,8%	19,8%	57,4%	18,8%
Pontevedra	0,2%	5,4%	25,1%	55,9%	13,3%
Subtotal zonas internas	0,2%	5,1%	22,8%	56,4%	15,3%
Santiago	0,3%	7,5%	23,4%	52,7%	16,1%
A Coruña	0,2%	4,7%	16,5%	58,1%	20,4%
Total	0,3%	5,5%	20,9%	56,2%	17,2%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (www.ine.es) y elaboración propia.

Estructura de la población por nivel de estudios en las zonas de Portugal. Censo 2001.

Zona	% Sin escolarizar	% 1º Ciclo Básico	% 2º Ciclo Básico	% 3º Ciclo Básico	% Secundaria	% Superior
Vale do Minho	15,7%	43,4%	13,8%	9,3%	11,1%	6,8%
Vale do Lima	20,4%	43,7%	17,1%	9,8%	9,1%	5,6%
Viana do Castelo	12,7%	34,8%	15,2%	10,9%	15,0%	11,4%
Cávado	14,0%	34,8%	17,3%	11,3%	13,0%	9,5%
Ave	13,9%	38,9%	17,6%	11,3%	11,8%	6,5%
Grande Porto	11,2%	33,8%	12,5%	11,2%	17,0%	14,3%

Zona	% Sin escolarizar	% 1º Ciclo Básico	% 2º Ciclo Básico	% 3º Ciclo Básico	% Secundaria	% Superior
Tâmega	16,5%	42,7%	18,6%	9,9%	8,0%	4,3%
Entre Douro e Vouga	13,4%	38,7%	17,6%	11,0%	12,1%	7,1%
Baixo Vouga	12,7%	37,5%	14,2%	11,3%	14,0%	10,3%
Subtotal zonas internas	13,3%	37,2%	15,4%	10,9%	13,4%	9,7%
Centro Litoral	14,1%	38,5%	13,6%	9,4%	13,2%	11,3%
Lisboa e Vale do Tejo	16,0%	6,6%	39,3%	18,1%	13,1%	6,9%
Total	14,2%	27,9%	22,6%	13,0%	13,3%	9,0%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (www.ine.pt) y elaboración propia.

5.3 DISTRIBUCIÓN DINÁMICA DE LOS CENTROS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

La determinación de viajes de pasajeros generados por motivo trabajo se explica fundamentalmente por la cantidad de población ocupada en cada zona de transporte. Por este motivo, se analiza el total de población potencialmente activa y el grado de desempleo en cada una de las zonas de estudio.

Por un lado, la población activa permite establecer una medida aproximada del mercado potencial de viajes por motivo de trabajo. A su vez, la tasa de paro indicaría el grado de infratilización del factor trabajo.

De esta manera, podría determinarse el potencial de crecimiento que puede experimentarse en el caso de que la mano de obra sea utilizada con mayor eficacia. Con objeto de establecer un ratio, se considera pleno empleo o utilización óptima del factor trabajo valores en torno al 4-6% de la tasa de desempleo.

Para evaluar los conceptos anteriores se han analizado las variables de tasas de actividad, que relaciona la población activa de un área geográfica con el total de la población residente, y tasa de desempleo, que relaciona el número de desempleados con el total de la población activa.

Tasas de actividad y de paro en las zonas de estudio. Año 2001

Zona	Denominación	Tasa de actividad (en porcentaje)	Tasa de paro (en porcentaje)
0001	Melgado-Monção	35,4	5,8
0002	Valença-Paredes de Coura	41,9	6,9
0003	V.N.Cerveira-Caminha	41,2	7,3
0004	A.Valdevez-Ponte da Barca	35,1	7,2
0005	Ponte de Lima	42,0	6,0
0006	Viana do Castelo	46,2	7,1
0007	Terras de Bouro-Amares	40,8	8,0
0008	Vila Verde	41,7	5,4
0009	Braga	51,9	6,9
0010	Barcelos	50,4	4,3
0011	Esposende	49,0	4,9
0012	P. Lanoso-Vieira do Minho	40,3	6,2
0013	Guimarães-Fafe-Vizela	52,5	5,5
0014	Vila Nova de Famalicão	53,0	5,2
0015	Santo Tirso-Trofa	52,9	5,9
0016	P. Varzim-Vila do Conde	51,3	6,2
0017	Maia	54,6	6,7
0018	Matosinhos	51,3	8,0
0019	Porto	48,1	10,2
0020	Valongo	52,5	7,3
0021	Gondomar	51,5	7,6
0022	Vila Nova de Gaia - Espinho	52,5	8,0
0023	Tâmega	46,0	5,1
0024	Entre Douro e Vouga	51,2	4,7
0025	Baixo Vouga	49,1	5,3
Total zonas internas Portugal		49,4	6,4
0026	Tui	56,8	11,2
0027	Vigo	55,4	14,2
0028	Baixo Miño	53,3	8,5
0029	O Condado	46,1	13,1
0030	Resto de Pontevedra	52,9	12,1
Total zonas internas Galicia		53,7	12,9

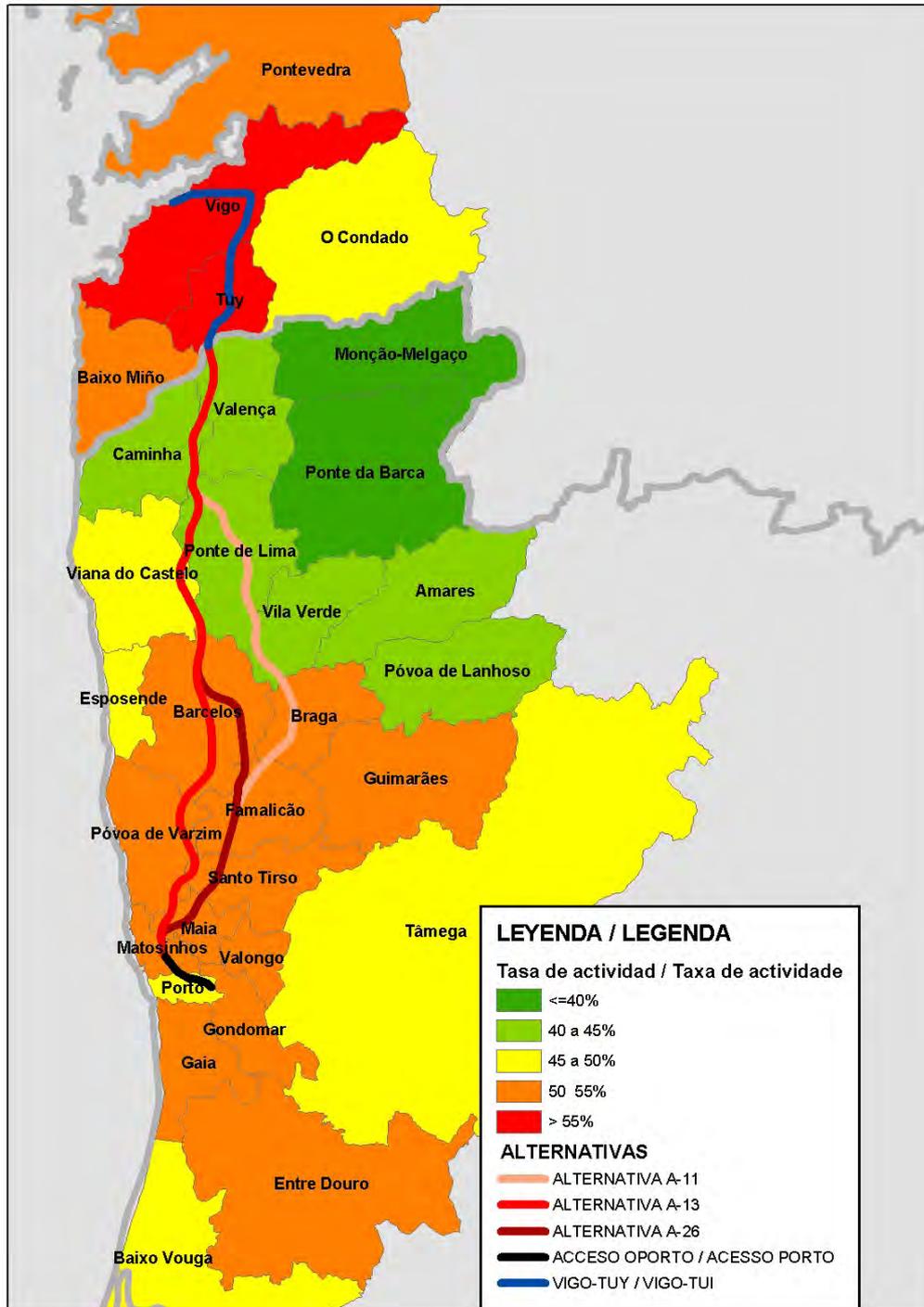
Zona	Denominación	Tasa de actividad (en porcentaje)	Tasa de paro (en porcentaje)
TOTAL CORREDOR VIGO-PORTO		50,3	7,8
1019	Santiago	50,7	11,3
1020	A Coruña	51,1	13,3
2014	Centro Litoral	47,6	5,2
2016	Lisboa	40,1	7,6
TOTAL CORREDOR ATLÁNTICO		46,5	8,1

Fuente: Anuario de La Caixa e Instituto Estadístico de Portugal

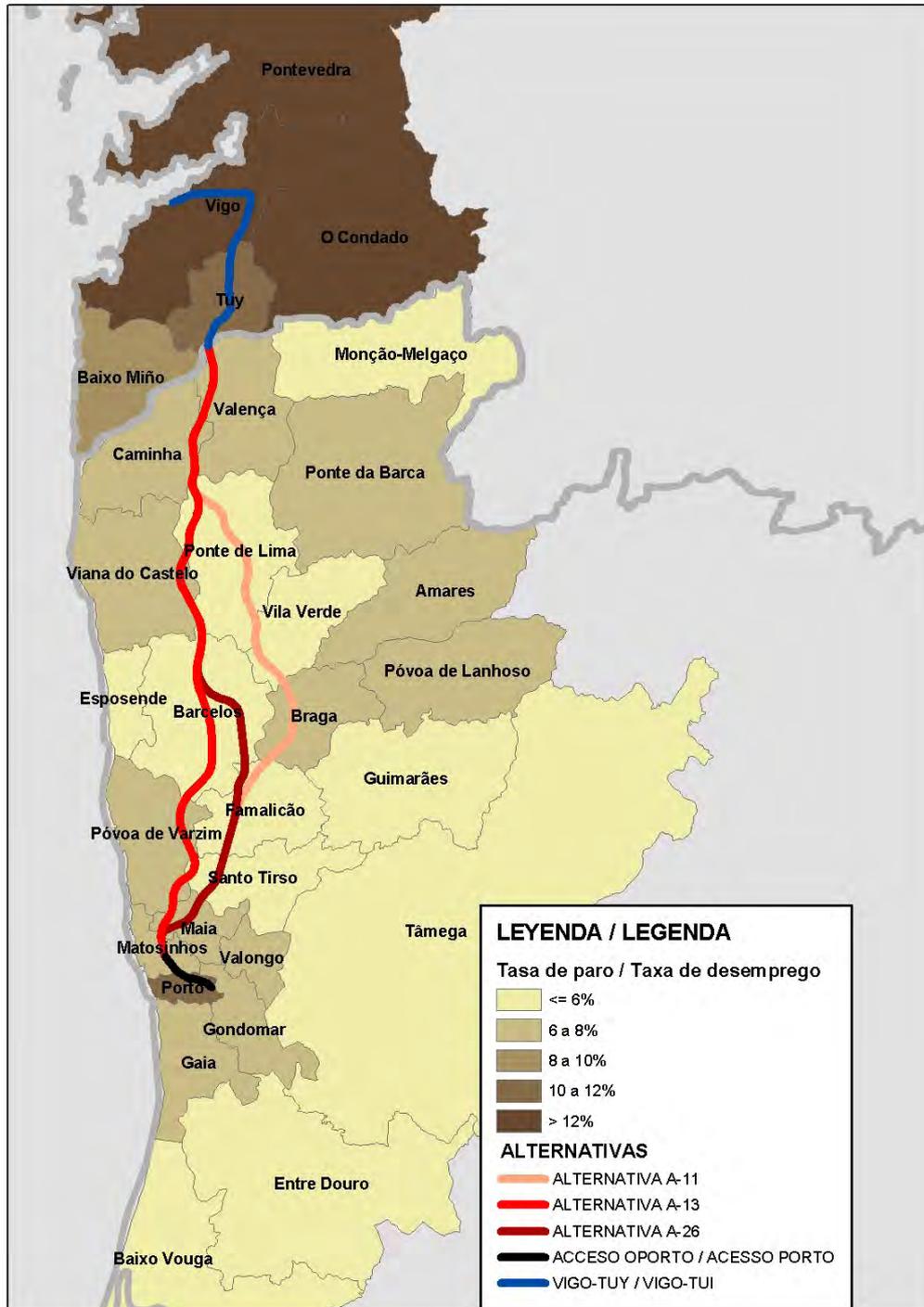
La tasa de actividad del corredor es de alrededor del 50% de la población residente. Este valor es ligeramente superior en las zonas internas de Galicia, con tasas superiores al 55% en Tui y Vigo. En Portugal destacan las zonas adyacentes a los núcleos de Braga y Oporto, como Maia con un 54,6% o Famalicão con un 53%.

Respecto a la tasa de paro, los valores en el corredor son en general inferiores al 10%. Sin embargo, se observa que en Galicia la media es el doble que en Portugal, alcanzándose valores del 14,2% en el municipio de Vigo. En Portugal las mayores tasas de desempleo se observan en Oporto, Matosinhos y Gaia.

Distribución de la tasa de actividad en las zonas del corredor.



Distribución de la tasa de desempleo en las zonas del corredor.



5.3.1 Sectores de actividad

Se ha analizado la estructura del empleo por países en relación con los principales sectores de actividad del corredor. Con objeto de homogeneizar los datos se han agrupado, en el caso español, la industria y la construcción en el sector secundario.

De los datos de Galicia se observa la mayor importancia del sector primario en las zonas gallegas respecto de la media nacional. Se alcanzó casi el 15% en la zona de Pontevedra, todo ello como consecuencia de la relevancia de la pesca en este sector. El sector servicios alcanza el 56% en las zonas internas, 7 puntos menos que la media nacional. Sin embargo, el reparto es desigual, ya que Tui sólo presenta un 49% mientras que Vigo alcanza el 62%.

Empleos por sector productivo. Zonas de Galicia. Datos del Censo 2001.

Zona	Primario	Secundario	Terciario	% Primario	% Secundario	% Terciario
Tui	1.933	15.729	17.168	5,5%	45,2%	49,3%
Vigo	7.642	54.727	101.146	4,7%	33,5%	61,9%
Pontevedra	23.763	52.709	84.771	14,7%	32,7%	52,6%
Subtotal zonas internas	33.338	123.165	203.085	9,3%	34,3%	56,5%
Santiago	25.501	50.596	88.446	15,5%	30,7%	53,8%
A Coruña	15.354	78.982	166.031	5,9%	30,3%	63,8%
Total	74.193	252.743	457.562	9,5%	32,2%	58,3%
Total España	1.034.784	4.915.351	10.379.578	6,3%	30,1%	63,6%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (www.ine.pt) y elaboración propia.

En la tabla siguiente se muestra la estructura sectorial del empleo de las zonas portuguesas del corredor. Se observa que el sector terciario alcanza el 48,7% en las zonas internas, por debajo de la media nacional de Portugal (59,9%). En el corredor destaca el sector secundario, con un media muy superior a la del país, y donde la zona de Ave alcanza hasta el 63,4%.

La media del sector primario en todo el corredor es poco importante (entorno al 3%), aunque en las zonas más próximas a Galicia, como Vale do Minho y Vale do Lima, el porcentaje es relevantes, superior al 13%, casi 3 veces por encima de la media nacional.

Empleos por sector productivo. Zonas de Portugal.

Zona	Primario	Secundario	Terciario	% Primario	% Secundario	% Terciario
Vale do Minho	3.817	9.864	15.460	13,1%	33,8%	53,1%
Vale do Lima	4.030	12.956	12.802	13,5%	43,5%	43,0%
Viana do Castelo	1.383	16.650	20.011	3,6%	43,8%	52,6%
Cávado	7.334	90.733	84.123	4,0%	49,8%	46,2%
Ave	5.079	158.025	86.343	2,0%	63,4%	34,6%
Grande Porto	9.842	209.904	375.783	1,7%	35,2%	63,1%
Tâmega	12.013	141.468	86.862	5,0%	58,9%	36,1%
Entre Douro e Vouga	3.496	82.217	49.258	2,6%	60,9%	36,5%
Baixo Vouga	8.325	83.915	87.379	4,6%	46,7%	48,6%
Subtotal zonas internas	55.319	805.732	818.021	3,3%	48,0%	48,7%
Centro Litoral	11.324	96.086	158.153	4,3%	36,2%	59,6%
Lisboa e Vale do Tejo	42.717	432.303	1.162.811	2,6%	26,4%	71,0%
Subtotal	109.360	1.334.121	2.138.985	3,1%	37,2%	59,7%
Portugal	231.646	1.632.638	2.786.663	5,0%	35,1%	59,9%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (www.ine.pt) y elaboración propia.

5.3.2 Centros y parques empresariales

Con objeto de completar el análisis socioeconómico, conviene terminar señalando las zonas con mayor capacidad de atracción de viajes de trabajo como consecuencia de la existencia de grandes concentraciones empresariales.

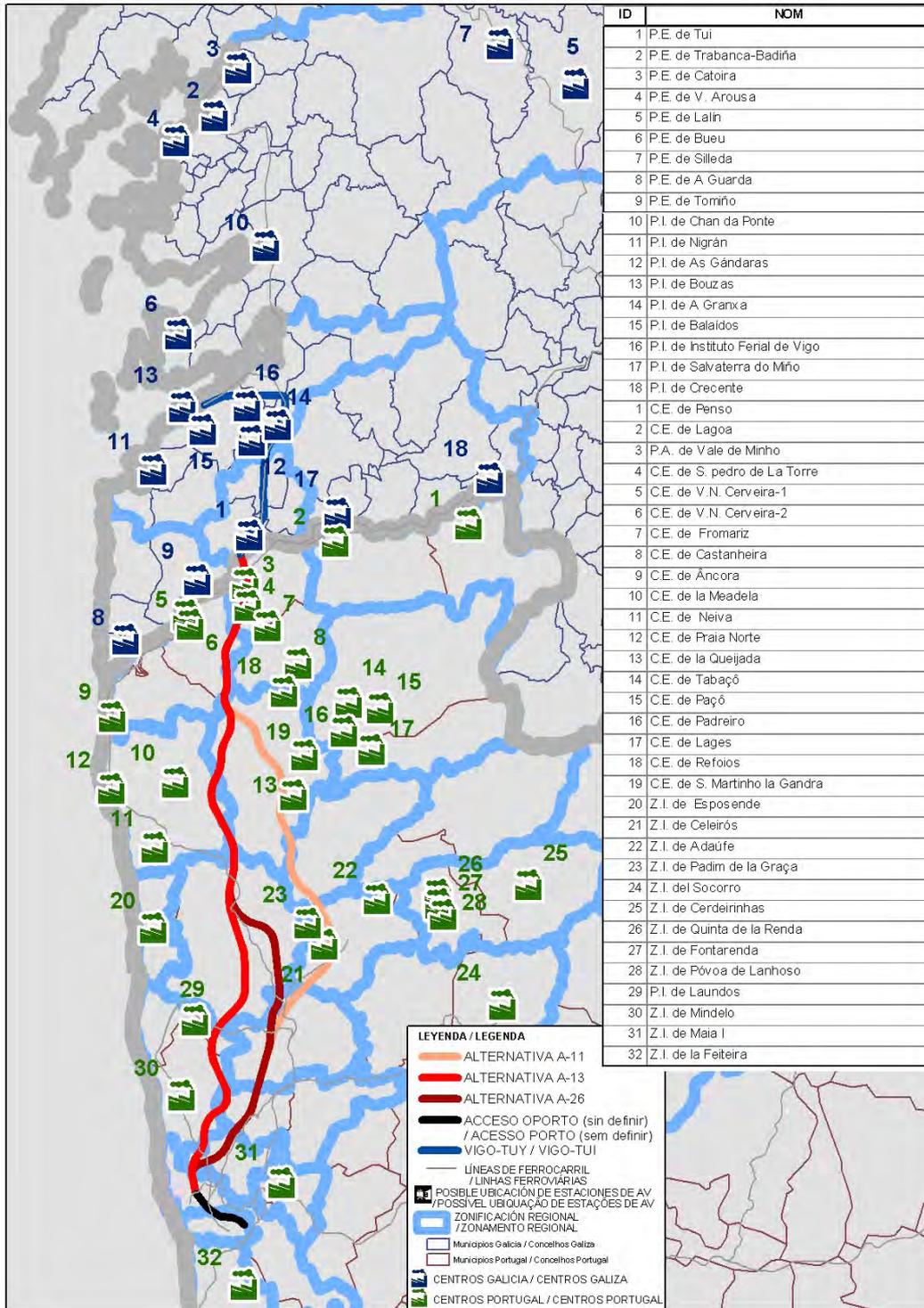
En el norte de Portugal existen 32 Parque Empresariales repartidos entre Minho-Lima (60%), Ave (28%) y Grande Porto (12%).

En la provincia de Pontevedra existen cinco Parques Empresariales repartidos a lo largo del territorio, en los municipios de Bueu, Lalín, Silleda, Tui y Vilagarcía de Arousa. En el Plan Galicia de Parques Empresariales, aprobado por la Xunta el 20 de marzo de 2003, se ha previsto la construcción de 4 nuevos parques empresariales en la provincia, ubicados en A Guarda, Catoira, Vilanova/Vilagarcía de Arousa y Tomiño.

En el siguiente plano se muestra la localización de los distintos centros, parques y polígonos empresariales e industriales del corredor Vigo – Oporto y su posible conexión con la

infraestructura del corredor.

Situación de los polígonos industriales y parques empresariales en el corredor.



5.3.3 PIB

El producto interior bruto a precios de mercado (PIB) representa el resultado final de la actividad de producción de las unidades productivas residentes en el área de estudio o aproximadamente el rendimiento generado en ese espacio.

No obstante, el rendimiento no se distribuye necesariamente en el mismo punto del territorio en el que es generado, una vez que los movimientos pendulares hacen que los individuos que residen y utilizan rendimientos en un cierto municipio puedan contribuir por su trabajo en el PIB de otra unidad territorial y por otro lado, las empresas que generan el PIB de un cierto espacio territorial, pueden ser propiedad de residentes en otros lugares y / o distribuir rendimientos a residentes en otros municipios, que nada tengan que ver con la localización de la unidad productiva.

Atendiendo a estos fenómenos el análisis de este indicador más allá de la noción de rendimiento generando en el área de estudio, puede dar algunas indicaciones sobre las empresas que producen y generan el PIB y su demanda potencial para una conexión ferroviaria al nivel de tráfico de mercancías.

En este contexto, se presenta el PIB y el PIB per cápita, en las dos tablas siguientes, Galicia y Portugal.

Producto Interior Bruto de Galicia. Año 2001.

Ámbito	PIB pm - Producto Interior Bruto (miles de euros)	PIB pm - Producto Interior Bruto per cápita (miles de euros)
Galicia	34.847.929	13
Provincia de A Coruña	14.964.163	14
Provincia de Lugo	4.228.547	12
Provincia de Ourense	4.103.858	12
Provincia de Pontevedra	11.551.361	13
España	653.289.000	16

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (www.ine.es).

Producto Interior Bruto de Portugal. Año 2001.

NUTS	PIB pm - Producto Interior Bruto (millones de euros)	PIB pm - Producto Interior Bruto per cápita (miles de euros)
Portugal	108.030	11
Norte	31.546	9
Minho-Lima	1.656	7
Cávado	3.067	8
Ave	4.302	9
Grande Porto	14.366	12
Tâmega	2.748	5
Entre Douro e Vouga	2.544	9
Douro	1.460	6
Alto Trás-os-Montes	1.404	6
Centro	14.887	8
Baixo Vouga	3.686	10
Baixo Mondego	3.282	10
Pinhal Litoral	2.524	10
Pinhal Interior Norte	799	6
Dão-Lafões	1.809	6
Pinhal Interior Sul	294	6
Serra da Estrela	286	6
Beira Interior Norte	794	7
Beira Interior Sul	720	9
Cova da Beira	692	7
Lisboa e Vale do Tejo	48.283	14
Alentejo	4.448	8
Algarve	3.430	10

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (www.ine.pt).

5.3.4 Tasa de motorización

La tasa de motorización, estimada como la proporción de vehículos ligeros en la población de una zona, es un elemento fundamental para la estimar generación de viajes y reparto modal en el corredor.

Del análisis de esta variable se deduce lo siguiente:

- Las zonas del norte de Portugal con tasas de motorización más elevadas son Porto y Vila Nova de Famalicão, siendo Arcos de Valdevez-Ponte da Barca la zona con menor índice de motorización
- En la provincia de Pontevedra, las zonas de transporte con mayor tasa de motorización son Tui y Vigo, teniendo la menor tasa en la zona de O Condado.
- Las tasas de motorización son claramente más elevadas en Galicia que en las zonas portuguesas, como se puede observar en la tabla siguiente y el mapa temático posterior.

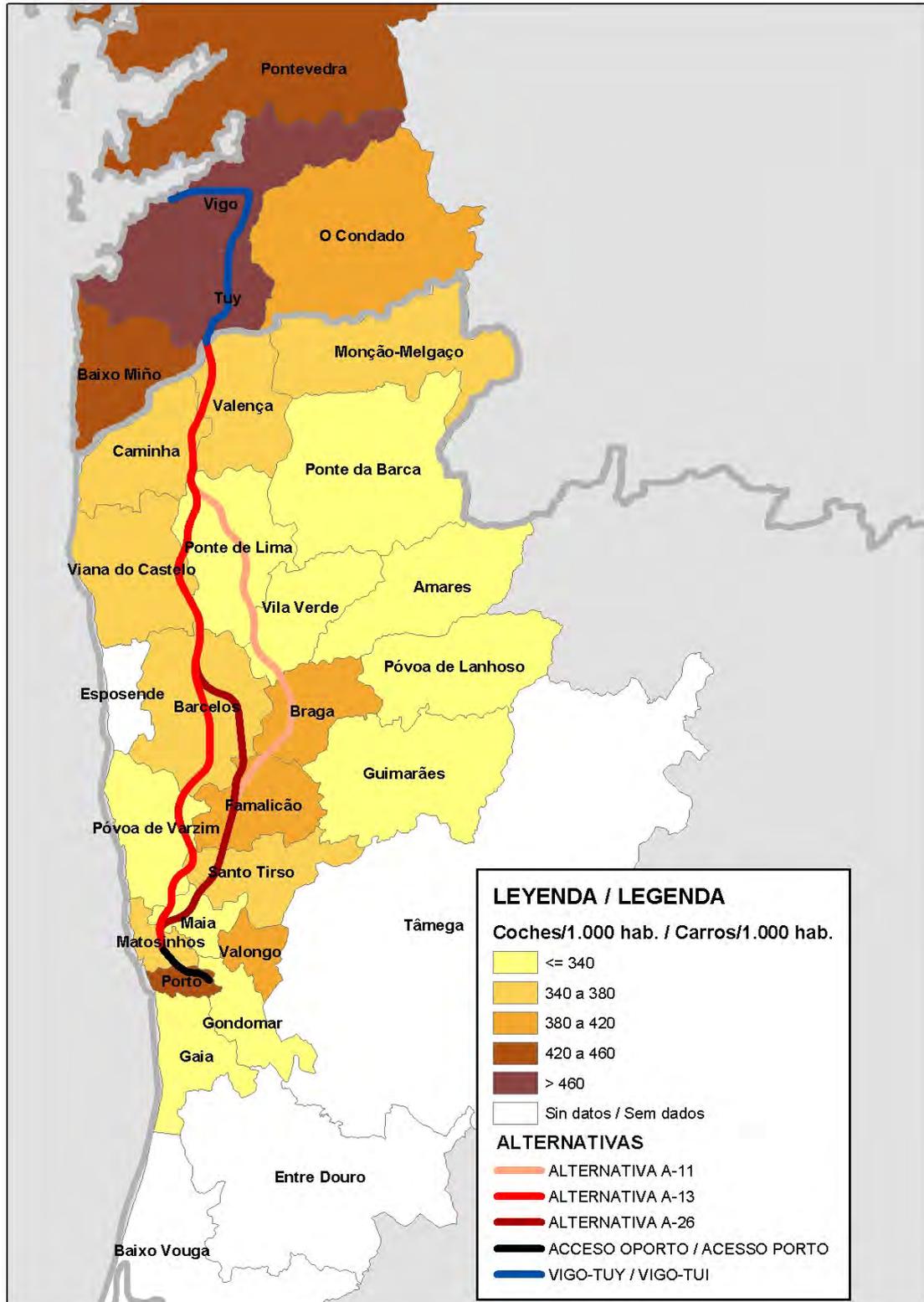
Tasa de motorización en las zonas de estudio. Año 2001

Zona	Denominación	Tasa motorización
0001	Melgado-Monção	347
0002	Valença-Paredes de Coura	365
0003	V.N.Cerveira-Caminha	370
0004	A.Valdevez-Ponte da Barca	298
0005	Ponte de Lima	334
0006	Viana do Castelo	358
0007	Terras de Bouro-Amares	317
0008	Vila Verde	336
0009	Braga	382
0010	Barcelos	354
0011	Esposende	-
0012	P. Lanoso-Vieira do Minho	316
0013	Guimarães-Fafe-Vizela	330
0014	Vila Nova de Famalicão	407
0015	Santo Tirso-Trofa	372
0016	P. Varzim-Vila do Conde	334
0017	Maia	334
0018	Matosinhos	344
0019	Porto	424
0020	Valongo	383
0021	Gondomar	314
0022	Vila Nova de Gaia-Espinho	307

Zona	Denominación	Tasa motorización
0023	Tâmega	-
0024	Entre Douro e Vouga	-
0025	Baixo Vouga	-
Total zonas internas Portugal		347
0026	Tui	509
0027	Vigo	483
0028	Baixo Miño	436
0029	O Condado	381
0030	Resto de Pontevedra	435
Total zonas internas Galicia		455
TOTAL		380

Fuente: Anuario Económico de La Caixa e Instituto de Seguros de Portugal

Distribución de la tasa de motorización en las zonas de estudio. Año 2001



5.3.5 Turismo

5.3.5.1 Plazas Hoteleras de Galicia

En la tabla siguiente se muestra la evolución del número de plazas hoteleras, donde se observa el importante incremento experimentado por Galicia, concretamente en las provincias de Ourense y Pontevedra.

Evolución del número de plazas hoteleras a 31 de diciembre de cada año

Ámbito	2002	2001	2000	1999	Incremento anual %
España	822.825	800.173	779.441	779.108	1,80%
Galicia	43.232	42.985	40.940	39.407	3,14%
% Galicia / España	5,30%	5,40%	5,25%	5,06%	-
Coruña (A)	18.065	19.098	18.681	18.250	-0,30%
Lugo	6.491	6.705	6.823	6.105	2,10%
Ourense	4.189	3.719	3.426	3.462	6,60%
Pontevedra	14.487	13.463	12.010	11.590	7,70%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (www.ine.es)

La principal zona de interés turístico del corredor es la zona costera de las Rías Bajas, entorno a las rías de Vigo y Baiona, así como las de Pontevedra (Sanxenxo) y la de Arousa (O Grove y Vilagarcía). Las ciudades de Vigo y Pontevedra son elementos turísticos complementarios.

Otras zonas turísticas próximas al corredor son las ciudades de Santiago de Compostela (turismo monumental y de peregrinación) y de A Coruña.

5.3.5.2 Capacidad de alojamiento de los establecimientos hoteleros de Portugal

En la siguiente tabla se muestra el número de establecimientos hoteleros de Portugal.

Establecimientos Hoteleros en las NUTIII – Minho-Lima, Cávado, Ave, Grande Porto, Tâmega, Douro e Alto de Trás-os-Montes y NUT II – Centro, Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo y Algarve (Habitaciones, 2001)

NUT II/NUT III	Municipios/Regiones	Capacidad de Alojamiento de los Establecimientos Hoteleros
Minho-Lima	TOTAL	2596
	Ponte de Lima	142
	Valença	409
	Vila Nova de Cerveira	144
	Caminha	410
	Viana do Castelo	1132
	Monção	92
	Melgaço	102
	Paredes de Coura	x
	Arcos de Valdevez	x
	Ponte da Barca	x
Cávado	TOTAL	3881
	Esposende	922
	Braga	1676
	Amares	397
	Terras do Bouro	671
	Barcelos	x
	Vila Verde	x
	Vieira do Minho	123
	Póvoa de Lanhoso	x
	Vizela	x
	Trofa	x

NUT II/NUT III	Municipios/Regiones	Capacidad de Alojamiento de los Establecimientos Hoteleros
Ave	TOTAL	2814
	Vila Nova de Famalicão	275
	Santo Tirso	273
	Guimarães	880
	Fafe	217
	Vieira do Minho	123
	Póvoa de Lanhoso	x
	Vizela	x
	Trofa	x
Grande Porto	TOTAL	12628
	Póvoa do Varzim	1459
	Vila do Conde	115
	Matosinhos	609
	Maia	367
	Vila Nova de Gaia	1644
	Espinho	860
	Porto	7496
	Gondomar	x
Valongo	x	
Entre Douro e Vouga		626
Centro	TOTAL	20099
	Baixo Vouga	4148
	Baixo Mondego	5080
	Pinhal Litoral	2981
	Dão Lafões	3470
	Pinhal Interior Norte	448
	Pinhal Interior Sul	166
	Serra da Estrela	475
	Cova da Beira	1076
	Beira interior Norte	1072
	Beira Interior Sul	1183
Douro		2276
Alto Trás os-Montes		3501
Lisboa e Vale do Tejo		53628
Alentejo		7318
Algarve		86751

5.4 ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA URBANA DEL TERRITORIO

5.4.1 Introducción

Las ciudades son protagonistas esenciales en la organización del territorio, como lugares que concentran la mayor parte de la población, las empresas y el empleo, así como los centros de decisión política y económica. Al mismo tiempo, actúan como nodos centrales que articulan unas redes de transporte y comunicación de gran capacidad cada vez más densas, que hoy favorecen la consolidación de un sistema urbano europeo progresivamente integrado.

El aumento de la competencia interurbana redefine la jerarquía de las ciudades, favoreciendo aquellas cuya estructura socioeconómica, capacidad de iniciativa e innovación, o elevada accesibilidad a los nuevos centros y ejes de actividad económica, generan un incremento de sus ventajas competitivas.

En este contexto tan dinámico, cambiante y heterogéneo, se entiende aún más la conveniencia de completar el análisis sobre las características y la evolución socioeconómica de los territorios integrados en el área de Galicia – Norte de Portugal en el apartado anterior, con otro similar sobre la estructura y dinamismo de sus ciudades.

5.4.2 Las ciudades del corredor

El área del corredor A Coruña - Lisboa se caracteriza por ser un área densamente urbanizada ya que los municipios que superan los 10.000 habitantes suponen el 93,5 % del total. Analizando por países, la tasa de urbanización es superior en las zonas de Portugal que en las de España (Galicia), siendo la primera del 99,1% y la segunda del 74,3%. Esta diferenciación se debe a diversos factores, entre ellos a la mayor presencia de ciudades grandes en el corredor portugués y a la mayor superficie de los municipios portugueses (este último fenómeno es especialmente importante en este análisis, ya que la división administrativa de Galicia es mucho más atomizada que la de Portugal).

Tamaño urbano de los municipios del corredor Lisboa – A Coruña. Año 2001

Zonas de Portugal	Población	Porcentaje (%)
Inferior a 5.000 hab.	0	0,0%
De 5.000 hab. a 10.000 hab.	62.212	0,9%
De 10.000 hab. a 25.000 hab.	570.336	8,3%
De 25.000 hab. a 50.000 hab.	561.912	8,2%
De 50.000 hab. a 75.000 hab.	1.050.765	15,3%
De 75.000 hab. a 100.000 hab.	337.024	4,9%
De 100.000 hab. a 200.000 hab.	2.818.445	41,0%
Mayor de 200.000 hab.	1.480.286	21,5%
Total	6.880.980	100,0%
Zonas de Galicia	Población	Porcentaje (%)
Inferior a 5.000 hab.	188.937	9,4%
De 5.000 hab. a 10.000 hab.	325.746	16,3%
De 10.000 hab. a 25.000 hab.	549.275	27,5%
De 25.000 hab. a 50.000 hab.	176.183	8,8%
De 50.000 hab. a 75.000 hab.	74.942	3,7%
De 75.000 hab. a 100.000 hab.	168.138	8,4%
De 100.000 hab. a 200.000 hab.	0	0,0%
Mayor de 200.000 hab.	516.565	25,8%
Total	1.999.786	100,0%
Total	Población	Porcentaje (%)
Inferior a 5.000 hab.	188.937	2,1%
De 5.000 hab. a 10.000 hab.	387.958	4,4%
De 10.000 hab. a 25.000 hab.	1.119.611	12,6%
De 25.000 hab. a 50.000 hab.	738.095	8,3%
De 50.000 hab. a 75.000 hab.	1.125.707	12,7%
De 75.000 hab. a 100.000 hab.	505.162	5,7%
De 100.000 hab. a 200.000 hab.	2.818.445	31,7%
Mayor de 200.000 hab.	1.996.851	22,5%
Total	8.880.766	100,0%

Fuente: INE (España y Portugal)

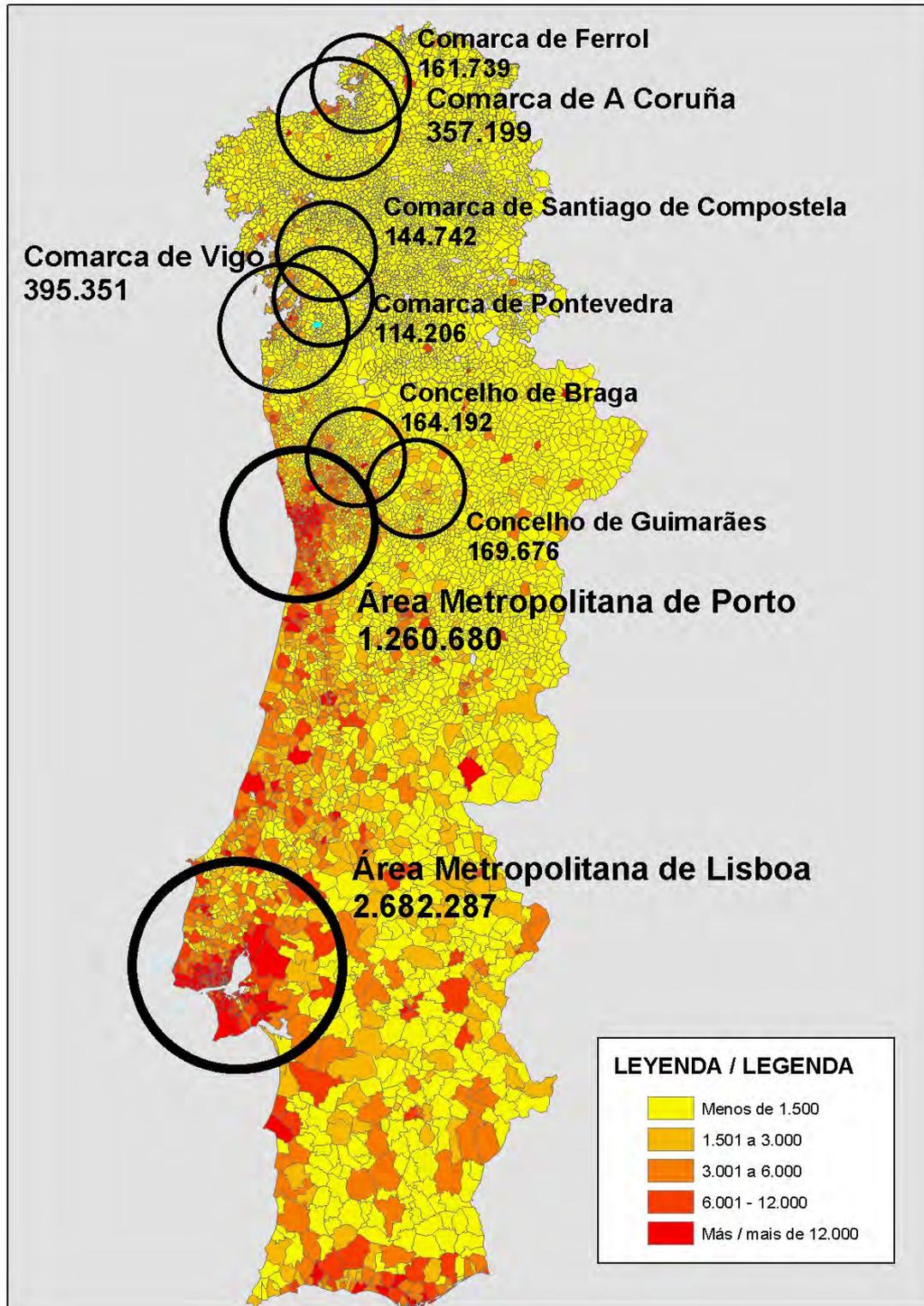
Principales ciudades

Ciudad	Habitantes	Ciudad	Habitantes
Lisboa	564.657	Santa Maria da Feira	135.964
Sintra	363.749	Odivelas	133.847
V.N.Gaia	288.749	V.N.Famalicão	127.567

Ciudad	Habitantes	Ciudad	Habitantes
Vigo	280.186	Vila Franca de Xira	122.908
Porto	263.131	Barcelos	122.096
Coruña (A)	236.379	Maia	120.111
Loures	199.059	Leiria	119.847
Gondomar	176.272	Setúbal	113.934
Amadora	175.872	Santiago de Compostela	90.188
Cascais	170.683	Viana do Castelo	88.631
Matosinhos	167.026	Valongo	86.005
Braga	164.192	Paredes	83.376
Oeiras	162.128	Barreiro	79.012
Almada	160.825	Ferrol	77.950
Guimarães	159.576	Pontevedra	74.942
Seixal	150.271	Vila do Conde	74.391
Coimbra	148.443	Aveiro	73.335

Fuente: INE (España y Portugal)

Mapa de población por freguesías y principales áreas urbanas del Corredor Atlántico.



Centrándolo el análisis en el corredor Vigo-Porto los municipios que superan los 10.000 habitantes suponen el 94,6 % del total, alcanzando el 98,3% en la zona portuguesa y el 79,7% en la española.

Tamaño urbano de los municipios del corredor Vigo-Porto. Año 2001

Zonas internas de Portugal	Población	Porcentaje (%)
Inferior a 5.000 hab.	0	0,0%
De 5.000 hab. a 10.000 hab.	62.212	1,7%
De 10.000 hab. a 25.000 hab.	452.176	12,5%
De 25.000 hab. a 50.000 hab.	386.218	10,6%
De 50.000 hab. a 75.000 hab.	756.705	20,9%
De 75.000 hab. a 100.000 hab.	258.012	7,1%
De 100.000 hab. a 200.000 hab.	1.160.628	32,0%
Mayor de 200.000 hab.	551.880	15,2%
Total	3.627.831	100,0%
Zonas internas de Galicia	Población	Porcentaje (%)
Inferior a 5.000 hab.	76.617	8,5%
De 5.000 hab. a 10.000 hab.	107.269	11,9%
De 10.000 hab. a 25.000 hab.	302.246	33,4%
De 25.000 hab. a 50.000 hab.	62.499	6,9%
De 50.000 hab. a 75.000 hab.	74.942	8,3%
De 75.000 hab. a 100.000 hab.	0	0,0%
De 100.000 hab. a 200.000 hab.	0	0,0%
Mayor de 200.000 hab.	280.186	31,0%
Total	903.759	100,0%
Zonas internas corredor	Población	Porcentaje (%)
Inferior a 5.000 hab.	76.617	1,7%
De 5.000 hab. a 10.000 hab.	169.481	3,7%
De 10.000 hab. a 25.000 hab.	754.422	16,6%
De 25.000 hab. a 50.000 hab.	448.717	9,9%
De 50.000 hab. a 75.000 hab.	831.647	18,4%
De 75.000 hab. a 100.000 hab.	258.012	5,7%
De 100.000 hab. a 200.000 hab.	1.160.628	25,6%
Mayor de 200.000 hab.	832.066	18,4%
Total	4.531.590	100,0%

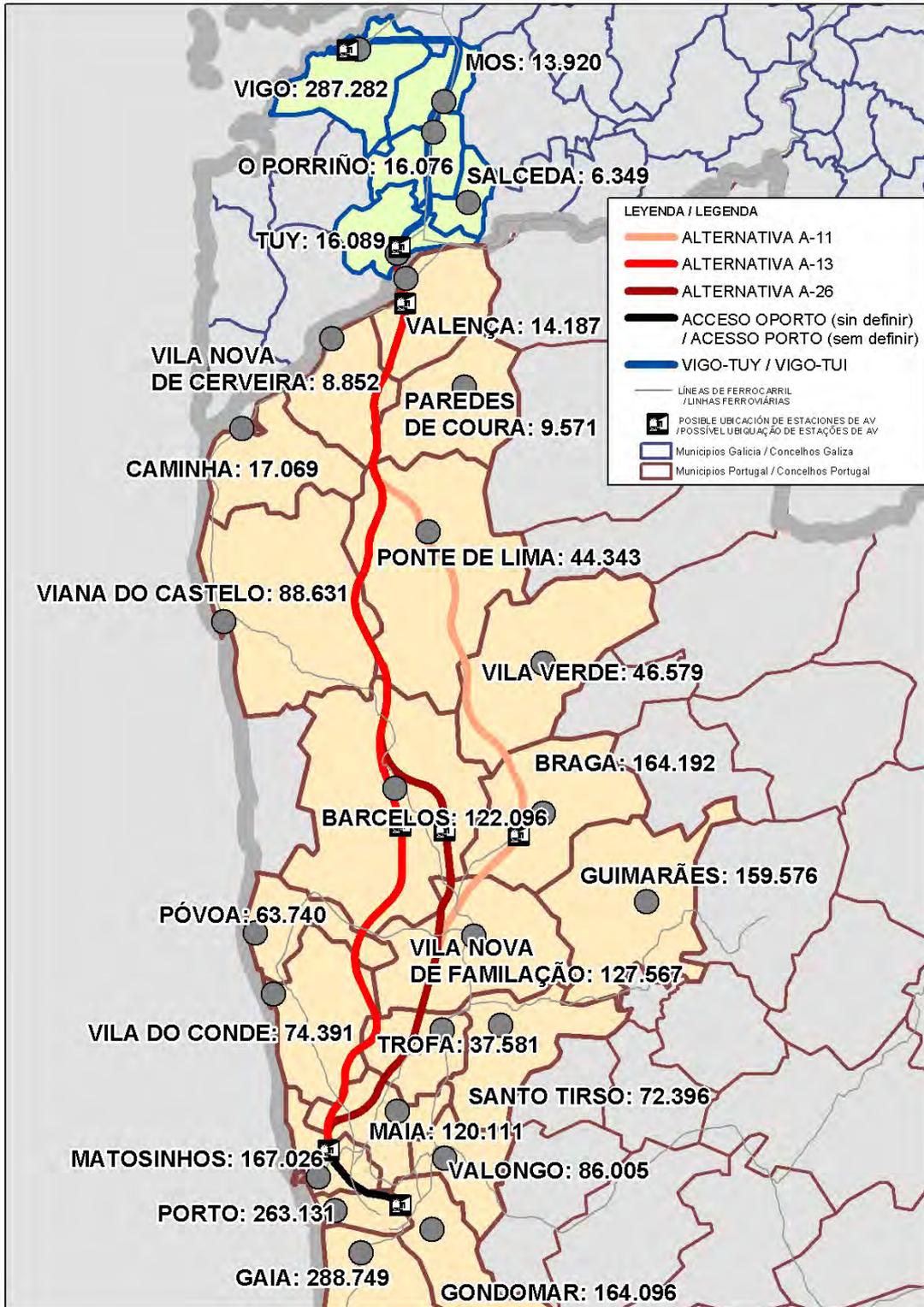
Fuente: INE (España y Portugal)

Principales ciudades

Ciudad	Habitantes	Ciudad	Habitantes
V.N.Gaia	288.749	Pontevedra	74.942
Vigo	280.186	Vila do Conde	74.391
Porto	263.131	Aveiro	73.335
Gondomar	176.272	Santo Tirso	72.396
Matosinhos	167.026	Penafiel	71.800
Braga	164.192	Oliveira de Azeméis	70.721
Guimarães	159.576	Póvoa de Varzim	63.470
Santa Maria da Feira	135.964	Amarante	59.638
V.N.Famalicão	127.567	Felgueiras	57.595
Barcelos	122.096	Ovar	55.198
Maia	120.111	Paços de Ferreira	52.985
Viana do Castelo	88.631	Fafe	52.757
Valongo	86.005	Marco de Canaveses	52.419
Paredes	83.376	Águeda	49.041

Fuente: INE (España y Portugal)

Principales poblaciones por municipio del área de estudio.



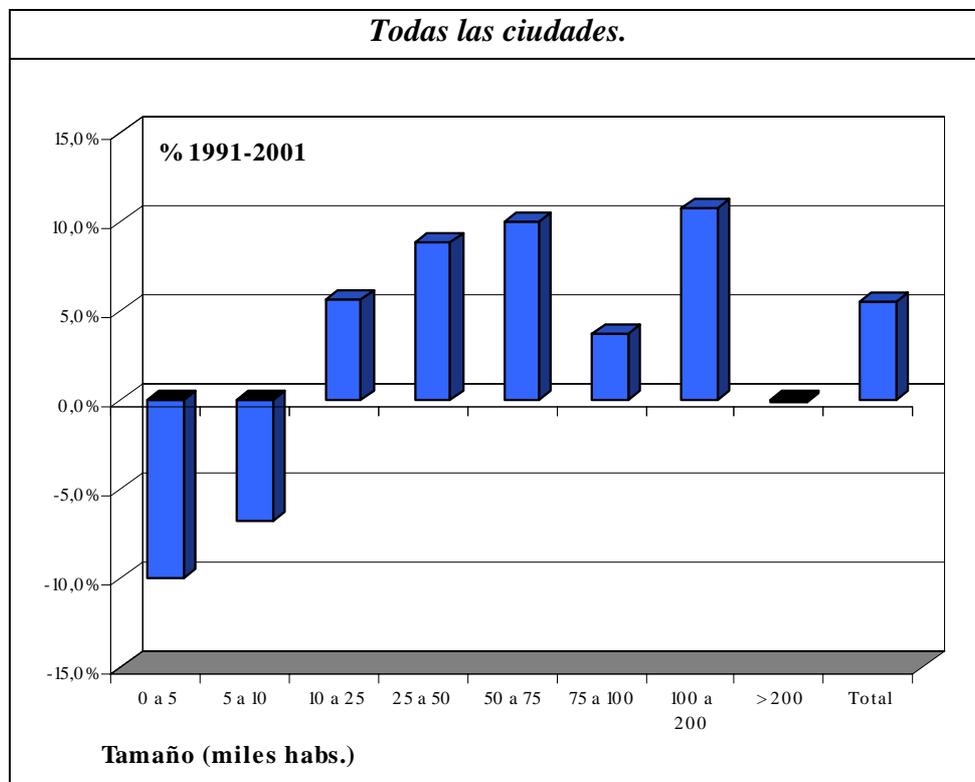
5.4.3 Evolución de la población según estratos de tamaño

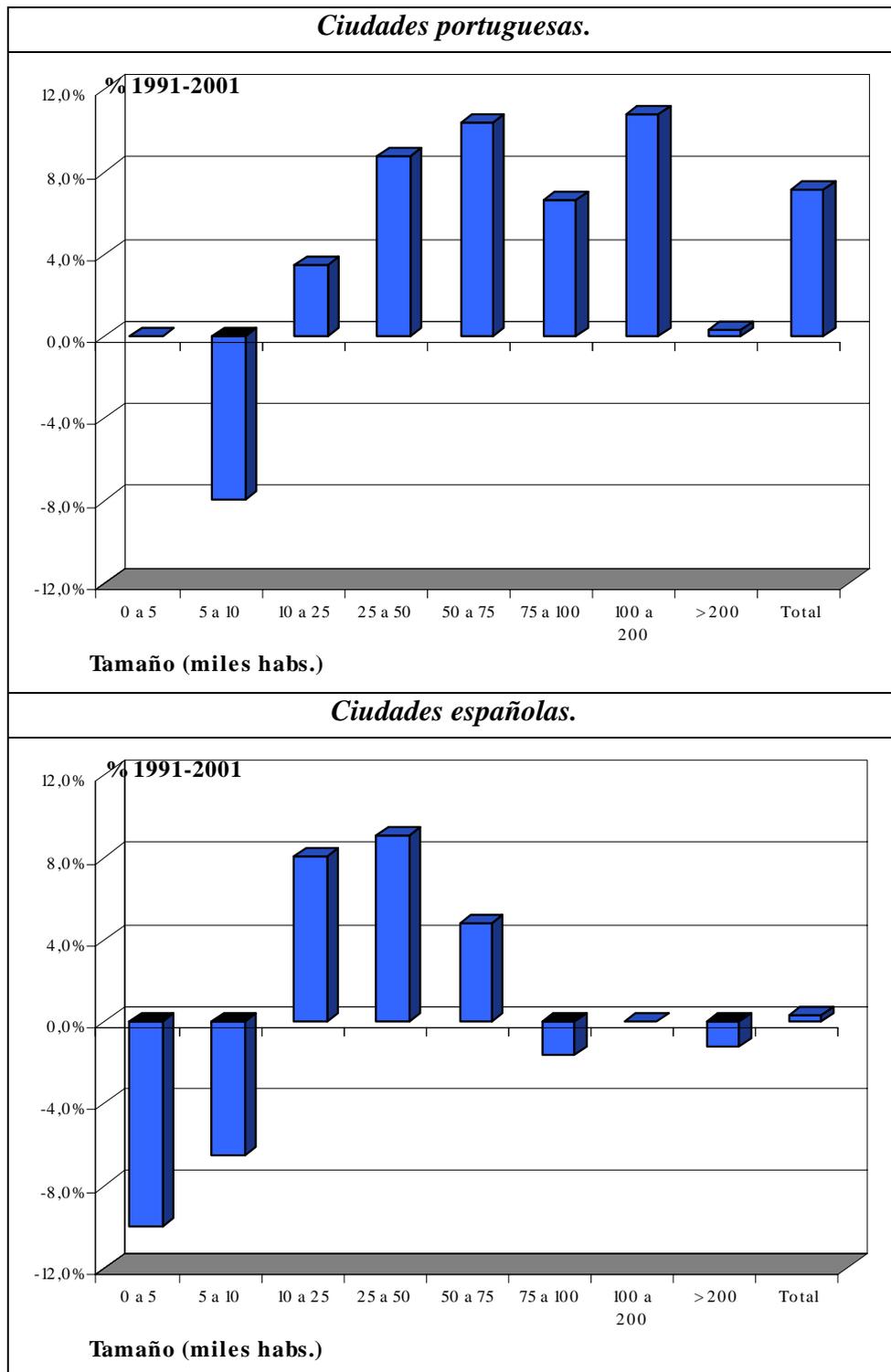
El dinamismo demográfico que han experimentado las ciudades del eje Lisboa – A Coruña en los últimos años (entre los censos de 1991 y 2001) ha sido muy variable, como muestran los gráfico siguientes.

Destaca la disminución de la población que registran las ciudades inferiores a 10.000 habitantes frente al crecimiento de las ciudades medias (con tasas entorno al 8-10%), así como un estancamiento o retroceso de las grandes áreas urbanas (disminución de Lisboa de un 14,9%, Porto de un 13% y A Coruña de un 4,3%), excepto Vigo que sigue creciendo aunque de forma reducida (+1,5%).

En el caso de las áreas de Lisboa y Porto se observa cómo el retroceso de estas ciudades se ve compensado por el crecimiento de su área metropolitana (por ejemplo V.N. Gaia ha crecido un 16,2%, Matosinhos un 10,1% y Setúbal un 9,9%).

Evolución de la población según tamaño urbano 1991-2001





De este análisis se obtienen las siguientes conclusiones:

Se está produciendo una concentración de población en las ciudades más importantes en Galicia, disminuyendo las zonas rurales.

En Portugal, disminuye la población de las dos grandes ciudades del país, Porto y Lisboa, aunque crecen sus áreas metropolitanas y ciudades secundarias importantes (Braga, Guimarães, Coimbra, etc.).

5.4.4 Características de la población por estratos urbanos

Analizando la estructura urbana por edad se observa que los mayores niveles de envejecimiento se registran en los municipios que ocupan los extremos de la escala, ya que al histórico despoblamiento de los núcleos rurales más pequeños se añade la estabilización demográfica de las grandes ciudades.

El porcentaje de población de mayor edad se sitúa en los municipios más pequeños, tanto en Portugal (22,9 % para los de menor de 10.000 hab.) como en Galicia (21,4%). Lo mismo ocurre con la población joven, donde el nivel más bajo se sitúa en los municipios pequeños.

La consecuencia de todo esto es que la presencia de población en edad activa (de 16 a 65 años), principal usuario de un medio de transporte como el tren de alta velocidad, crece de forma regular con el tamaño urbano, alcanzando su máximo nivel en las ciudades que se sitúan entre los 75.000 y los 200.000 habitantes.

Estructura urbana por edades de población. 2001.

Portugal	Población <15 años	Población 15-65 años	Población >65 años
Inferior a 5.000 hab.			
De 5.000 hab. a 10.000 hab.	15,1%	62,0%	22,9%
De 10.000 hab. a 25.000 hab.	16,6%	65,6%	17,8%
De 25.000 hab. a 50.000 hab.	17,1%	67,8%	15,1%
De 50.000 hab. a 75.000 hab.	18,1%	68,7%	13,2%
De 75.000 hab. a 100.000 hab.	17,0%	70,4%	12,6%
De 100.000 hab. a 200.000 hab.	16,5%	70,9%	12,6%
Mayor de 200.000 hab.	14,5%	68,2%	17,3%
Total	16,4%	69,2%	14,4%

Galicia	Población <15 años	Población 15-65 años	Población >65 años
Inferior a 5.000 hab.	11,8%	67,0%	21,2%
De 5.000 hab. a 10.000 hab.	11,7%	66,9%	21,4%
De 10.000 hab. a 25.000 hab.	12,9%	69,7%	17,4%
De 25.000 hab. a 50.000 hab.	13,4%	69,2%	17,4%
De 50.000 hab. a 75.000 hab.	15,3%	70,4%	14,3%
De 75.000 hab. a 100.000 hab.	10,7%	68,5%	20,8%
De 100.000 hab. a 200.000 hab.			
Mayor de 200.000 hab.	12,8%	71,3%	15,9%
Total	12,5%	68,8%	18,7%
Total	Población <15 años	Población 15-65 años	Población >65 años
Inferior a 5.000 hab.	11,8%	67,0%	21,2%
De 5.000 hab. a 10.000 hab.	12,2%	66,2%	21,6%
De 10.000 hab. a 25.000 hab.	14,5%	67,9%	17,6%
De 25.000 hab. a 50.000 hab.	16,4%	68,0%	15,5%
De 50.000 hab. a 75.000 hab.	18,1%	68,8%	13,2%
De 75.000 hab. a 100.000 hab.	16,5%	70,3%	13,2%
De 100.000 hab. a 200.000 hab.	16,5%	70,9%	12,6%
Mayor de 200.000 hab.	14,3%	68,7%	17,1%
Total	15,5%	69,1%	15,4%

Fuente: INE (España y Portugal)

5.4.5 El empleo urbano

Del análisis del empleo por sector de actividad se observa cómo el sector primario (agricultura) pierde importancia conforme el tamaño urbano es mayor. Así en las ciudades de más de 200.000 habitantes su presencia es testimonial, con apenas un 1% de la actividad. Por otro lado, el empleo en actividades de servicios aumenta su presencia relativa con el tamaño urbano. Este hecho corresponde a la concentración de servicios a la población, que no sólo abastecen a los habitantes del núcleo sino también a un área de mercado de extensión variable. Además, a ésta se le suma la concentración de los servicios a las empresas, necesitados de una elevada densidad de establecimientos y buena accesibilidad.

De esta forma la presencia del empleo en comercio y servicios dentro la población ocupada muestra las siguientes características:

- Alcanza el 73,3% en las ciudades de más de 200.000 habitantes (Lisboa, Oporto, Vigo, Vila Nova de Gaia y A Coruña).
- Se reduce al 60% en las ciudades medianas (de 75.000 hab. a 200.000 hab.)
- Se sitúa entre el 40 y el 50% en los municipios rurales y semiurbanos.

Estructura del empleo por sectores de actividad según tamaño urbano. 2001.

Portugal	Primario	Secundario	Terciario
Inferior a 5.000 hab.			
De 5.000 hab. a 10.000 hab.	17,8%	34,8%	47,4%
De 10.000 hab. a 25.000 hab.	8,5%	46,4%	45,1%
De 25.000 hab. a 50.000 hab.	5,5%	48,3%	46,2%
De 50.000 hab. a 75.000 hab.	4,2%	50,6%	45,2%
De 75.000 hab. a 100.000 hab.	1,6%	43,8%	54,6%
De 100.000 hab. a 200.000 hab.	1,2%	35,1%	63,7%
Mayor de 200.000 hab.	1,0%	25,5%	73,5%
Total	2,2%	34,7%	63,1%
Galicia	Primario	Secundario	Terciario
Inferior a 5.000 hab.	23,6%	35,2%	41,1%
De 5.000 hab. a 10.000 hab.	15,7%	38,6%	45,7%
De 10.000 hab. a 25.000 hab.	11,8%	36,4%	51,8%
De 25.000 hab. a 50.000 hab.	8,9%	36,1%	54,9%
De 50.000 hab. a 75.000 hab.	2,8%	23,4%	73,8%
De 75.000 hab. a 100.000 hab.	2,4%	22,5%	75,1%
De 100.000 hab. a 200.000 hab.			
Mayor de 200.000 hab.	1,9%	26,1%	72,0%
Total	9,5%	32,2%	58,3%
Total	Primario	Secundario	Terciario
Inferior a 5.000 hab.	23,6%	35,2%	41,1%
De 5.000 hab. a 10.000 hab.	16,0%	38,0%	46,0%
De 10.000 hab. a 25.000 hab.	10,1%	41,5%	48,4%
De 25.000 hab. a 50.000 hab.	6,3%	45,7%	48,0%
De 50.000 hab. a 75.000 hab.	4,1%	49,0%	46,9%
De 75.000 hab. a 100.000 hab.	1,8%	37,6%	60,6%
De 100.000 hab. a 200.000 hab.	1,2%	35,1%	63,7%
Mayor de 200.000 hab.	1,1%	25,6%	73,3%
Total	3,3%	34,3%	62,3%

Fuente: INE (España y Portugal)

Con respecto a la tasa de actividad se observa que está totalmente relacionada con el tamaño urbano, aumentando conforme el tamaño del municipio es mayor. De esta forma, se parte de unas tasas de actividad de un 37,4% para las ciudades portuguesas y de un 46,3% para las gallegas, hasta alcanzar un 52,4% y un 54,4%.

Tasa de actividad según tamaño urbano. 2001.

Portugal	Tasa de actividad
Inferior a 5.000 hab.	
De 5.000 hab. a 10.000 hab.	37,4%
De 10.000 hab. a 25.000 hab.	44,4%
De 25.000 hab. a 50.000 hab.	47,9%
De 50.000 hab. a 75.000 hab.	48,8%
De 75.000 hab. a 100.000 hab.	49,8%
De 100.000 hab. a 200.000 hab.	52,5%
Mayor de 200.000 hab.	52,4%
Total	47,8%
Galicia	Tasa de actividad
Inferior a 5.000 hab.	46,3%
De 5.000 hab. a 10.000 hab.	48,1%
De 10.000 hab. a 25.000 hab.	53,9%
De 25.000 hab. a 50.000 hab.	53,7%
De 50.000 hab. a 75.000 hab.	54,0%
De 75.000 hab. a 100.000 hab.	51,4%
De 100.000 hab. a 200.000 hab.	
Mayor de 200.000 hab.	54,4%
Total	49,2%
Total	Tasa de actividad
Inferior a 5.000 hab.	46,3%
De 5.000 hab. a 10.000 hab.	42,8%
De 10.000 hab. a 25.000 hab.	49,2%
De 25.000 hab. a 50.000 hab.	50,8%
De 50.000 hab. a 75.000 hab.	51,4%
De 75.000 hab. a 100.000 hab.	50,6%
De 100.000 hab. a 200.000 hab.	52,5%
Mayor de 200.000 hab.	53,4%
Total	48,5%

Fuente: INE (España y Portugal)

5.5 RESUMEN

Los anteriores apartados pueden resumirse en los siguientes puntos:

- La población del corredor se concentra fundamentalmente en sus extremos: en el Norte en las zonas de Vigo y Resto de Pontevedra y en el Sur en la zona de Porto, Gaia, Entre Douro y Baixo-Vouga. Por tanto, es razonable pensar que estos centros serán los principales generadores de viajes en el corredor.
- En línea con lo observado en el análisis del total de la población, se aprecia que las zonas con mayor densidad de población son las que configuran Grande Porto seguido por las zonas de Vigo. También destacan las zonas situadas en el corredor Oporto - Braga (Braga, Guimarães, Famalicão, Póvoa de Varzim y Santo Tirso).
- En lo referente a la tasa de actividad y tasa de ocupación se aprecia una diferencia importante entre las zonas de Galicia y las zonas de Portugal. Por un lado, la tasa de actividad es ligeramente superior en Galicia, 4 puntos porcentuales sobre la media del corredor. Pero también es superior la tasa de desempleo, que duplica la tasa media en la parte portuguesa del corredor. Por otra parte, mientras en Galicia las zonas con mayores tasas de actividad son las zonas urbanas, en Portugal, la zona de Oporto, presenta una tasa de actividad inferior, incluso, a la tasa de actividad media del corredor en Portugal. No obstante, la zona de Oporto es, precisamente, la zona que mayor tasa de desempleo presenta en las zonas consideradas de Portugal. En parte gallega del corredor destaca la alta tasa de desempleo de Vigo, con valores del 14,2%.
- Nuevamente, en la tasa de motorización se aprecia diferencias estructurales entre las zonas de Galicia y las zonas de Portugal. Si se considera este indicador como un estimador de la renta personal, se puede concluir que el nivel de renta media es superior en las zonas de Galicia que en las zonas del Norte de Portugal. Cabe citar que, mientras en Vigo hay 483 vehículos por cada mil habitantes en Oporto únicamente hay 424. De hecho, Oporto es junto con Vilanova de Famalicão la única zona portuguesa de la que se disponen datos que superan los 400 vehículos por cada mil habitantes. Sin embargo, en España la única zona que no alcanza dicho umbral es la zona de O Condado.

- Finalmente, en lo que respecta a la localización de polígonos industriales y parques empresariales, se aprecia una concentración, en la parte de Galicia, entre las zonas de Vigo y Tui. Por su parte, Portugal presenta una gran concentración en el número de dichos núcleos productivos en las proximidades de Valença distribuyéndose el resto en el eje Norte-Sur hasta Oporto. No obstante, también existe una concentración importante en la línea Braga- Guimarães, que está más alejada de la traza del ferrocarril.

Desde el punto de vista de la influencia de las variables socioeconómicas en la movilidad, también pueden extraerse las siguientes conclusiones:

- La concentración de la población en los polos podría favorecer el aumento de viajes entre dichos polos.
- La concentración de población en la parte sur del corredor podría favorecer tanto las relaciones regionales como aquellas relaciones con zonas de Portugal situadas al sur del corredor.
- Las relaciones del centro del corredor parecen tener menor potencial de generación de viajes pues presentan menores niveles de población y una mayor dispersión de ésta.
- Los dos focos principales de población en el corredor, Vigo y Oporto, presentan las tasas de desempleo más altas de las zonas consideradas en el corredor. Cabe esperar que dichos valores tiendan a reducirse en el futuro, lo que podría incrementar la movilidad. Este aumento afectaría tanto a la movilidad obligada, por trabajo, como a la no obligada, por efecto del incremento de la renta del trabajo.
- La tasa de actividad tenderá a incrementarse hasta alcanzar niveles más altos observados en el corredor. Sin embargo, el efecto que dicho incremento pueda tener a medio plazo sobre la movilidad es incierto. Para que su efecto sea positivo el aumento de actividad debería dar lugar a un aumento en el número de personas ocupadas.
- La tasa de motorización en las zonas del corredor de Portugal presentan valores sensiblemente inferiores a las observadas en la parte española. Cabe esperar que en un

futuro la tasa portuguesa crezca y converja con los valores observados en Galicia. Dicho incremento de vehículos podría generar dos efectos sobre la demanda de alta velocidad ferroviaria. Por una parte, al incrementar la disponibilidad de vehículo privado, posiblemente se disminuya la tasa de ocupación de los mismos. Con ello aumentaría el número total de viajes en dicho modo. Sin embargo, al incrementarse el empleo del vehículo privado podrían aumentar los niveles de congestión en las vías del corredor. El aumento de tiempo consiguiente podría favorecer el cambio modal al ferrocarril.

- El análisis de localización de centros productivos no permite obtener conclusiones definitivas sobre la efectividad del nuevo modo de transporte de mercancías. En parte se debe a que la utilización de un determinado modo de transporte depende más de factores de tipo logístico que de localización. En el análisis del sistema de transporte y en el análisis de la demanda de mercancías se estudia con detalle este punto.

A.E.I.E. AVEP



Estudio de viabilidad
técnica, económica y
medioambiental de la
conexión Hispano-Lusa
en Alta Velocidad
Vigo-Oporto
Demanda actual y prognosis

CAPÍTULO 6

EL SISTEMA DE TRANSPORTES



Julio de 2004



ÍNDICE DEL CAPÍTULO 6

6	EL SISTEMA DE TRANSPORTES.....	1
6.1	OBJETIVOS.....	1
6.2	INFRAESTRUCTURAS VIARIAS	2
6.2.1	Infraestructuras viarias en el corredor Vigo–Oporto.....	2
6.2.2	Infraestructuras de carreteras en Galicia	8
6.2.3	Infraestructura de carreteras en Portugal.....	26
6.2.4	Análisis de los pasos transfronterizos por carretera entre Galicia y Portugal .	56
6.3	INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA.....	77
6.3.1	Red ferroviaria del corredor Vigo-Oporto	77
6.3.2	Red ferroviaria de Galicia	80
6.3.3	Red ferroviaria de Portugal al norte del Duero	99
6.4	INFRAESTRUCTURAS AEROPORTUARIAS	121
6.4.1	Red aeroportuaria en el corredor Vigo-Oporto	121
6.4.2	Red aeroportuaria de Galicia.....	125
6.4.3	Aeropuerto de Sá Carneiro - Porto.....	141
6.4.4	Demanda del transporte aéreo entre España y Portugal.....	145
6.5	INFRAESTRUCTURAS PORTUARIAS	148
6.5.1	Red portuaria del corredor Vigo-Oporto.....	148
6.5.2	Red portuaria de Galicia.....	151
6.5.3	Red portuaria de Portugal.....	166
6.5.4	Transporte portuario entre Galicia y Portugal.....	180
6.6	ANÁLISIS DE LA OFERTA MODAL DE SERVICIOS.....	180
6.6.1	Oferta de servicios de transporte de pasajeros por carretera.....	180
6.6.2	Oferta de servicios de transporte de pasajeros por ferrocarril.....	194
6.6.3	Oferta de servicios de transporte de pasajeros por avión.....	208
6.7	COMPARACIÓN ENTRE MODOS	212
6.7.1	Galicia	212
6.7.2	Portugal	214
6.7.3	Relaciones transfronterizas	215

6 EL SISTEMA DE TRANSPORTES

6.1 OBJETIVOS

La situación actual del sistema de transporte en el Corredor Vigo – Oporto por modo de transporte se analiza con el objetivo de conocer la situación actual en el área de estudio y poder evaluar, posteriormente, el impacto de una futura línea de alta velocidad entre Vigo y Oporto.

El sistema de transportes, que permite la movilidad de la población y de la economía entre diferentes áreas, presenta dos aspectos claramente diferenciados, aunque complementarios e indisolubles. Estos dos aspectos son:

- Las **infraestructuras de transporte**, entendiéndose por tales aquellos elementos físicos que permiten realizar el transporte: Red viaria, red ferroviaria, aeropuertos, puertos y estaciones de ferrocarril y de autobús.
- La **oferta de servicios de los diferentes modos de transporte existentes**. En este corredor Vigo–Oporto los medios principales son los servicios ferroviarios y los de transporte por carretera, existiendo también transporte marítimo y aéreo, aunque con una influencia muy pequeña. Se analizan número de servicios, tiempos de recorrido y tarifas de las diferentes líneas de servicio.

Se ha subdividido el análisis de cada uno de estos elementos que lo componen en tres ámbitos, claramente diferenciados, en función del corredor objeto de estudio. Estos análisis son los siguientes:

- Análisis transfronterizo Galicia-Portugal.
- Galicia: Prestando especial atención a la provincia de Pontevedra y al subcorredor Vigo-Tui.
- Norte de Portugal.

Como último punto de este documento se presenta una breve descripción del transporte de mercancías en el corredor Vigo-Oporto.

6.2 INFRAESTRUCTURAS VIARIAS

6.2.1 Infraestructuras viarias en el corredor Vigo-Oporto

Las carreteras principales que enlazan Vigo y Oporto, tal como se muestra en el plano adjunto (Red de Carreteras / Rede de Estradas), son las siguientes:

Red de carreteras española

- La carretera nacional N-550, con un carril por sentido, es una de las principales vías de comunicación del denominado Eje Atlántico, extendiéndose entre A Coruña y la frontera portuguesa en las inmediaciones de Tui. A partir de O Porriño esta vía cuenta con la ruta alternativa A-55, autovía de dos carriles por sentido que discurre desde O Porriño hasta la frontera portuguesa. En un tramo entre esta localidad y Tui ambas carreteras conforman una única vía, para volver a dividirse en dos viales distintos (N-550 y A-55) antes de llegar a Tui y acceder a Portugal por dos rutas paralelas.
- Adicionalmente a estos dos viales, la Autopista del Atlántico AP-9 ofrece una tercera alternativa más directa entre Vigo y las cercanías de Tui (inaugurada en Diciembre de 2003), aunque en este punto enlaza con la autovía A-55 y por tanto no cruza la frontera portuguesa.

La AP-9 es una autopista de peaje con dos carriles por sentido que discurre desde Fene, en las inmediaciones de Ferrol, hasta las proximidades de Tui en la frontera con Portugal, pasando por Vigo. Constituye la principal vía de gran capacidad de Galicia y eje fundamental de soporte de la movilidad intra-regional e inter-metropolitana.

Red de carreteras portuguesa

- La autovía A-55, que une O Porriño con Tui se convierte, pasada la frontera portuguesa, en la autopista de peaje IP-1/A-3, con dos carriles por sentido. Esta vía constituye la principal conexión de Galicia con las localidades de Valença, Braga y Oporto, continuando hacia el sur hasta Lisboa y Faro y siendo sin duda el principal eje vertebrador del sistema de carreteras portugués.

- La carretera nacional N-550, al pasar la frontera portuguesa, se convierte en la carretera N-13 hasta Viana do Castelo. A partir de esta ciudad existen dos alternativas: continuar por la carretera EN13 hasta Oporto o la autopista (SCUT – sin coste para el usuario) IC-1 hasta Oporto, Lisboa y Guia, ofreciendo ambas carreteras rutas alternativas por el litoral a la IP-1.

La N13, constituida por una vía por sentido, desempeña un papel de ámbito fundamentalmente regional, contribuyendo a asegurar conexiones de proximidad entre los dos lados de la frontera.

La IC-1, con dos carriles por sentido, tiene una función estructurante en el sistema de transportes, a la vez que permite la conexión a los principales centros poblacionales y asegura la conexión a la frontera de Valença.

En la tabla adjunta se presenta las principales características de estas carreteras, así como sus intensidades de tráfico para los puntos más cercanos a la frontera.

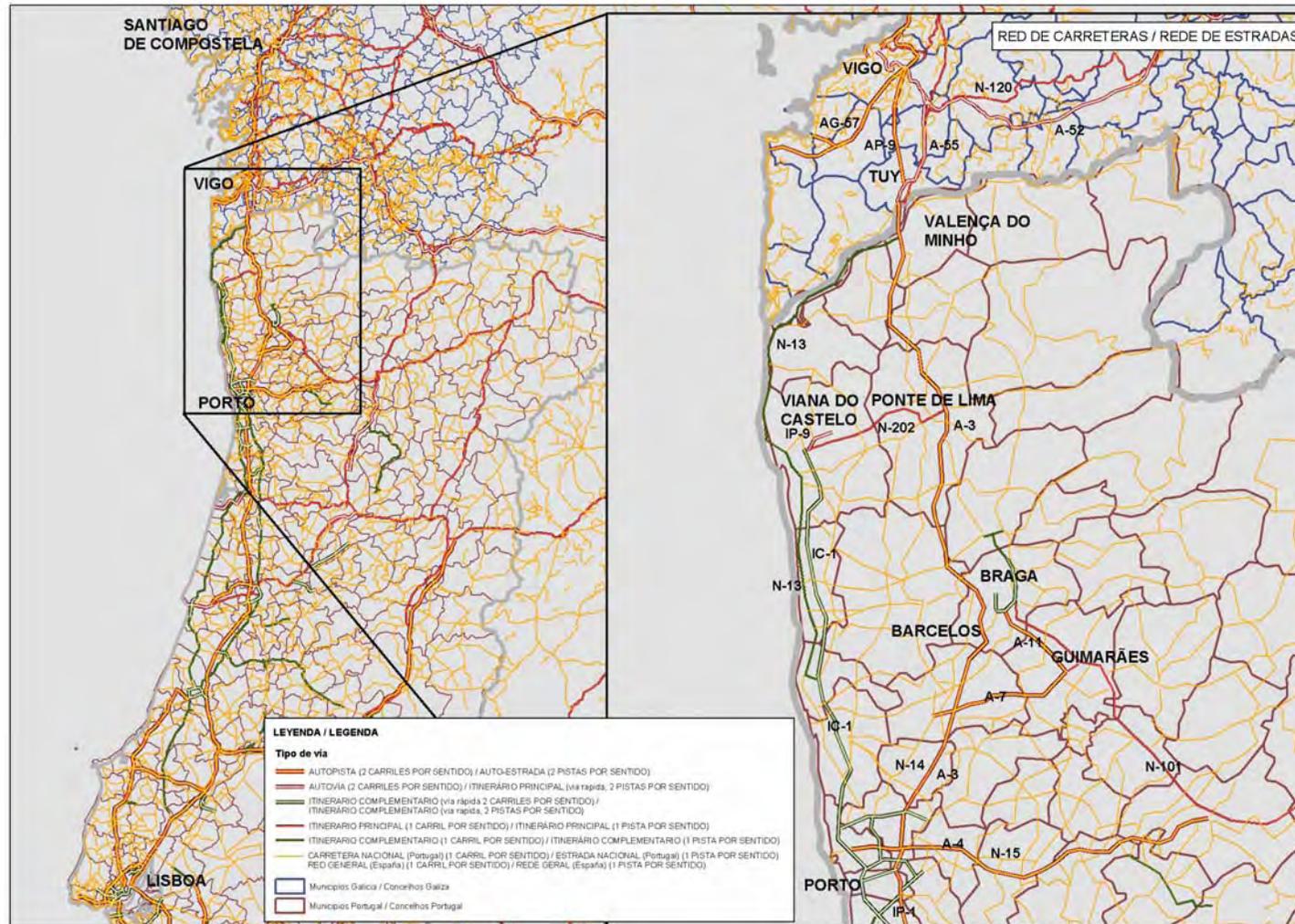
Red de carreteras en el corredor Vigo - Oporto

Carretera y tramo	Tipología (calzadas x carriles)	Distancia (km)	Tiempo (min)	IMD		
				1996	2002	Crecimiento medio anual
A-52/A-55 Vigo - Tui	2 x 2	28	16	13.550	23.529	8,2%
A-52/AP-9 Vigo – Tui (1)	2 x 2	28	15	-	-	-
N-550 Vigo-Tui	1 x 2	29	20	12.131	14.559	2,6%
IP-1 (A3) Valença – Oporto	2 x 2	116	70	3.640	9.520	14,7%
IC-1 y N13 Valença – Oporto	1x 2 (Valença-Viana) 2 x 2 (Viana-Oporto)	128	91	10.343	12.849	3,1%

Fuente: Elaboración propia

(1) La autopista de peaje AP-9 se ha inaugurado a finales de 2003, por lo que no existen datos de tráfico.

Los pasos fronterizos existentes actualmente en el corredor de estudio son dos: el puente internacional sobre el río Miño, entre la A-55 (Galicia) y la IP-1/A-3 (Portugal), y el puente viejo sobre el Minho de uso mixto para carretera y ferrocarril que conecta los dos cascos urbanos de Valença y Tui.



Como imagen del tráfico por carretera se muestra la intensidad del tráfico de vehículos ligeros en el corredor Vigo-Oporto, obtenido a partir del modelo de asignación construido para realizar la prognosis de demanda de la futura línea de alta velocidad.

Mapa de tráfico. 2002



Fuente:

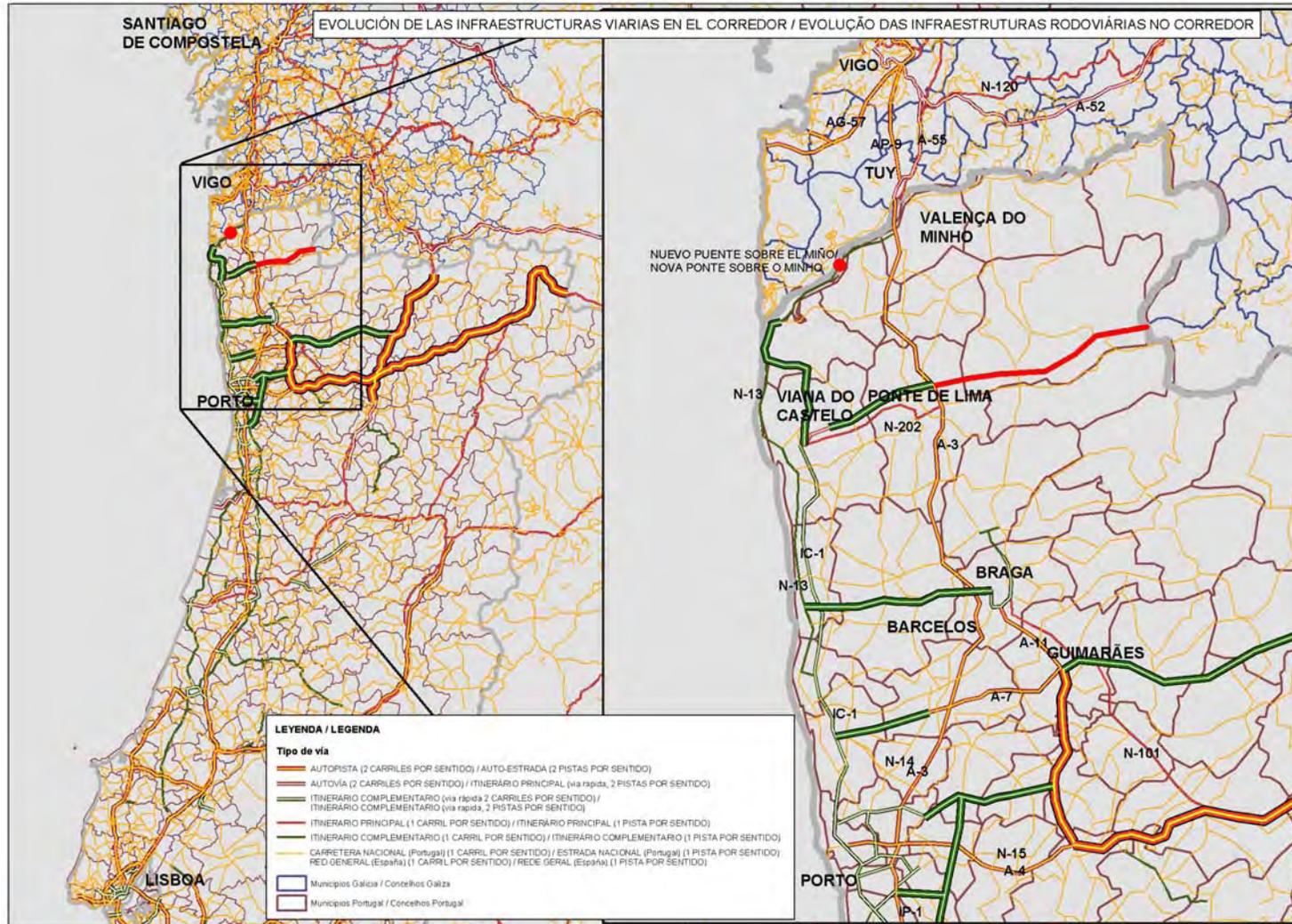
Elaboración

propia.

Como futuras actuaciones que afecten a la red de carreteras del corredor, en particular en el Norte de Portugal, cabe destacar las que están previstas en el Plan de Carreteras Nacional de 2000 – PRN2000 (ver figura siguiente “Evolución de las infraestructuras viarias en el Corredor / Evolução as infra-estructuras rodoviárias no corredor”):

- Prolongación de la IC1 hasta Caminha con características de autopista.
- Construcción del tramo de la IP9 entre la A3/IP1 y la IC1, conectando Ponte de Lima con Viana do Castelo.
- IC14/A11 – Autopista de peaje que conecta la IC1 (Esposende) y la A3/IP1 en el nodo de Braga Oeste y la N14 en Braga.

Además, está en construcción un nuevo paso fronterizo entre las poblaciones de Goián y Vila Nova de Cerveira. Este nuevo paso tendrá una longitud de 433 metros y supondrá una inversión cercana a los seis millones y medio de euros, financiados al 50% por el gobierno luso y el gallego.



6.2.2 Infraestructuras de carreteras en Galicia

6.2.2.1 Introducción

La red viaria de Galicia está formada por una extensa red de carreteras, consecuencia de la dispersión poblacional de la región gallega y su agrupación en pequeños núcleos o “parroquias”. Esta red de carreteras es competencia del Estado, de la Xunta de Galicia y de cada una de las cuatro Diputaciones Provinciales (A Coruña, Lugo, Ourense y Pontevedra).

La red de carreteras de Galicia cuenta con 79.173 km de vías de distintas características técnicas y propiedad (datos de 2001), de las cuales el 3% es de titularidad estatal, el 6,5% depende de la Comunidad Autónoma y el resto (casi un 90%) corresponde a las Diputaciones y Ayuntamientos. Este último porcentaje es muy elevado, y se debe a la dispersión poblacional, mucho mayor que la media del resto de España. Así, la mayoría de las vías gallegas son de titularidad de las Diputaciones y se configuran como carreteras de vía inferior a 5 m. de anchura.

Red de carreteras de Galicia por kilometraje y competencia

TITULARIDAD	AUTOPISTAS	AUTOVÍAS	CARRETERAS DE DOBLE CALZADA	RESTO	TOTAL
Estado	191	395	73	1.573	2.233
Comunidad Autónoma	58	--	10	5.060	5.128
Diputaciones y Ayuntamientos	--	--	--	71.813	71.813
TOTAL	249	395	83	78.446	79.173

Fuente: Anuario Estadístico 2001. Ministerio de Fomento

La clasificación de la red de carreteras en Galicia es la siguiente:

- Autopistas de peaje y Autovías del Estado.
- Red de Interés General del Estado (Carreteras Nacionales del Estado).
- Autopistas de peaje y Autovías Autonómicas.
- Vías de Alta Capacidad Autonómicas.
- Red Autonómica: Clasificada en Primaria Básica, Primaria Complementaria y Secundaria.
- Red de las Diputaciones y Municipios.

En la tabla siguiente se presentan las principales carreteras de la red gallega, indicando la distancia entre las principales poblaciones que une.

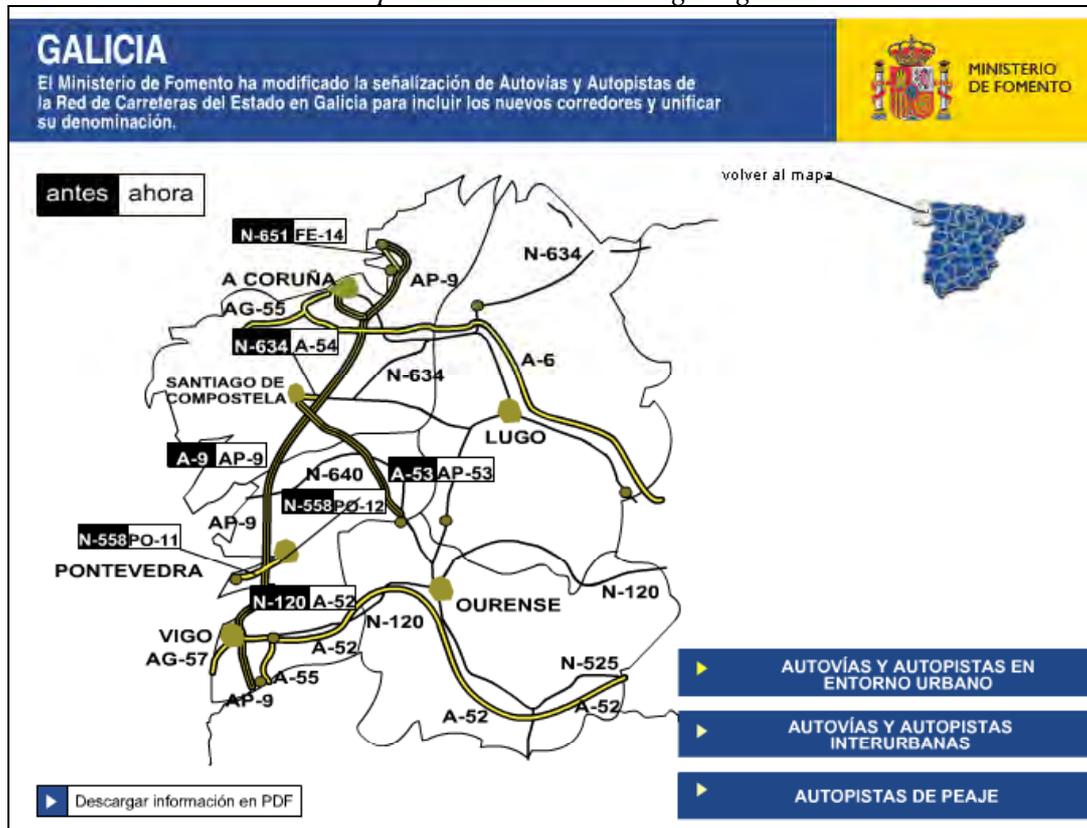
Principales carreteras de Galicia.

CARRETERA	TRAMO CONSIDERADO	DISTANCIA (Km)
A-52	Benavente-Vigo	324
A-55 (libre)	O Porriño - Tui- frontera	15,9
AG-55 (de peaje)	A Coruña – Carballo	32,6
AG-57 (de peaje)	Vigo- Baiona	24
AP-9 (de peaje)	A Coruña – Vigo	240,8
N-120	Logroño – O Porriño – AP-9	656
N-550	A Coruña- Tui	168
N-556	Vigo – AP-9	2
N-555	Redondela – AP-9	12
N-552	Vigo – Redondela	9,6
N-554	Desde N-550 hasta Estrecho de Rande (Vigo)	8,5
N-525	Benavente – Santiago de Compostela	339
N-640	Vilagarcía de Arousa – Lugo – N-634	225,5
N-536	Desde N-VI a N-120	51
N-541	Desde N-120 hasta Pontevedra	79,8
PO-12	Pontevedra – Marín	6
CR-G2-1	Monforte – Lalín	71
VR-G-41	Pontevedra – O Grove	31,7

Fuente: Mapa Oficial de Carreteras 2003. Ministerio de Fomento.

En el gráfico adjunto se muestra un esquema de la red principal viaria gallega, que recoge la nueva denominación de las carreteras del Estado, establecida recientemente por el Ministerio de Fomento:

Esquema de la red viaria gallega



Fuente: Ministerio de Fomento (www.mfom.es).

En la siguiente tabla se muestran las distancias de recorrido y tiempos de viaje por carretera convencional y autopista entre las ciudades del Corredor Atlántico, de las cuales forman parte Vigo y Tui, objeto de este estudio.

Tiempos de viaje, distancias y peaje entre las principales ciudades del Corredor Atlántico.

Recorrido	Peaje autopista 2003 (euros)	Tiempo autopista (min.)	Distancia autopista (km)	Tiempo carretera (min.)	Distancia carretera (km)
Ferrol-Coruña	2,96	25	45	46	53.4
Ferrol-Santiago	5,77	55	111	94	110.3
Ferrol-Pontevedra	9,39	90	173	150	165.5
Ferrol-Vigo	11,83	105	198	177.5	194.9
Ferrol-Tui	11,83	125	227.3	197.5	224.2
Coruña-Santiago	4,22	30	66	48	56.9
Coruña-Pontevedra	7,84	65	128	104	112.1
Coruña-Vigo	10,28	80	153	131.5	141.5
Coruña-Tui	10,28	100	182.3	151.5	170.8

Recorrido	Peaje autopista 2003 (euros)	Tiempo autopista (min.)	Distancia autopista (km)	Tiempo carretera (min.)	Distancia carretera (km)
Santiago-Pontevedra	3,62	35	62	56	55.2
Santiago-Vigo	6,06	50	87	83.5	84.6
Santiago-Tui	6,06	70	116.3	103.5	113.9
Pontevedra-Vigo	2,44	15	25	27.5	29.4
Pontevedra-Tui	2,44	35	54.3	47.5	58.7
Vigo-Tui	-	20	29.3	20	29.3

Fuente: Estudio de Demanda y Rentabilidad de las Alternativas de Adaptación de Trazado a Alta Velocidad en el Corredor Atlántico Ferrol-Tuy y elaboración propia.

6.2.2.2 Características de las carreteras de la red estatal

La comunicación de Galicia con el resto de la Península ha experimentado una mejoría muy importante a partir de 1990, con la construcción de las autovías de las Rías Baixas (Vigo-Ourense-Benavente) y del Noroeste (A Coruña-Lugo-Benavente), y que ha paliado en parte el aislamiento secular de esta región.

El análisis global por itinerarios permite destacar la existencia de tres ejes de comunicación principales. Así, se pueden definir dos ejes principales en dirección Noroeste-Sureste, que son los correspondientes a la unión de Galicia con la Meseta, y un eje principal Norte-Sur, entre las provincias de A Coruña y Pontevedra, y que sirve de conexión con Portugal:

- La A-6 (Madrid - A Coruña) y su alternativa en autovía (A-6), puesta en servicio en el año 2002; y que conectan las provincias del norte de Galicia (Lugo y A Coruña) con León, con una longitud total de 588 km.
- La N-525 (Benavente- Santiago de Compostela) y su alternativa en autovía (A-52, Benavente – Vigo), puesta en servicio en el año 1999, junto con la carretera nacional N-120 y que conectan las provincias del sur de Galicia (Ourense y Pontevedra) con Benavente (Zamora), con unas longitudes respectivas de 339 y 324 km.
- La N-550 (A Coruña - Santiago – Vigo – Pontevedra - Tui) y su alternativas por la autopista de peaje AP-9, que conforman la unión entre las capitales occidentales gallegas y su extensión a Portugal. Adicionalmente debe destacarse la autovía A-55, paralela a la N-550 entre O Porriño y la frontera portuguesa (con un tramo común entre ambas vías).

A continuación el análisis se va a centrar en las carreteras AP-9, N-550, A-52 y N-120 que son las vías más directamente afectadas por el corredor de estudio.

- **AP-9**

La Autopista del Atlántico AP-9, es una autopista de peaje con dos carriles por sentido cuya concesión, de AUDASA recientemente privatizada, alcanza los 206 km de longitud, y transcurre desde el Norte al Sur de Galicia paralelamente a la costa atlántica, desde Fene, en las inmediaciones de Ferrol, hasta Tui en la frontera con Portugal. Los tramos de Fene-Ferrol y Puixeiros-Frontera Portuguesa han sido inaugurados recientemente, a finales del año 2003.

La AP-9 constituye la principal vía de gran capacidad de Galicia y eje fundamental de soporte de la movilidad intra-regional e inter-metropolitana, al unir cinco de los siete núcleos urbanos más importantes de Galicia. Su ámbito de influencia directa alcanza a una población cercana al millón y medio de habitantes, vertebrando el eje de mayor dinamismo y potencial de actividad económica de la región. En este corredor se concentra más del 60% de la población, más del 70% del empleo no agrario, y en torno al 80% de la renta regional.

Como ejes secundarios destacan las conexiones con Asturias, a través de la N-634 (Santiago de Compostela – Oviedo – San Sebastián), que se prolonga por toda la fachada cantábrica, y la N-640 (Vilagarcía de Arousa -Lugo – Ribadeo), que actúa de conexión transversal.

Las tarifas de peaje vigentes para esta carretera se recogen en la tabla adjunta:

Tarifas vigentes (Euros de 2004)

	Ferrol	A Coruña	Santiago	Pontevedra	Vigo	Tui
Ferrol		3,05-5,65-7,40	5,95-10,70-13,25	9,70-16,95-21,15	12,20-21,05-16,60	13,95-23,90-30,40
A Coruña			4,35-7,75-9,55	8,10-14,00-17,45	10,60-18,10-22,90	12,35-20,95-26,70
Santiago				3,75-6,25-17,90	6,25-10,35-13,35	8,00-13,20-17,15
Pontevedra					2,50-4,10-5,45	4,25-6,95-9,25
Vigo						1,75-2,85-3,80
Tui						

Nota: Turismos-Pesados 1-Pesados 2

Fuente: Página web de Audasa

- **N-550 y A-55**

La carretera nacional N-550, con un carril por sentido, es una de las principales vías de comunicación del denominado Eje Atlántico, extendiéndose a lo largo de 174 km entre A Coruña y la frontera portuguesa (en las inmediaciones de Tui).

Esta carretera sirve de alternativa a la autopista de peaje AP-9 entre A Coruña y Redondela, donde la N-550 se bifurca en dos ramales, uno con destino a Vigo y otro ramal hacia el sur, continuación realmente de la carretera, hacia los municipios de Mos y O Porriño.

A partir de O Porriño esta vía cuenta con la ruta alternativa A-55, autovía de dos carriles por sentido que discurre desde O Porriño hasta la frontera portuguesa. En un tramo entre esta localidad y Tui ambas carreteras conforman una única vía, para volver a dividirse en dos viales distintos (N-550 y A-55) antes de llegar a Tui y acceder a Portugal por dos rutas paralelas.

- **A-52 y N-120**

La autovía de las Rías Bajas (A-52), con dos carriles por sentido, y la carretera N-120, con un carril por sentido, constituyen la principal conexión del Sur de Galicia con la Meseta, a través de Benavente y la A-6, y además permiten el rápido enlace entre Vigo y Ourense. La A-52 discurre de forma paralela a la N-120, coincidiendo únicamente en el tramo Vigo-Ponteareas.

La A-52 es una vía fundamental de distribución en el área metropolitana de Vigo, permitiendo la conexión entre Vigo y localidades importantes como O Porriño y Ponteareas. Como ocurre en otros corredores en que se añade una autovía a un corredor en el que había una carretera convencional, esta última toma la función de vía complementaria de distribución de los viajes basados en la autovía, de tal forma que todos los viajes de medio y largo recorrido se realizan por la A-52 y sólo los tráfico muy locales continúan por la N-120.

6.2.2.3 Características principales de la red autonómica

La red autonómica gallega complementa la red estatal, y tiene como principales ejes de comunicación por carretera los que se detallan a continuación:

- **Autopista autonómica AG-55:** Es la primera autopista autonómica, de ahí que se resalte en este estudio. Une A Coruña con Carballo, y se integra en la red autonómica de carreteras para conectarla con la red estatal de alta capacidad: Autopista del Atlántico AP-9 y Autovía del Noroeste A-6.
- **Autopista del Valmiñor AG-57:** Une Vigo y Baiona, conectando la Autovía estatal Vigo-Porriño con las inmediaciones de Baiona.
- **Vía rápida del corredor Monforte-Lalín:** Se está trabajando en la futura conexión de este corredor con la N-120.
- **Vía rápida Pontevedra – O Grove:** Comunica la comarca de O Salnés con la Autopista del Atlántico (AP-9).

En la siguiente tabla se describen las principales carreteras autonómicas del corredor Vigo – Tui.

Principales carreteras autonómicas del corredor Vigo - Tui.

CARRETERA	TIPO	ITINERARIO
AG-57	Autopista de peaje	Vigo – Baiona
C-550	Red Primaria Básica	Vigo – Baiona – A Guarda – Tui
PO-330	Red Primaria Complementaria	Vigo – Gondomar
PO-331	Red Primaria Complementaria	Vigo – O Porriño
PO-340	Red Primaria Complementaria	Tui - Gondomar
PO-342	Red Secundaria	Tui – O Porriño
PO-350	Red Secundaria	Tui - Tomiño
PO-404	Red Primaria Complementaria	Tui – Salvaterra de Miño
PO-410	Red Primaria-Básica	O Porriño – Salvaterra de Miño

Fuente: Xunta de Galicia.

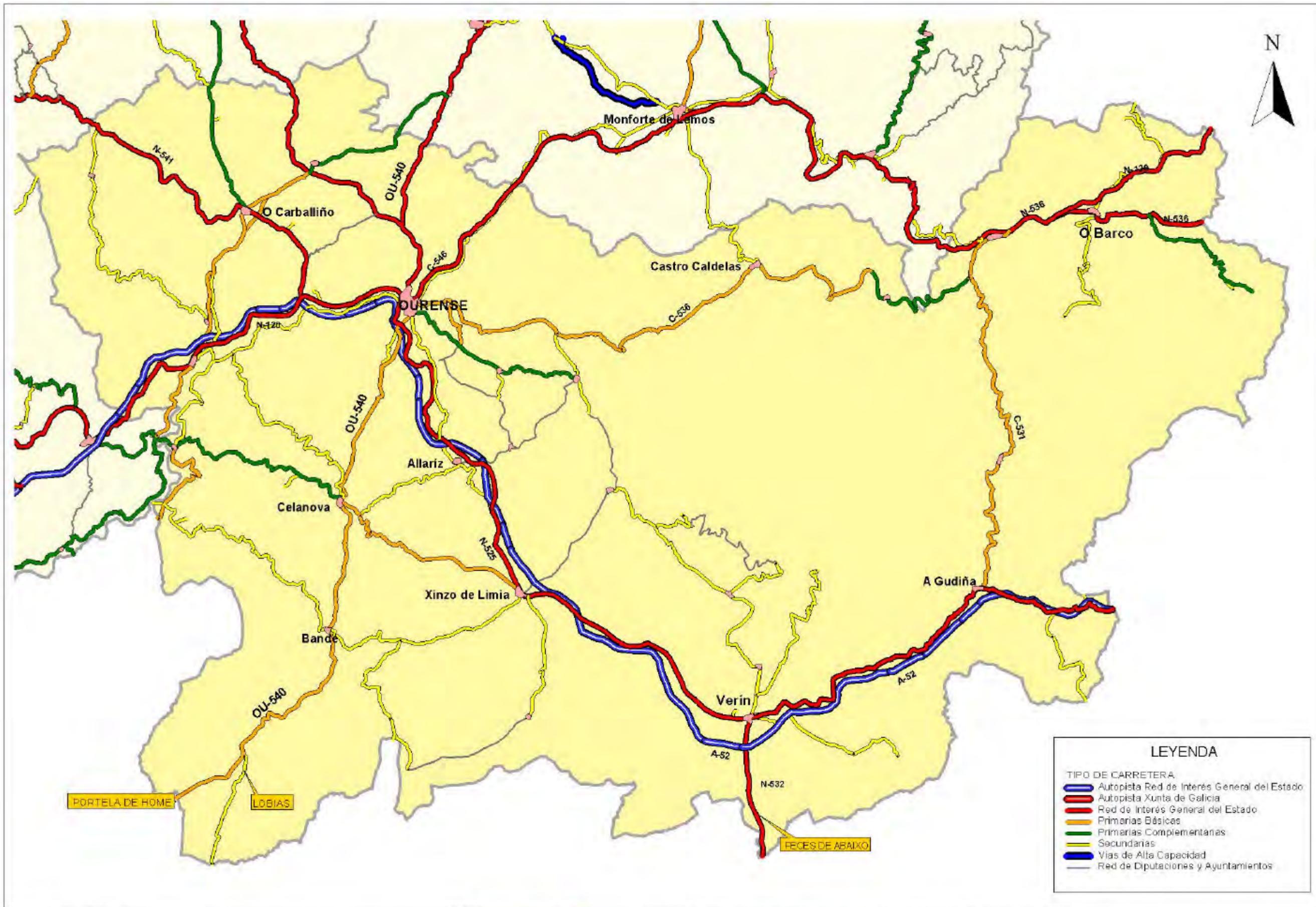
En los dos planos siguientes se detalla la red de carreteras de las provincias de Pontevedra y Ourense (a fecha de Septiembre de 2003).



LEYENDA

TIPO DE CARRETERA

- Autopista Red de Interés General del Estado
- Autopista Xunta de Galicia
- Red de Interés General del Estado
- Primarias Básicas
- Primarias Complementarias
- Secundarias
- Vías de Alta Capacidad
- Red de Diputaciones y Ayuntamientos



LEYENDA

TIPO DE CARRETERA

- Autopista Red de Interés General del Estado
- Autopista Xunta de Galicia
- Red de Interés General del Estado
- Primarias Básicas
- Primarias Complementarias
- Secundarias
- Vías de Alta Capacidad
- Red de Diputaciones y Ayuntamientos

6.2.2.4 Tráfico en la red estatal

En el siguiente gráfico se muestra la localización de los aforos de la red estatal situados en el corredor Vigo – Tui, formado por las autovías N-120 y A-55, así como la carretera N-550.

Situación de los aforos de la red estatal en el corredor Vigo - Tui.



Fuente: Mapa de Tráfico 2001. Ministerio de Fomento

Las principales estaciones de aforo de tráfico del Ministerio de Fomento en el corredor Vigo – Tui son las siguientes:

- Estación 130 (Primaria): N-120 Vigo-Porriño PK 664,3.
- Estación 6 (Secundaria): A-55 Porriño-Tui PK 157,95.
- Estación 17 (Secundaria): A-55 Porriño-Tui PK 170,85.

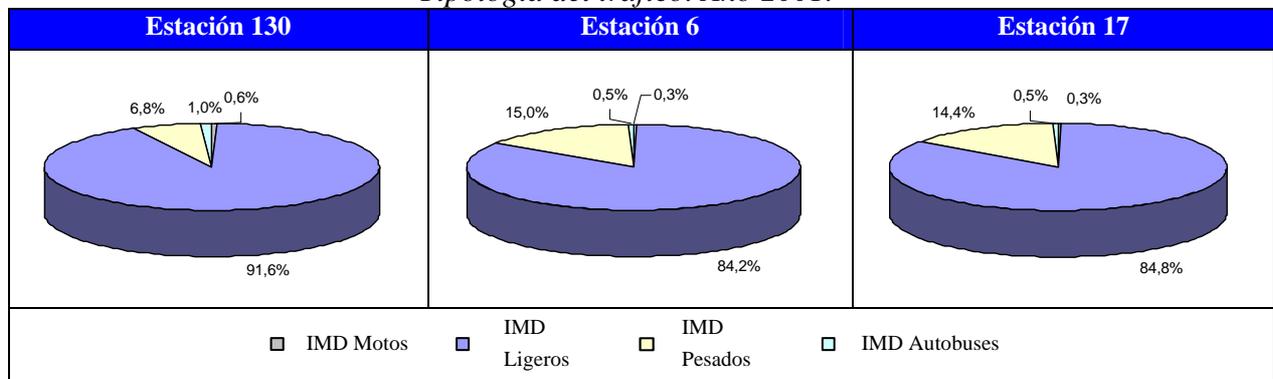
En la tabla siguiente se presenta el tráfico de cada una de estas tres estaciones, por tipo de vehículo.

Tráfico estaciones corredor Vigo-Tui. Año 2001.

ESTACIÓN	130	6	17
IMD Motos	306	110	74
IMD Ligeros	47.081	29.764	19.069
IMD Pesados	3.500	5.302	3.235
IMD Autobuses	521	175	122
IMD TOTAL	51.408	35.351	22.500
IMD Extranjeros	757	1.252	2.998
% IMD	1,5%	3,5%	13,3%

Fuente: Ministerio de Fomento

Tipología del tráfico. Año 2001.



Fuente: Ministerio de Fomento

6.2.2.4.1 Estacionalidad

En las tablas siguientes se detalla el tráfico del año 2001 para cada una de estas tres estaciones.

Tráfico mensual estación 130. Año 2001.

MES	MOTOS	LIGEROS	PESADOS	AUTOBUSES	TOTAL
Enero	276	42.415	3.153	469	46.314
Febrero	282	43.313	3.220	479	47.293
Marzo	279	42.996	3.196	476	46.948
Abril	277	42.684	3.173	472	46.607
Mayo	279	42.957	3.193	475	46.905
Junio	281	43.233	3.214	478	47.207
Julio	277	42.684	3.173	472	46.607
Agosto	274	42.112	3.131	466	45.982

MES	MOTOS	LIGEROS	PESADOS	AUTOBUSES	TOTAL
Septiembre	272	41.850	3.111	463	45.696
Octubre	270	41.591	3.092	460	45.413
Noviembre	270	41.591	3.092	460	45.413
Diciembre	270	41.554	3.089	460	45.373

Fuente: Ministerio de Fomento

Tráfico mensual estación 6. Año 2001.

MES	MOTOS	LIGEROS	PESADOS	AUTOBUSES	TOTAL
Enero	100	27.107	4.829	159	32.196
Febrero	101	27.281	4.860	160	32.402
Marzo	107	28.897	5.148	170	34.321
Abril	114	30.716	5.472	181	36.482
Mayo	111	30.126	5.366	177	35.780
Junio	109	29.528	5.260	174	35.070
Julio	118	31.936	5.689	188	37.930
Agosto	129	34.771	6.194	204	41.298
Septiembre	118	31.901	5.683	188	37.890
Octubre	109	29.469	5.250	173	35.001
Noviembre	104	28.132	5.011	165	33.413
Diciembre	99	26.911	4.794	158	31.963

Fuente: Ministerio de Fomento

Tráfico mensual estación 17. Año 2001.

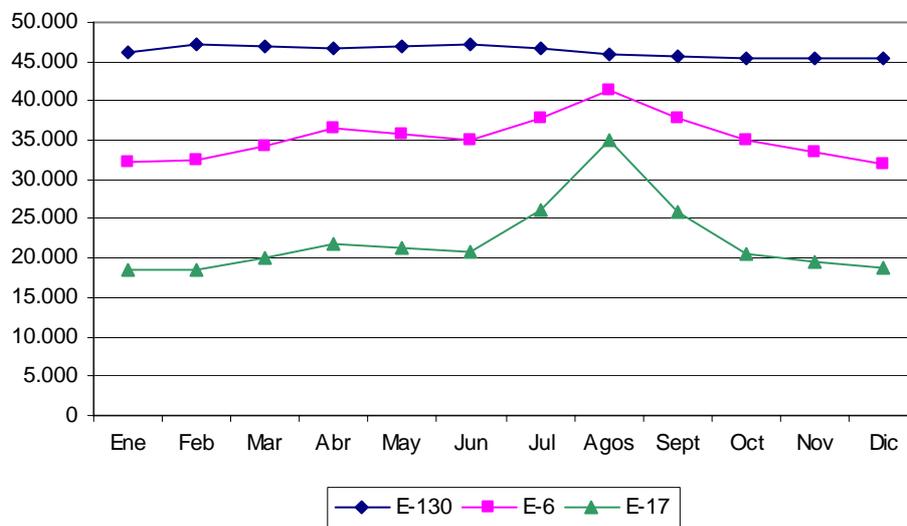
MES	MOTOS	LIGEROS	PESADOS	AUTOBUSES	TOTAL
Enero	61	15.746	2.671	101	18.580
Febrero	61	15.643	2.654	100	18.458
Marzo	66	16.950	2.876	108	20.000
Abril	72	18.478	3.135	118	21.802
Mayo	70	18.024	3.058	115	21.267
Junio	68	17.575	2.982	112	20.737
Julio	86	22.071	3.744	141	26.042
Agosto	115	29.610	5.023	189	34.938
Septiembre	85	21.868	3.710	140	25.803
Octubre	67	17.335	2.941	111	20.455
Noviembre	64	16.553	2.808	106	19.531
Diciembre	61	15.838	2.687	101	18.688

Fuente: Ministerio de Fomento

De los datos de las tablas anteriores, se puede observar que el tráfico en verano en el corredor Vigo - Tui se incrementa de forma apreciable en el tramo Porriño – Tui, llegándose casi a duplicar el tráfico en las proximidades de la ciudad de Tui.

En cambio, en la salida de la ciudad Vigo, este fenómeno no se produce ya que la IMD permanece prácticamente constante a lo largo del año.

Tráfico mensual. Año 2001.



6.2.2.4.2 Evolución del tráfico

En las dos tablas siguientes se muestra la Evolución del tráfico en todas las estaciones de aforo del corredor, desde 1993 hasta 2002, para vehículos ligeros y pesados.

Evolución del tráfico en el corredor Vigo-Tui. IMD.

ESTACIÓN	CARRETERA	PK	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Incremento anual
PO-130-1	N-120	664,3	-	-	-	-	-	44.504	44.654	47.297	51.404	54.875	5,4%
PO-47-3	N-120	661,2	26.999	27.499	28.500	30.000	31.499	31.998	33.401	34.394	35.590	36.091	3,3%
PO-140-3	N-120	656,75	-	-	-	-	-	-	5.986	6.194	6.250	-	2,2%
PO-138-3	N-120	655,5	-	-	-	-	-	-	4.353	4.527	4.814	4.836	3,6%
PO-139-3	N-550	158,25	-	-	-	-	-	-	-	12.949	13.400	34.066 ⁽¹⁾	-
PO-38-3	N-550	159,3	25.000	10.549	10.749	12.131	12.663	12.900	13.466	-	14.912	14.559	-5,8%
PO-6-2	A-55	157,95	24.000	24.499	13.999	15.000	15.301	24.546	31.146	33.895	35.353	40.575	6,0%
PO-169-3	N-550a	166	-	-	-	-	-	-	-	-	5.534	5.311	-4,0%
PO-17-2	A-55	170,85	7.582	8.820	12.490	13.550	16.500	16.780	18.313	20.577	22.500	23.529	13,4%

Fuente: Ministerio de Fomento

(1) Dato no coherente con los datos de años anteriores

Evolución del tráfico en el corredor Vigo-Tui. IMD vehículos pesados.

ESTACIÓN	CARRETERA	PK	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Incremento anual
PO-130-1	N-120	664,3	-	-	-	-	-	3.207	3.693	4.367	4.021	4.627	9,6%
PO-47-3	N-120	661,2	1.266	1.292	1.341	4.207	3.911	3.718	4.179	4.146	5.308	3.039	10,2%
PO-140-3	N-120	656,75	-	-	-	-	-	-	553	484	527	-	-2,4%
PO-138-3	N-120	655,5	-	-	-	-	-	-	1.200	647	746	724	-15,5%
PO-139-3	N-550	158,25	-	-	-	-	-	-	1.887	2.076	5.170	-	-
PO-38-3	N-550	159,3	1.173	1.218	867	1.254	1.573	1.499	1.685	-	2.309	2.180	7,1%
PO-6-2	A-55	157,95	1.126	1.151	658	706	2.184	1.769	4.295	5.145	5.477	6.078	20,6%
PO-169-3	N-550a	166	-	-	-	-	-	-	-	-	857	338	-60,6%
PO-17-2	A-55	170,85	867	984	1.282	1.900	2.049	1.950	1.738	2.473	3.357	3.574	17,0%

Fuente: Ministerio de Fomento

6.2.2.5 Tráfico en la red autonómica

En la tabla siguiente se resumen el tráfico existente en las carreteras de la red autonómica de Galicia, y en la provincia de Pontevedra, donde se observa que la IMD no supera los 5.000 vehículos al día.

Tráfico en la red autonómica de Galicia.

Intervalo IMD	Longitud (km)	IMD Media	Veh.km (x10 ⁶)	% Pesados
50-99	73,6	64	1,7	11,7
100-249	285,1	164	17,1	9,7
250-499	529,6	361	69,8	9,9

Intervalo IMD	Longitud (km)	IMD Media	Veh.km (x10 ⁶)	% Pesados
500-999	1.043,7	705	268,5	9,2
1.000-1.999	1.055,4	1.459	562,1	9,1
2.000-4.999	1.213,5	3.323	1.472,1	8,9
5.000-9.900	573,6	7.297	1.527,8	8,9
10.000-14.999	251,8	12.154	1.117,0	8,9
15.000-24.999	99,4	18.714	679,0	8,1
>25.000	5,7	28.633	59,6	7,9
TOTAL	5.131,4	3.083	5.774,5	8,7

Fuente: Xunta de Galicia

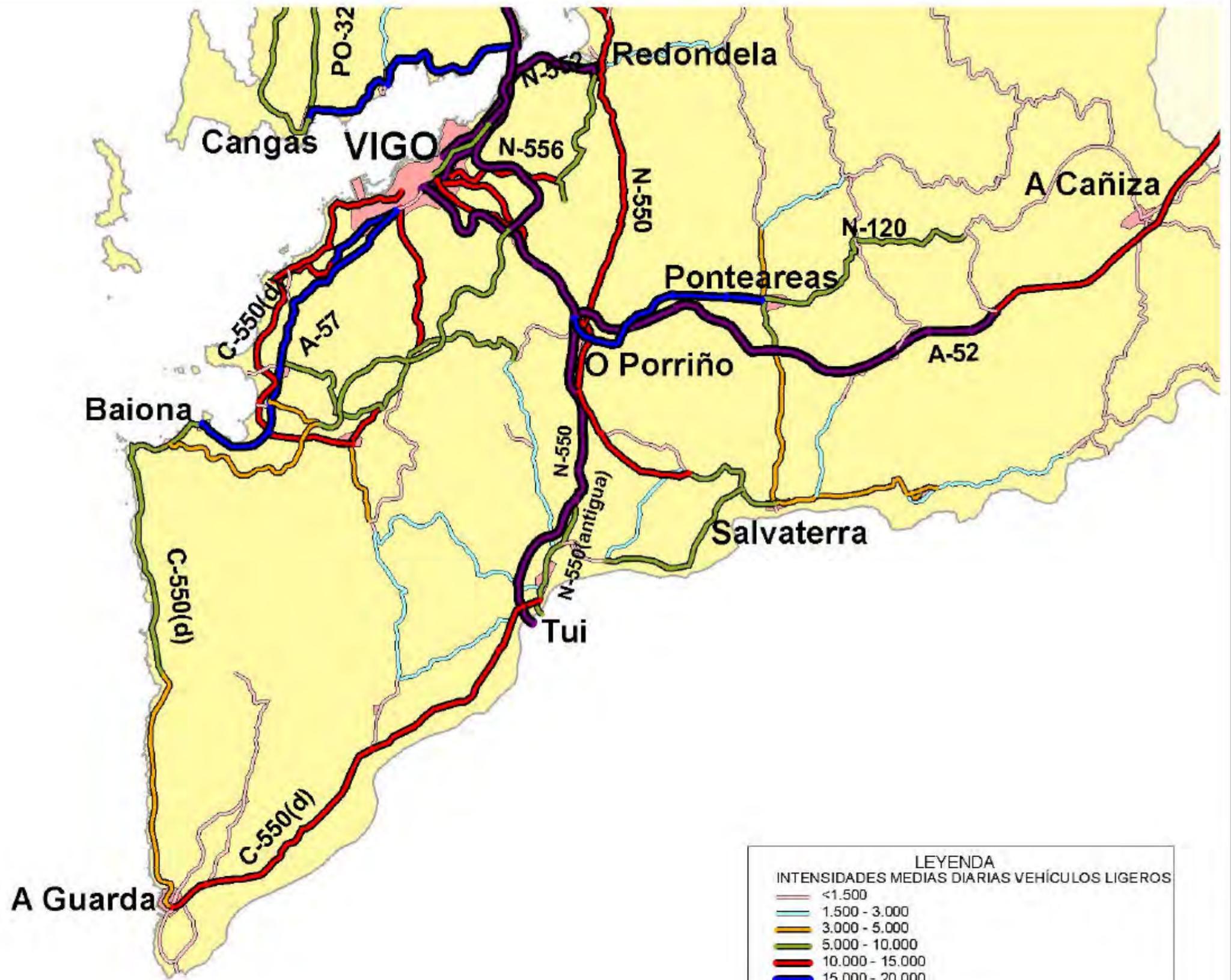
Tráfico en la red autonómica de Pontevedra.

Intervalo IMD	Longitud (km)	IMD Media	Veh.km (x10 ⁶)	% Pesados
100-249	36,1	172	2,3	7,7
250-499	145,9	323	17,2	7,5
500-999	162,3	690	40,9	7,1
1.000-1.999	244,5	1.456	130,0	7,3
2.000-4.999	265,7	3.030	293,8	7,8
5.000-9.900	204,0	7.101	528,7	8,2
10.000-14.999	136,1	11.799	586,1	7,9
15.000-24.999	56,2	16.809	344,8	7,4
>25.000	-	-	-	-
TOTAL	1.250,8	4.258	1.943,8	7,8

Fuente: Xunta de Galicia

En el Anejo 4 de la presente Memoria se presentan planos y gráficos donde se muestra las estaciones de aforo de la red autonómica gallega y el tráfico de las estaciones más importantes y significativas para el corredor Vigo-Tui.

Por último, en el plano adjunto se muestra el tráfico de vehículos ligeros en el corredor Vigo – Tui del año 2002.



6.2.2.6 Actuaciones en la red de carreteras

Las actuaciones llevadas a cabo durante los últimos diez años han cambiado la histórica situación deficitaria de la red viaria gallega, multiplicando por cinco los kilómetros de autovías y autopistas (de 119 a 600 km). Estas actuaciones son de vital importancia para la movilidad y la competitividad económica de Galicia, dada su situación geográfica.

El Plan Director de Infraestructuras propuesto por el Ministerio de Fomento en enero de 2000 contempla nuevas actuaciones de mejora de la red de carreteras gallega, con la misión de finalizar las conexiones de Galicia con el resto de la Península (tras la puesta en servicio de las autovías de conexión con la Meseta y con Portugal), e incrementar la conexión de la red interior.

Las principales actuaciones previstas en la red estatal son las siguientes:

- Autovía del Cantábrico A-8 (actualmente se están redactando los proyectos constructivos en el tramo gallego), que comunicará Galicia con Asturias, Cantabria, el País Vasco y Francia, y mejorará el acceso a las comarcas de Ferrol, Eume, Ortegal y la Mariña Lucense.
- Autovía Verín – Frontera Portuguesa, que comunicará la Autovía de las Rías Bajas en Verín con Chaves (Portugal).
- Autovía Ourense – Lugo y Lugo – Santiago.
- La Autovía de conexión de Pontevedra con la Autovía de las Rías Bajas (A-52) en Ponteareas, que facilitará por un lado el acceso de Pontevedra a la Meseta y, por otro, la descarga de tráfico del tramo Vigo – Pontevedra de la AP-9 y la N-550, que actualmente registra niveles cercanos a la congestión.
- Terminación de la autopista de peaje AP-53 Santiago – Alto de Santo Domingo (actualmente se encuentran en servicio 56,8 km).
- Construcción de la Autopista Santiago – Ourense en el tramo Santiago – Barbantes, con una longitud de 86 kilómetros y una inversión prevista de cerca de 450 millones de euros.
- Vía de Alta Capacidad de la Costa Norte entre Barreiros y San Cibrao en Lugo, que conectará la autovía A-8 con el puerto de San Cibrao, que forma parte de la Autoridad Portuaria de Ferrol.

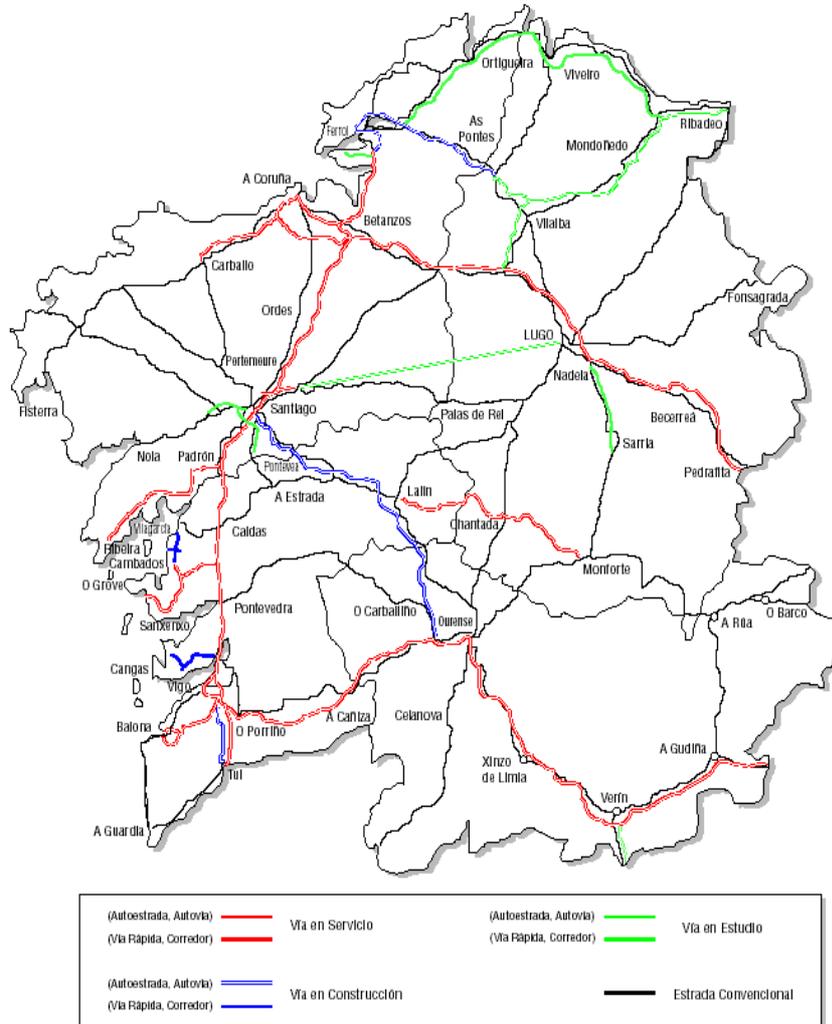


Complementariamente, en la red autonómica, se prevén nuevas actuaciones en el corredor de O Morrazo, la variante de Marín, la vía rápida de conexión de Ares y Mugaros y de Cambados a Vilagarcía de Arousa así como la autovía de Ferrol a Villalba (ya con el tramo Ferrol-Igrefaitea en servicio).

Además continúan mejorándose las comunicaciones entre Galicia y el norte de Portugal, mediante la construcción de un nuevo puente internacional sobre el río Miño, que unirá el ayuntamiento gallego de Tomiño con el portugués de Vila Nova de Cerveira.

En la siguiente imagen se puede observar la red actual de carreteras en Galicia, así como la programada por la Xunta de Galicia y la Administración Central.

Red actual y futura de carreteras de Galicia.



Fuente: Xunta de Galicia.

6.2.3 Infraestructura de carreteras en portugal

6.2.3.1 Introducción

Las infraestructuras de carreteras construidas en el corredor objeto de estudio y que forman parte del Plan Nacional de Carreteras 2000¹, tenían en 2001 una extensión total de aproximadamente 1.801 Km (ver cuadro). De estos, 301 Km constituyen la red de Itinerarios Principales (IP's) y de Itinerarios Complementarios (IC's), mientras que los restantes están

¹ D.L. n.º 222/98, de 17 de Julio

formados por Carreteras Nacionales (EN's) y Carreteras Regionales. El conjunto de estas carreteras constituye la red nacional de responsabilidad del Instituto de Estradas de Portugal (IEP).

Existen todavía en los distritos del corredor aproximadamente 1.316 Km de carreteras municipales, de las cuales 337 Km son ya de responsabilidad de los Municipios y los restantes 979 Km están todavía bajo tutela del IEP, al no haber sido transferidas.

Distritos	Red Nacional												Carreteras Municipales		
	Total		Red Fundamental				Red Complementaria				Carreteras Regionales	Total	Transf.	P/Transf.	
	Prev.	Constr.	IP's				IC's								EN's
			C/ 2 vías		C/ 1 vía		C/ 2 vías		C/ 1 vía						
Prev.	Constr.	Prev.	Constr.	Prev.	Constr.	Prev.	Constr.	Prev.	Constr.	Prev.	Constr.				
Continente	5.916	12.010	1.910	1.168	620	326	1.214	496	2.172	611	4.909	4.500	7.647	3.466	4.181
V. do Castelo	188	406	76	59			34	13	78		214	120	380	96	284
Braga	158	717	55	34			103	43			393	247	348	69	279
Porto	340	678	137	96			166	85	37		242	255	588	172	416
Corredor	686	1.801	268	189			303	141	115		849	622	1.316	337	979

Fuente: INE, Estadísticas de los Transportes 2001.

El sistema de carreteras del corredor de estudio se apoya fundamentalmente en un conjunto de IPs (IP1, IP4 e IP9) e IC's (IC1, IC5, IC14 e IC25) que garantizan la movilidad entre las principales aglomeraciones de población y de estas con los centros industriales y de servicios, las fronteras, los puertos y el aeropuerto Francisco Sá Carneiro. Existen, además, un conjunto de ICs (IC23 – Circular Regional Interior de Porto e IC24 - Circular Regional Exterior de Porto) que garantizan fundamentalmente la accesibilidad en el interior del Área metropolitana de Porto (AMP) articulando los principales ejes por carretera radiales de penetración en la AMP, permitiendo la distribución de los flujos de tráfico en función de los destinos y canalizando el tráfico de viajeros evitando el atravesar los principales centros urbanos, en particular de la ciudad de Porto.

Se destacan por su importancia en el sistema de transportes y en particular para el objeto del presente estudio la IP1 y la IC1, ejes longitudinales que recorren toda la zona litoral del País más densamente habitado y que aseguran las conexiones de Portugal con la región de Galicia. Los restantes elementos se sitúan transversalmente al eje Porto-Vigo y tienen como objetivo fundamental permitir las conexiones entre la zona litoral más densamente habitada y económicamente desarrollada y el interior norte de Portugal y las fronteras con España, en particular de Quintanilha y de Vila Verde da Raia.

En el conjunto de las IPs e ICs que estructuran la malla de carreteras del corredor Porto-Vigo existen un conjunto de elementos que están en régimen de concesión de peaje o en régimen de SCUT (sin pago de peaje por el usuario) destacando de entre estos los siguientes:

- IP1/A3 e IP4/A4: Concesionados a Brisa Auto-estradas de Portugal en régimen de pago de peaje;
- IP9/A11 e IC14/A11: Concesionados a AENOR en régimen de pago de peaje;
- IC5/A7: Concesionados a AENOR en régimen de pago de peaje;
- IC1: Concesionado en régimen de SCUT.

El cuadro siguiente resume la longitud de la red en concesión de Brisa formada por la IP1/A3 y por la IP4/A4:

Carretera	C/ Peaje	S/ Peaje	Total
IP1/A3	101,2	8,4	109,6
IP4/A4	48,3	3,0	51,3
Total	149,5	11,4	160,9

La extensión de la totalidad de la red explotada en concesión por AENOR es de aproximadamente 170 Km.

6.2.3.2 Características de la red de carreteras

Las IPs constituyen la red fundamental que asegura la conexión entre los centros urbanos con influencia distrital y los principales puertos, aeropuertos y fronteras. En el corredor de Estudio existen tres ejes por carretera de esta importancia - IP1, IP4 y la IP9 – la primera estructura toda la red de carreteras y asegura la movilidad dentro del corredor y de este con la región de Galicia, los restantes son relativamente transversales al eje Porto-Vigo asegurando la conexión de este con la región de Trás-os-Montes y las fronteras de Quintanilha y de Vila Verde da Raia:

- **IP1- Valença/Castro Marim (Valença-Braga-Porto-Aveiro-Coimbra-Leiria-Santarém-Lisboa-Montijo-Setúbal-Aljustrel-Faro-Castro Marim)**

Este itinerario principal, con dos carriles por sentido y tipología de autopista en toda su extensión (con dos o tres carriles por sentido), funciona como espina dorsal del sistema de carreteras portugués, ligando directamente los principales centros urbanos situados en el litoral centro y norte de Portugal (incluyendo Lisboa y Porto) al Alentejo y Algarve, garantizando igualmente la accesibilidad a los principales Puertos y Aeropuertos.

De la IP1 parten los principales ejes por carretera transversales que permiten la conexión entre el litoral, el interior del país y las principales fronteras con España.

Este itinerario, en su tramo entre Porto y Valença, tiene una longitud de 109,6 Km y constituye la principal conexión entre Porto y la frontera de Valença, teniendo BRISA la concesión de su explotación y denominándose autopista A3. La conexión de la IP1/A3 al Norte de España (Galicia) se realiza en la Frontera Valença/Tui.

- **IP4 – Porto/Quintanilha (Porto-Vila Real-Bragança-Quintanilha)**

La IP4 permite la conexión del Área Metropolitana do Porto (AMP) con la frontera de Quintanilha. La prolongación de este eje del lado Español en dirección a Zamora se realiza a través de la N122. Entre Porto (IP1/A3) y Amarante, la IP4/A4 es concesión de Brisa – Auto-estradas de Portugal, con dos carriles por sentido. A partir de Amarante tiene perfil de un carril por sentido, sin peaje. Este eje desempeña un papel de ámbito más regional, contribuyendo a asegurar conexiones de proximidad entre los dos lados de la frontera.

- **IP9 – Viana do Castelo/Vila Real (Viana do Castelo-Ponte de Lima-Braga-Guimarães-Amarante-Vila Real)**

La IP9 tiene su inicio en Viana do Castelo, cruzando la IP1/A3 en la zona de Braga, la IC5/A7 en la zona de Guimarães y liga a la IP4/A4 en la zona de Amarante siendo a partir de aquí coincidente con la IP4.

Una parte de la IP9 (Braga IP1/A3 – Guimarães IC5/A7 – Amarante IP4/A4) está explotada en régimen de concesión por AENOR constituyendo la autopista A11. La conexión entre Braga IP1/A3 y Guimarães fue recientemente inaugurada, encontrándose lo restante todavía en fase de construcción. Este itinerario con tipología de autopista

obligará al pago de peaje. En el resto, este itinerario es de responsabilidad de IEP y tendrá igualmente perfil de autopista, mas será en principio exento de pago de peaje (régimen SCUT).

Las IC's aseguran la conexión entre centros urbanos con interés infra-distrital y las fronteras y puertos de interés regional, en el corredor de estudio hay que destacar los siguientes:

- **IC1- Valença/Guia (Valença-Viana do Castelo-Póvoa do Varzim-Porto-Espinho-Ovar-Aveiro-Figueira da Foz-Leiria-Caldas da Rainha-Torres Vedras-Lisboa-Marateca-Alcácer do Sal-Grândola-Ourique-Guia/IC4)**

Este itinerario, con dos carriles por sentido, conecta longitudinalmente el Norte al Sur del país permitiendo una alternativa a la IP1. En el corredor de estudio este itinerario se desarrolla a lo largo de la franja litoral y asegura de la misma forma que la IP1/A3 una función estructurante en el sistema de transportes, a la vez que permite la conexión a los principales centro poblacionales (Porto-Vila do Conde-Póvoa do Varzim-Esposende-Viana do Castelo-Caminha-Valença) y asegura la conexión a la frontera de Valença, al Aeropuerto Francisco Sá Carneiro y a los Puertos de Leixões y de Viana do Castelo.

Parte substancial de este itinerario se encuentra ya construido –Porto/Viana do Castelo – con tipología de autopista, estando en construcción y explotación el resto del itinerario, en régimen de concesión de SCUT (peaje sombra), por lo que manteniendo las características de autopista estará exenta de pago de peaje por los usuarios.

- **IC5 – Póvoa do Varzim/Vila Flor (Póvoa do Varzim/IC1-Famalicão/IP1/A3-Guimarães/IP9/A11-Fafe-Vila Pouca de Aguiar-Murça-Vila Flor/IP2)**
- **IC14 – Apúlia/Braga (Apúlia/IC1-Barcelos-Braga/IP1/A3)**
- **IC25 – IC24/Chaves (IC24-Felgueiras-Fafe/IP9/A11-Chaves/IP3)**

Estos itinerarios aseguran las conexiones transversales al corredor de estudio y de este con el interior norte de Portugal. La IC5/A7 y la IC14/A11 son concesiones de AENOR estando todavía en fase de construcción parte substancial de estos itinerarios, los cuales están previstos con perfil de autopista y pago de peaje.

De entre el conjunto de carreteras nacionales existentes en el corredor destacan las siguientes:

- **EN13 – S. Pedro da Torre (IC1)/Valença**

La EN13 constituye una alternativa a la IC1 asegurando igualmente la conexión transfronteriza Valença-Tui, que se prolonga en el lado Español por la N550. El perfil de los ejes de carretera es igual de los dos lados de la frontera, constituido por una vía por sentido. Este eje desempeña un papel de ámbito fundamentalmente regional, contribuyendo a asegurar conexiones de proximidad entre los dos lados de la frontera.

Gran parte del trazado de esta vía con la construcción de la IC1 fue ya desclasificada en el PRN 2000 – Plan Nacional de Carreteras 2000.

- **EN14 – Porto/Braga (Porto/IC23-Trofa-Famalicão-Braga)**

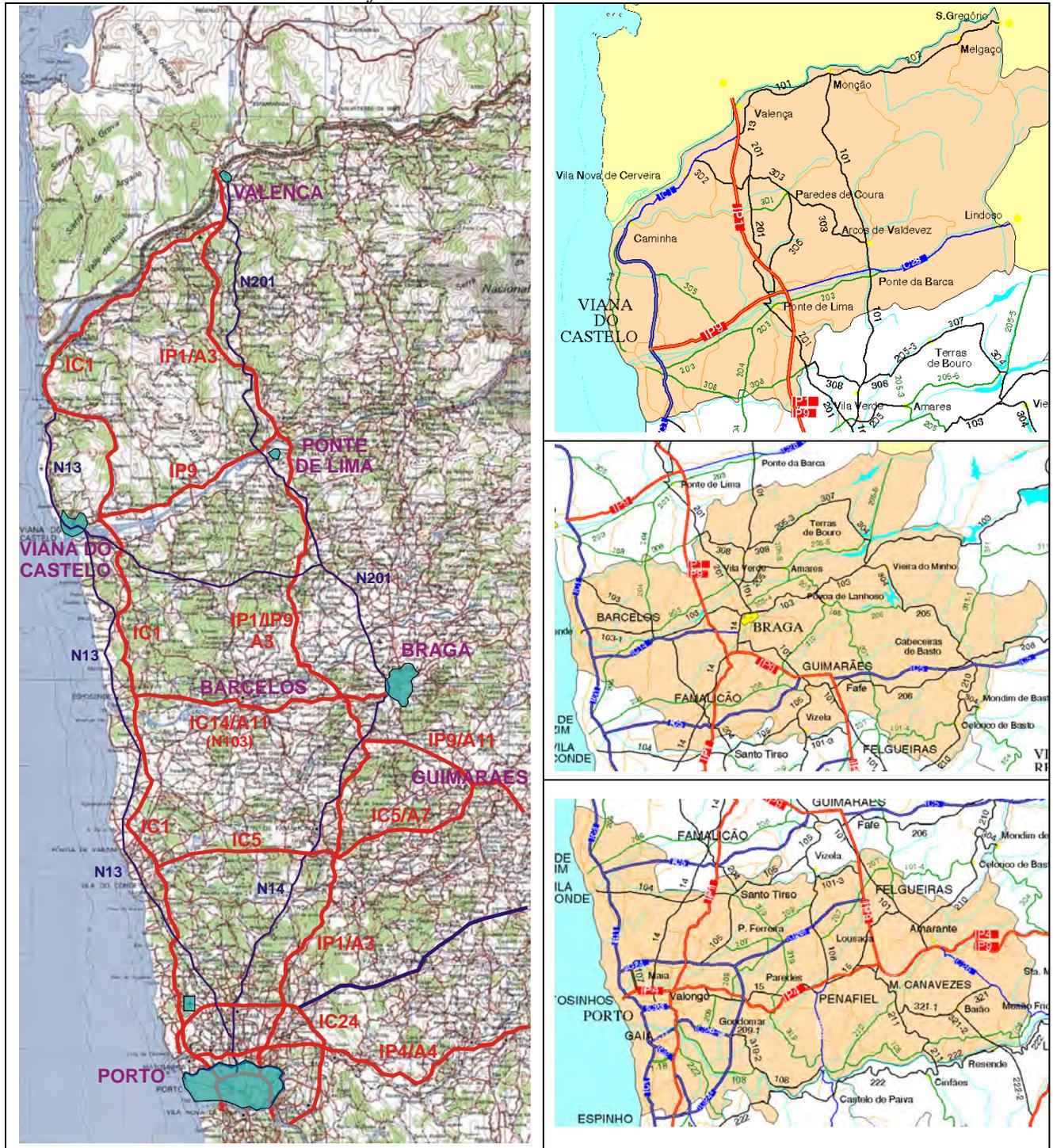
Esta vía con una extensión de aproximadamente 38 Km, constituye una alternativa a la IP1/A3 para la conexión entre Porto y Braga, habiendo perdido su importancia con la apertura al tráfico de la autopista. No obstante, atraviesa y liga importantes aglomeraciones poblacionales, por lo que asegura todavía importantes conexiones regionales y suburbanas y sirve de alternativa al pago de los peajes de la A3.

- **EN201 S. Pedro da Torre (enlace de la EN13)/S. Bento da Porta Aberta (enlace de la EN303)**

Esta vía con una extensión de aproximadamente 62 Km, asegura la conexión entre Braga y Valença constituyendo fundamentalmente una alternativa a la IP1/A3. Desempeña igualmente una función de conexión regional y de conexión suburbana a la ciudad de Braga.

En las figuras siguientes se presentan las principales infraestructuras de carreteras del corredor de estudio, principalmente las que forman parte del Plan de Carreteras Nacional (PRN 2000).

Infraestructuras de carretera



Fuente: Elaboración propia. Fuente: Página WEB de IEP.

En los cuadros siguientes se presentan las distancias, los tiempos de recorrido y la velocidad entre las principales ciudades del corredor de estudio. En el primero cuadro los valores fueron

obtenidos permitiendo la utilización de la red de autopistas con peaje, en el segundo cuadro los valores son obtenidos utilizando sólo carreteras sin peaje.

Para la obtención de los valores constantes de los cuadros se ha tenido en consideración una viaje tipo saliendo / entrando del centro de las respectivas ciudades, por lo que los valores obtenidos están afectados por el tiempo y la distancia necesarios para alcanzar los principales ejes viarios.

Utilizando la red de autopistas con peaje

	Braga			V. do Castelo			Valença			Vigo		
	Km	min.	Km/h	Km	min.	Km/h	Km	min.	Km/h	Km	min.	Km/h
Porto	53	47	68	76	48	95	116	70	99	141	84	101
Braga	0	0	0	52	41	76	75	48	94	110	66	100
V. do Castelo	52	41	76	0	0	0	52	43	73	88	64	83
Valença	75	48	94	52	43	73	0	0	0	31	34	55
Vigo	110	66	100	88	64	83	31	34	55	0	0	0

Fuente: Página WEB de Michelin.

Sin utilización de la red de autopistas con peaje

	Braga			V. do Castelo			Valença			Vigo		
	Km	min.	Km/h	Km	min.	Km/h	Km	min.	Km/h	Km	min.	Km/h
Porto	52	51	61	76	48	95	128	91	84	163	109	90
Braga	0	0	0	52	41	76	70	72	58	105	90	70
V. do Castelo	52	41	76	0	0	0	52	43	73	88	64	83
Valença	70	72	58	52	43	73	0	0	0	31	39	48
Vigo	105	90	70	88	64	83	31	39	48	0	0	0

Fuente: Página WEB de Michelin.

6.2.3.3 Tráfico en la red de carreteras

En las figuras siguientes se representan la localización de los puestos de aforo de IEP (Instituto de Carreteras de Portugal) en los distritos de Viana do Castelo, Braga y Porto, para el censo de tráfico de 2001. Como no se dispone de la localización de todos los puestos de aforo, se utilizó la base cartográfica de la IEP conteniendo los puestos del sistema nacional de control automático de tráfico y se localizaron los restantes puestos.

Atendiendo al objeto del estudio el análisis de las Tráficos Medios Diarios Anuales (IMDA) presentado en este capítulo incide sobre los elementos de la red de carreteras nacional que aseguran las conexiones en el corredor Porto – Vigo:

- IP1/A3 y EN14;
- IC1 y EN13;
- IC14 y EN103.

Localización de los puestos de aforo de la IEP

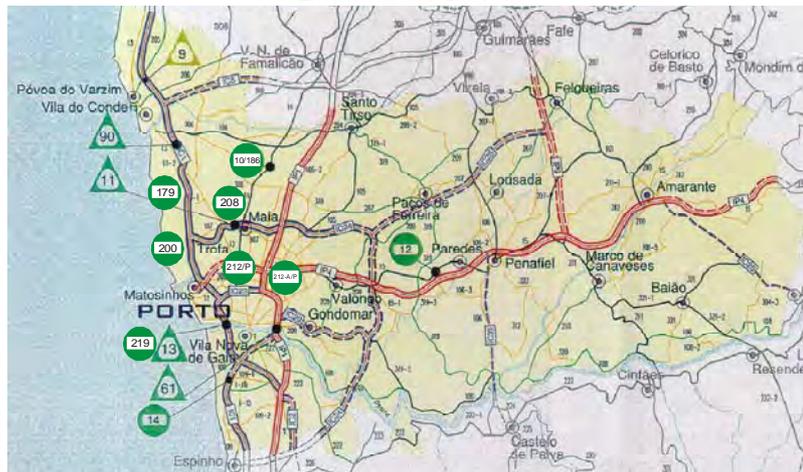
Distrito de Viana do Castelo



Distrito de Braga



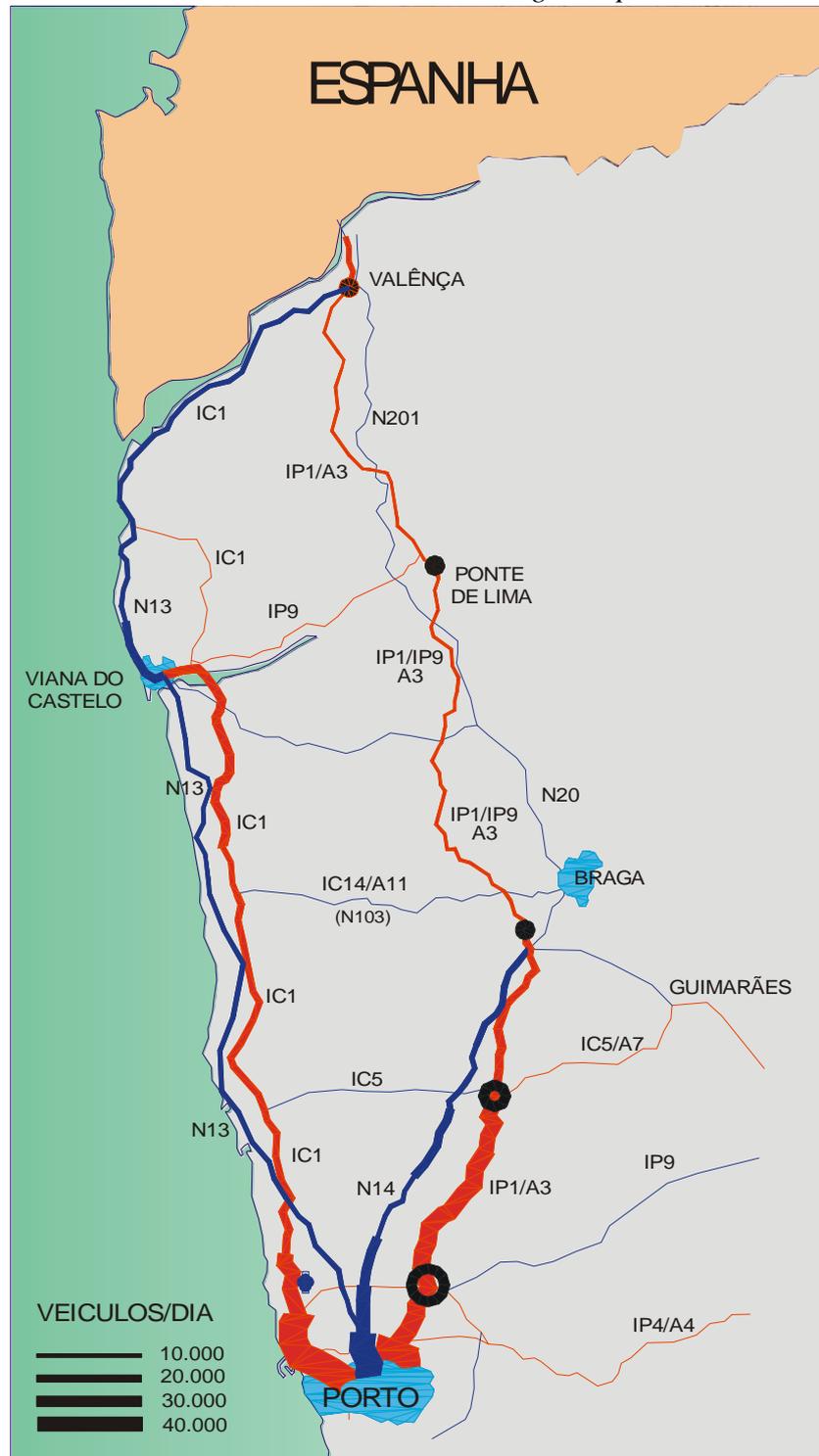
Distrito de Porto



Fuente: IEP y elaboración propia.

El mapa de la figura siguiente presenta las cargas en la red viaria para los principales ejes viarios relacionados con la nueva conexión en Alta Velocidad Vigo – Oporto (IP1/A3, IC1 y EN13). Las cargas en la red fueron determinadas a partir de los datos de IMDA (Tráfico Medio Diario Anual) de los aforos de la IEP para el año 2001.

Tráfico Medio Diario Anual (IMDA) en los principales ejes viarios relacionados con la conexión de Alta Velocidad Vigo – Oporto.



6.2.3.3.1 Caracterización de tráfico de la IP1/A3

Tal y como se ha comentado anteriormente la IP1 constituye la columna vertebral del sistema de carreteras portugués atravesando longitudinalmente el país a lo largo de la zona litoral desde la frontera de Valença con Galicia hasta la frontera de Castro Marim con Andalucía, sirviendo a las principales ciudades portuguesas y articulando todas las restantes vías de acceso al interior del país, a las fronteras y a los puertos y aeropuertos.

Para el corredor de estudio este itinerario entre Porto y Valença tiene una extensión de aproximadamente 109,6 Km, teniendo Brisa Auto-estradas de Portugal la concesión de la autopista de peaje entre el Enlace de Maia y Valença (aproximadamente 101,2 Km). Para cada clase de vehículos el pago de las siguientes tasas de peaje a precios de 2003.

Tarifas vigentes (2003)

Portagens Classe 1	Maia	Santo Tirso	Famalicao	Cruz	Braga Sul	Braga Oeste	No EN201	Ponte Lima Sul	Ponte Lima Norte	No EN303	Valenca
Maia	0,00	0,80	1,15	1,65	2,15	2,45	3,90	4,65	4,70	6,20	6,75
Santo Tirso		0,00	0,35	0,85	1,35	1,65	3,10	3,85	3,90	5,40	5,95
Famalicao			0,00	0,50	1,00	1,30	2,75	3,50	3,55	5,05	5,60
Cruz				0,00	0,50	0,80	2,25	3,00	3,05	4,55	5,10
Braga Sul					0,00	0,30	1,75	2,50	2,55	4,05	4,60
Braga Oeste						0,00	1,45	2,20	2,25	3,75	4,30
No EN201							0,00	0,75	0,80	2,30	2,85
Ponte Lima Sul								0,00	0,05	1,55	2,10
Ponte Lima Norte									0,00	1,50	2,05
No EN303										0,00	0,55
Valenca											0,00

Portagens Classe 2	Maia	Santo Tirso	Famalicao	Cruz	Braga Sul	Braga Oeste	No EN201	Ponte Lima Sul	Ponte Lima Norte	No EN303	Valenca
Maia	0,00	1,35	1,90	2,80	3,70	4,25	6,80	8,05	8,15	10,75	11,75
Santo Tirso		0,00	0,55	1,45	2,35	2,90	5,45	6,70	6,80	9,40	10,40
Famalicao			0,00	0,90	1,80	2,35	4,90	6,15	6,25	8,85	9,85
Cruz				0,00	0,90	1,45	4,00	5,25	5,35	7,95	8,95
Braga Sul					0,00	0,55	3,10	4,35	4,45	7,05	8,05
Braga Oeste						0,00	2,55	3,80	3,90	6,50	7,50
No EN201							0,00	1,25	1,35	3,95	4,95
Ponte Lima Sul								0,00	0,10	2,70	3,70
Ponte Lima Norte									0,00	2,60	3,60
No EN303										0,00	1,00
Valenca											0,00

Portagens Classe 3	Maia	Santo Tirso	Famalicao	Cruz	Braga Sul	Braga Oeste	No EN201	Ponte Lima Sul	Ponte Lima Norte	No EN303	Valenca
Maia	0,00	1,75	2,50	3,65	4,80	5,50	8,75	10,40	10,55	13,90	15,20
Santo Tirso		0,00	0,75	1,90	3,05	3,75	7,00	8,65	8,80	12,15	13,45
Famalicao			0,00	1,15	2,30	3,00	6,25	7,90	8,05	11,40	12,70
Cruz				0,00	1,15	1,85	5,10	6,75	6,90	10,25	11,55
Braga Sul					0,00	0,70	3,95	5,60	5,75	9,10	10,40
Braga Oeste						0,00	3,25	4,90	5,05	8,40	9,70
No EN201							0,00	1,65	1,80	5,15	6,45
Ponte Lima Sul								0,00	0,15	3,50	4,80
Ponte Lima Norte									0,00	3,35	4,65
No EN303										0,00	1,30
Valenca											0,00

Portagens Classe 4	Maia	Santo Tirso	Famalicao	Cruz	Braga Sul	Braga Oeste	No EN201	Ponte Lima Sul	Ponte Lima Norte	No EN303	Valenca
Maia	0,00	1,95	2,75	4,05	5,35	6,15	9,75	11,75	11,70	15,40	16,85
Santo Tirso		0,00	0,80	2,10	3,40	4,20	7,80	9,80	9,75	13,45	14,90
Famalicao			0,00	1,30	2,60	3,40	7,00	9,00	8,95	12,65	14,10
Cruz				0,00	1,30	2,10	5,70	7,70	7,65	11,35	12,80
Braga Sul					0,00	0,80	4,40	6,40	6,35	10,05	11,50
Braga Oeste						0,00	3,60	5,60	5,55	9,25	10,70
No EN201							0,00	2,00	1,95	5,65	7,10
Ponte Lima Sul								0,00	-0,05	3,65	5,10
Ponte Lima Norte									0,00	3,70	5,15
No EN303										0,00	1,45
Valenca											0,00

Fuente: Página Web de Brisa

Evolución de la IMD anual en la IPI/A3

La media de la IMDA de todos los subtramos de la A3 entre Maia y Valença prácticamente se duplicó en la última década, verificándose un crecimiento generalizado en todos los subtramos con particular relevancia para los localizados entre Porto y Braga en que el tráfico prácticamente cuadruplicó en la última década. En los cuadros siguientes se presenta la evolución de la IMDA en la IPI/A3 a partir de 1990.

Evolución anual de la IMDA de los subtramos de la IPI/A3

Subtramo	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Sublanço													
Porto - Aguas Santas	21.146	40.686	49.786	53.930	68.589	79.086	86.792	93.209	100.101	107.503	115.452	123.988	133.156
Aguas Santas - Maia	18.623	19.990	21.944	23.362	28.582	32.744	35.983	38.644	41.501	44.569	47.865	51.404	55.205
Maia - Stº Tirso	13.002	16.302	19.833	21.571	24.887	28.925	34.408	37.960	42.942	45.395	50.191	52.765	53.833
Stº Tirso - Famalição	9.841	12.467	14.859	16.332	20.427	23.543	28.426	32.165	36.817	38.666	42.424	45.282	46.339
Famalição - Cruz	5.435	6.823	8.255	9.086	10.436	12.315	14.642	16.180	19.203	20.167	22.330	24.428	24.683
Cruz - Braga Sul					8.615	9.247	11.425	12.244	15.158	15.939	17.739	19.314	19.555
Braga Sul - Braga Oeste					2.959	3.028	3.640	4.809	7.600	7.799	8.818	9.475	9.520
Braga Oeste - EN 201								3.376	5.986	6.601	7.464	7.955	7.879
EN 201 - P. de Lima Sul								2.604	5.415	6.339	7.263	8.013	8.170
P. Lima Sul - P. Lima Norte									5.544	5.729	7.511	8.591	9.067
P. Lima Norte - EN 303									5.544	5.192	5.919	6.671	6.887
EN 303 - Valença									5.325	4.988	5.733	6.450	6.658
Ponte internacional				5.965	6.058	7.853	8.286	8.872	10.516	13.490	13.296	13.965	14.369
A3	13.609	19.254	22.935	21.708	21.319	24.593	27.950	25.006	23.204	24.798	27.077	29.100	30.409

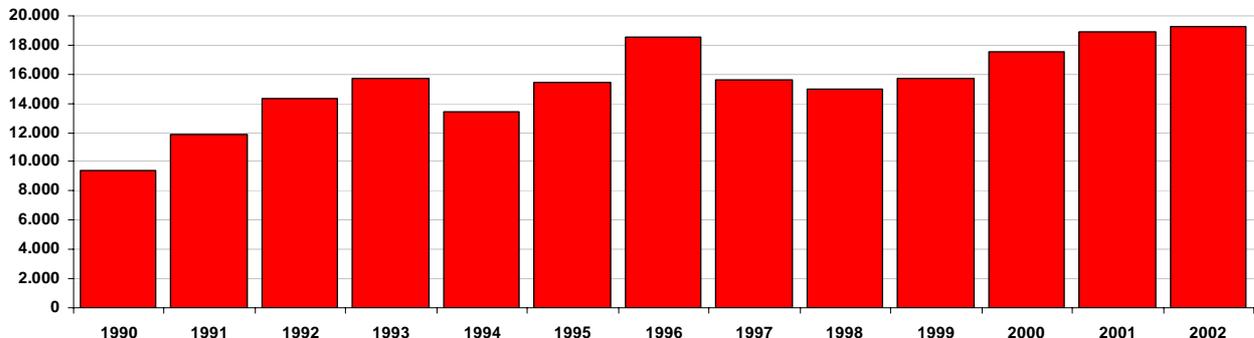
Fuente: IEP y Brisa

Evolución anual de la IMDA exclusivamente en los subtramos de la A3

Subtramo	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Maia - Stº Tirso	13.002	16.302	19.833	21.571	24.887	28.925	34.408	37.960	42.942	45.395	50.191	52.765	53.833
Stº Tirso - Famalição	9.841	12.467	14.859	16.332	20.427	23.543	28.426	32.165	36.817	38.666	42.424	45.282	46.339
Famalição - Cruz	5.435	6.823	8.255	9.086	10.436	12.315	14.642	16.180	19.203	20.167	22.330	24.428	24.683
Cruz - Braga Sul					8.615	9.247	11.425	12.244	15.158	15.939	17.739	19.314	19.555
Braga Sul - Braga Oeste					2.959	3.028	3.640	4.809	7.600	7.799	8.818	9.475	9.520
Braga Oeste - EN 201								3.376	5.986	6.601	7.464	7.955	7.879
EN 201 - P. de Lima Sul								2.604	5.415	6.339	7.263	8.013	8.170
P. Lima Sul - P. Lima Norte									5.544	5.729	7.511	8.591	9.067
P. Lima Norte - EN 303									5.544	5.192	5.919	6.671	6.887
EN 303 - Valença									5.325	4.988	5.733	6.450	6.658
A3	9.426	11.864	14.316	15.663	13.465	15.412	18.508	15.620	14.953	15.682	17.539	18.894	19.259

Fuente: IEP y Brisa

Evolución de la media de la IMDA de los subtramos de la A3



Fuente: IEP y Brisa

Tasas de Evolución de la IMDA en la IP1/A3

Sublanço	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	1990-1995	1995-2000	2000-2002			
Porto - Aguas Santas	92%	22%	8%	27%	15%	10%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	274%	30%	46%	8%	15%	7%
Aguas Santas - Maia	7%	10%	6%	22%	15%	10%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	76%	12%	46%	8%	15%	7%
Maia - Stº Tirso	1	25%	22%	9%	15%	16%	19%	10%	13%	6%	11%	5%	2%	122%	17%	74%	12%	7%	4%
Stº Tirso - Famalição	2	27%	19%	10%	25%	15%	21%	13%	14%	5%	10%	7%	2%	139%	19%	80%	12%	9%	5%
Famalição - Cruz	3	26%	21%	10%	15%	18%	19%	11%	19%	5%	11%	9%	1%	127%	18%	81%	13%	11%	5%
Cruz - Braga Sul	4					7%	24%	7%	24%	5%	11%	9%	1%			92%	14%	10%	5%
Braga Sul - Braga Oeste	5					2%	20%	32%	58%	3%	13%	7%	0%			191%	24%	8%	4%
Braga Oeste - EN 201	6								77%	10%	13%	7%	-1%					6%	3%
EN 201 - P. de Lima Sul	7								108%	17%	15%	10%	2%					12%	6%
P. Lima Sul - P. Lima Norte	8									3%	31%	14%	6%					21%	10%
P. Lima Norte - EN 303	9									-6%	14%	13%	3%					16%	8%
EN 303 - Valença	10									-6%	15%	13%	3%					16%	8%
Ponte internacional					2%	30%	6%	7%	19%	28%	-1%	5%	3%			69%	11%	8%	4%

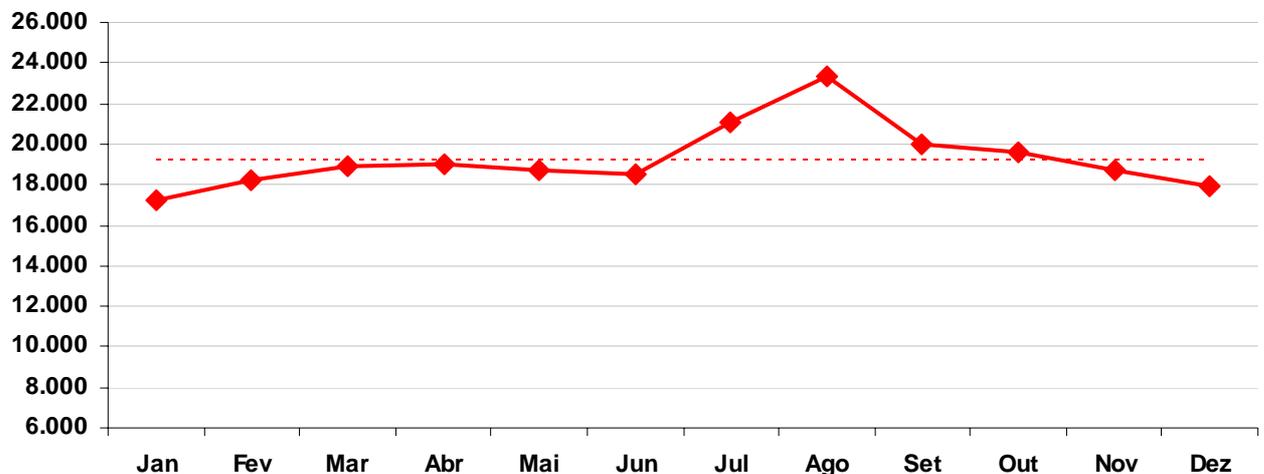
Fuente: IEP y Brisa

Estacionalidad de la IMD en la IP1/A3

Para el análisis de estacionalidad se ha utilizado los datos facilitados por el IEP y por Brisa para el año 2002. En los cuadros y gráficos siguientes se presentan los valores de la IMDM bien como el peso del período de Invierno y de Verano (meses de Julio, Agosto y Septiembre).

Variación de la IMDM para el año 2002

Sublanço	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	2002	Invierno	Verão	
Maia - Stº Tirso	1	50.414	52.339	53.486	54.241	54.253	52.063	57.207	53.757	55.346	57.031	54.481	51.380	53.833	53.299	55.437
Stº Tirso - Famalição	2	42.990	44.717	45.798	46.311	46.373	44.738	49.382	47.594	47.992	49.079	46.796	44.300	46.339	45.678	48.323
Famalição - Cruz	3	22.095	23.327	24.065	24.405	24.075	23.774	26.877	29.005	25.841	25.468	24.155	23.108	24.683	23.830	27.241
Cruz - Braga Sul	4	17.190	18.399	19.158	19.374	18.911	18.880	21.559	24.425	20.387	19.755	18.650	17.967	19.555	18.698	22.124
Braga Sul - Braga Oeste	5	7.845	8.652	9.232	9.176	8.847	9.005	10.986	14.467	10.021	9.072	8.574	8.364	9.520	8.752	11.825
Braga Oeste - EN 201	6	6.323	7.084	7.564	7.500	7.139	7.414	9.162	13.244	8.357	7.145	6.820	6.789	7.879	7.087	10.254
EN 201 - P. de Lima Sul	7	6.568	7.314	7.771	7.766	7.380	7.681	9.528	13.636	8.644	7.448	7.156	7.144	8.170	7.359	10.603
P. Lima Sul - P. Lima Norte	8	7.510	8.082	8.600	8.626	8.288	8.506	10.431	14.560	9.525	8.418	8.143	8.120	9.067	8.255	11.505
P. Lima Norte - EN 303	9	5.519	6.075	6.593	6.583	6.222	6.469	8.098	11.785	7.105	6.221	6.004	5.977	6.887	6.185	8.996
EN 303 - Valença	10	5.395	5.915	6.412	6.392	6.040	6.260	7.735	11.162	6.874	6.045	5.843	5.821	6.658	6.013	8.591
A3		17.185	18.190	18.868	19.037	18.753	18.479	21.097	23.364	20.009	19.568	18.662	17.897	19.259	18.516	21.490



Peso de la IMDM por subtramo en cada mes

Sublanço	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	2002	Inverno	Verão
Maia - Stº Tirso	1	29%	29%	28%	28%	29%	28%	27%	23%	28%	29%	29%	28%	29%	26%
Stº Tirso - Famalicão	2	25%	25%	24%	24%	25%	24%	23%	20%	24%	25%	25%	24%	25%	23%
Famalicão - Cruz	3	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	12%	13%	13%	13%	13%	13%	13%
Cruz - Braga Sul	4	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Braga Sul - Braga Oeste	5	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	6%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Braga Oeste - EN 201	6	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	6%	4%	4%	4%	4%	4%	5%
EN 201 - P. de Lima Sul	7	4%	4%	4%	4%	4%	4%	5%	6%	4%	4%	4%	4%	4%	5%
P. Lima Sul - P. Lima Norte	8	4%	4%	5%	5%	4%	5%	6%	5%	4%	4%	5%	5%	4%	5%
P. Lima Norte - EN 303	9	3%	3%	3%	3%	3%	4%	4%	5%	4%	3%	3%	4%	3%	4%
EN 303 - Valença	10	3%	3%	3%	3%	3%	3%	4%	5%	3%	3%	3%	3%	3%	4%
A3		100%													

Variación de la IMDM por subtramo

Sublanço	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	2002	Inverno	Verão			
Maia - Stº Tirso	1	8%	8%	8%	8%	8%	8%	9%	8%	9%	9%	8%	8%	100%	74%	8%	26%	9%
Stº Tirso - Famalicão	2	8%	8%	8%	8%	8%	8%	9%	9%	9%	9%	8%	8%	100%	74%	8%	26%	9%
Famalicão - Cruz	3	7%	8%	8%	8%	8%	8%	9%	10%	9%	9%	8%	8%	100%	72%	8%	28%	9%
Cruz - Braga Sul	4	7%	8%	8%	8%	8%	8%	9%	10%	9%	8%	8%	8%	100%	72%	8%	28%	9%
Braga Sul - Braga Oeste	5	7%	8%	8%	8%	8%	8%	10%	13%	9%	8%	8%	7%	100%	69%	8%	31%	10%
Braga Oeste - EN 201	6	7%	7%	8%	8%	8%	8%	10%	14%	9%	8%	7%	7%	100%	67%	7%	33%	11%
EN 201 - P. de Lima Sul	7	7%	7%	8%	8%	8%	8%	10%	14%	9%	8%	7%	7%	100%	68%	8%	32%	11%
P. Lima Sul - P. Lima Norte	8	7%	7%	8%	8%	8%	8%	10%	13%	9%	8%	7%	7%	100%	68%	8%	32%	11%
P. Lima Norte - EN 303	9	7%	7%	8%	8%	8%	8%	10%	14%	9%	8%	7%	7%	100%	67%	7%	33%	11%
EN 303 - Valença	10	7%	7%	8%	8%	8%	8%	10%	14%	9%	8%	7%	7%	100%	68%	8%	32%	11%
A3		7%	8%	8%	8%	8%	8%	9%	10%	9%	8%	8%	100%	72%	8%	28%	9%	

Del análisis de los cuadros anteriores se concluye que existe un aumento de la IMDM en los meses de Verano, en particular en el mes de Agosto en la mayoría de los subtramos de la A3, no obstante, es necesario resaltar que en los subtramos Maia-Santo Tirso-Famalicão de acceso a la ciudad de Porto esta circunstancia no se verifica, por el hecho de que parte substancial del tráfico es de naturaleza pendular suburbana, por lo que en período de vacaciones se produce un lógico decrecimiento.

En los cuadros del Anejo 4 de la presente Memoria se presenta la variación de la IMDM por clases de vehículos para cada subtramo a lo largo del año 2002.

Principales orígenes / destinos entre enlaces de la A3

Las matrices que a continuación se presentan contiene los valores anuales de 2002, para todos los pares origen / destino de la A3.

Matriz origen - destino entre enlaces de la A3 para el año de 2002

A3 - 2002 (V. MAN. + V. VER.)	Maia	Santo Tirso	Famalicao	Cruz	Braga Sul	Braga Oeste	No EN201	Ponte Lima Sul	Ponte Lima Norte	No EN303	Valenca	TOTAL
Maia	2.425	2.223.661	3.952.425	824.344	1.689.912	309.467	89.080	146.937	72.512	35.228	480.517	9.826.508
Santo Tirso	2.211.802	258	502.246	101.270	140.449	47.884	10.099	15.264	3.973	2.245	36.449	3.071.939
Famalicao	3.775.624	594.303	2.626.154	123.100	229.183	117.383	21.072	38.215	13.213	7.038	95.673	7.640.958
Cruz	825.994	100.847	81.637	308	13.890	15.120	7.612	12.147	3.735	1.810	19.846	1.082.946
Braga Sul	1.693.036	133.814	153.210	13.841	596	51.989	11.658	24.717	6.182	4.738	65.099	2.158.880
Braga Oeste	283.067	47.562	110.890	15.239	51.298	55	22.839	45.052	11.254	9.213	131.802	728.271
No EN201	82.651	10.501	18.773	7.387	11.914	23.862	20	38.442	26.354	12.560	135.566	368.030
Ponte Lima Sul	142.237	14.509	31.559	11.995	23.813	43.046	39.147	49	296.894	14.984	165.934	784.167
Ponte Lima Norte	74.151	3.917	10.771	3.780	6.702	12.273	28.195	300.672	22	5.898	33.153	479.534
No EN303	34.985	2.271	5.992	1.743	4.595	9.157	11.986	14.066	5.125	11	47.069	137.000
Valenca	509.273	37.076	84.291	20.225	68.865	135.540	128.066	159.561	34.759	51.939	85	1.229.680
TOTAL	9.635.245	3.168.719	7.577.948	1.123.232	2.241.217	765.776	369.774	795.122	474.023	145.664	1.211.193	27.507.913

Peso porcentual de cada origen en función del destino para el total anual de 2002

A3 - 2002 (V. MAN. + V. VER.)	Maia	Santo Tirso	Famalicao	Cruz	Braga Sul	Braga Oeste	No EN201	Ponte Lima Sul	Ponte Lima Norte	No EN303	Valenca	TOTAL
Maia	0%	23%	40%	8%	17%	3%	1%	1%	1%	0%	5%	100%
Santo Tirso	72%	0%	16%	3%	5%	2%	0%	0%	0%	0%	1%	100%
Famalicao	49%	8%	34%	2%	3%	2%	0%	1%	0%	0%	1%	100%
Cruz	76%	9%	8%	0%	1%	1%	1%	1%	0%	0%	2%	100%
Braga Sul	78%	6%	7%	1%	0%	2%	1%	1%	0%	0%	3%	100%
Braga Oeste	39%	7%	15%	2%	7%	0%	3%	6%	2%	1%	18%	100%
No EN201	22%	3%	5%	2%	3%	6%	0%	10%	7%	3%	37%	100%
Ponte Lima Sul	18%	2%	4%	2%	3%	5%	5%	0%	38%	2%	21%	100%
Ponte Lima Norte	15%	1%	2%	1%	1%	3%	6%	63%	0%	1%	7%	100%
No EN303	26%	2%	4%	1%	3%	7%	9%	10%	4%	0%	34%	100%
Valenca	41%	3%	7%	2%	6%	11%	10%	13%	3%	4%	0%	100%

Peso porcentual de cada destino en función del origen para el total anual de 2002

A3 - 2002 (V. MAN. + V. VER.)	Maia	Santo Tirso	Famalicao	Cruz	Braga Sul	Braga Oeste	No EN201	Ponte Lima Sul	Ponte Lima Norte	No EN303	Valenca
Maia	0%	70%	52%	73%	75%	40%	24%	18%	15%	24%	40%
Santo Tirso	23%	0%	7%	9%	6%	3%	3%	2%	1%	2%	3%
Famalicao	39%	19%	35%	11%	10%	15%	6%	5%	3%	5%	8%
Cruz	9%	3%	1%	0%	1%	2%	2%	2%	1%	1%	2%
Braga Sul	18%	4%	2%	1%	0%	7%	3%	3%	1%	3%	5%
Braga Oeste	3%	2%	1%	1%	2%	0%	6%	6%	2%	6%	11%
No EN201	1%	0%	0%	1%	1%	3%	0%	5%	6%	9%	11%
Ponte Lima Sul	1%	0%	0%	1%	1%	6%	11%	0%	63%	10%	14%
Ponte Lima Norte	1%	0%	0%	0%	0%	2%	8%	38%	0%	4%	3%
No EN303	0%	0%	0%	0%	0%	1%	3%	2%	1%	0%	4%
Valenca	5%	1%	1%	2%	3%	18%	35%	20%	7%	36%	0%
TOTAL	100%	100%	100%	100%							

Peso porcentual de cada par origen / destino en el total del tráfico anual de 2002

A3 - 2002 (V. MAN. + V. VER.)	Maia	Santo Tirso	Famalicão	Cruz	Braga Sul	Braga Oeste	No EN201	Ponte Lima Sul	Ponte Lima Norte	No EN303	Valença	TOTAL
Maia	0%	8%	14%	3%	6%	1%	0%	1%	0%	0%	2%	36%
Santo Tirso	8%	0%	2%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11%
Famalicão	14%	2%	10%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	28%
Cruz	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%
Braga Sul	6%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%
Braga Oeste	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%
No EN201	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Ponte Lima Sul	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	1%	3%
Ponte Lima Norte	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	2%
No EN303	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Valença	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	4%
TOTAL	35%	12%	28%	4%	8%	3%	1%	3%	2%	1%	4%	100%

El análisis de las matrices origen / destino anteriores evidencia claramente el elevado peso de los pares origen-destino entre Porto y Braga Sur los cuales representan aproximadamente el 80% del tráfico total que tiene esta autopista, lo que refuerza lo referido anteriormente relativamente a la importancia del tráfico suburbano que tiene esta autopista como entrada / salida en la ciudad de Porto.

En el Anejo 4 de la presente Memoria se presentan las matrices origen-destino mensuales para todos los pares de la A3 y para los usuarios de las vías manual y vía verde (pago electrónico).

6.2.3.3.2 Caracterización del resto de la red del área de estudio

Los cuadros que se presentan a continuación contienen los valores de los aforos realizados por la IEP para el año de 2001.

*IMD para del período de Verano, de Invierno y Anual
- ICI/EN13 -*

2-VCT A 001	EN13/ICI - Vila Nova de Cerveira				11/P	EN13/ICI - Viana do Castelo			
Km 109,25	Verão	Inverno	Anual	%	Km 96,35	Verão	Inverno	Anual	%
Ligeiros	12.864	10.795	11.830	93%	Ligeiros	12.341	10.961	11.650	87%
Passageiros	11.423	9.305	10.364	88%	Passageiros	11.991	10.631	11.310	97%
Mercadorias	1.441	1.490	1.466	12%	Mercadorias	350	330	340	3%
Pesados	871	816	843	7%	Pesados	1.759	1.571	1.665	13%
Passageiros	113	104	108	13%	Passageiros	94	80	87	5%
Mercadorias	758	712	735	87%	Mercadorias	1.665	1.491	1.578	95%
TOTAL	13.735	11.611	12.673	100%	TOTAL	14.100	12.532	13.315	100%

29-U/P EN13/IC1 - Viana do Castelo					32-A/P IC1 - Viana do Castelo				
Km 70,30	Verão	Inverno	Anual	%	Km 376,00	Verão	Inverno	Anual	%
Ligeiros	19.766	17.562	18.663	89%	Ligeiros	24.335	21.622	22.976	90%
Passageiros	19.075	16.911	17.992	96%	Passageiros	23.497	20.832	22.162	96%
Mercadorias	691	651	671	4%	Mercadorias	838	790	814	4%
Pesados	2.532	2.250	2.391	11%	Pesados	2.739	2.433	2.585	10%
Passageiros	184	157	170	7%	Passageiros	140	119	130	5%
Mercadorias	2.348	2.093	2.221	93%	Mercadorias	2.599	2.314	2.455	95%
TOTAL	22.298	19.812	21.054	100%	TOTAL	27.074	24.055	25.561	100%

53-A/P IC1 - Braga					69-A/P IC1 - Braga				
Km 365,34	Verão	Inverno	Anual	%	Km 356,00	Verão	Inverno	Anual	%
Ligeiros	14.388	12.796	13.591	85%	Ligeiros	17.498	15.577	16.536	87%
Passageiros	13.712	12.159	12.935	95%	Passageiros	16.320	14.468	15.392	93%
Mercadorias	676	637	656	5%	Mercadorias	1.178	1.109	1.144	7%
Pesados	2.627	2.346	2.486	15%	Pesados	2.554	2.273	2.413	13%
Passageiros	55	47	51	2%	Passageiros	177	151	164	7%
Mercadorias	2.572	2.299	2.435	98%	Mercadorias	2.377	2.122	2.249	93%
TOTAL	17.015	15.142	16.077	100%	TOTAL	20.052	17.850	18.949	100%

90-PRT D 008 IC1 - Porto					179-D/P IC1 - Porto				
Km 332,60	Verão	Inverno	Anual	%	Km 327,35	Verão	Inverno	Anual	%
Ligeiros	20.938	19.495	20.217	93%	Ligeiros	44.613	39.809	42.206	92%
Passageiros	19.288	17.835	18.562	92%	Passageiros	39.873	35.345	37.604	89%
Mercadorias	1.650	1.660	1.655	8%	Mercadorias	4.740	4.464	4.602	11%
Pesados	1.540	1.611	1.576	7%	Pesados	3.794	3.395	3.594	8%
Passageiros	75	69	72	5%	Passageiros	118	100	109	3%
Mercadorias	1.465	1.542	1.504	95%	Mercadorias	3.676	3.295	3.485	97%
TOTAL	22.478	21.106	21.793	100%	TOTAL	48.407	43.204	45.800	100%

200-A/P IC1 - Porto					219-A/P IC1 - Porto				
Km 2,15	Verão	Inverno	Anual	%	Km 1,00	Verão	Inverno	Anual	%
Ligeiros	86.482	77.050	81.752	93%	Ligeiros	80.466	71.630	76.030	93%
Passageiros	79.194	70.186	74.676	91%	Passageiros	74.503	66.015	70.241	92%
Mercadorias	7.288	6.864	7.076	9%	Mercadorias	5.963	5.615	5.789	8%
Pesados	6.735	6.028	6.382	7%	Pesados	6.448	5.768	6.109	7%
Passageiros	478	408	443	7%	Passageiros	451	385	418	7%
Mercadorias	6.257	5.620	5.939	93%	Mercadorias	5.997	5.383	5.691	93%
TOTAL	93.217	83.078	88.134	100%	TOTAL	86.914	77.398	82.139	100%

IMD para del período de Verano, de Invierno y Anual
- EN13 -

53/C EN13 - Braga					69/C EN13 - Braga				
Km 49,95	Verão	Inverno	Anual	%	Km 42,80	Verão	Inverno	Anual	%
Ligeiros	10.458	9.334	9.894	93%	Ligeiros	13.422	11.933	12.676	99%
Passageiros	9.257	8.203	8.576	87%	Passageiros	12.779	11.327	12.051	95%
Mercadorias	1.201	1.131	1.318	13%	Mercadorias	643	606	625	5%
Pesados	787	696	741	7%	Pesados	203	181	192	1%
Passageiros	158	135	147	20%	Passageiros	48	41	44	23%
Mercadorias	629	561	594	80%	Mercadorias	155	140	148	77%
TOTAL	11.245	10.030	10.635	100%	TOTAL	13.625	12.114	12.868	100%

212-P EN13 - Porto				
Km 0,624	Verão	Inverno	Anual	%
Ligeiros	78.526	69.960	74.234	95%
Passageiros	72.176	63.980	68.069	92%
Mercadorias	6.350	5.980	6.165	8%
Pesados	4.466	3.979	4.222	5%
Passageiros	347	296	321	8%
Mercadorias	4.119	3.683	3.901	92%
TOTAL	82.992	73.939	78.456	100%

*IMD para el período de Verano, de Invierno y Anual
- EN14 -*

82 – BRA A 004

EN14 - Braga

Km 29,97	Verão	Inverno	Anual	%
Ligeiros	13.912	13.907	13.909	95%
Passageiros	11.974	11.719	11.846	85%
Mercadorias	1.938	2.188	2.063	15%
Pesados	717	697	707	5%
Passageiros	142	166	154	22%
Mercadorias	575	531	553	78%
TOTAL	14.629	14.604	14.616	100%

EN14 - Braga

Km 39,00	Verão	Inverno	Anual	%
Ligeiros	15.211	13.521	14.362	92%
Passageiros	14.365	12.724	13.540	94%
Mercadorias	846	797	822	6%
Pesados	1.384	1.226	1.305	8%
Passageiros	214	182	198	15%
Mercadorias	1.170	1.044	1.107	85%
TOTAL	16.595	14.747	15.667	100%

104/P

EN14 - Braga

Km 21,20	Verão	Inverno	Anual	%
Ligeiros	17.011	15.156	16.074	90%
Passageiros	15.210	13.460	14.325	89%
Mercadorias	1.801	1.696	1.749	11%
Pesados	1.829	1.620	1.724	10%
Passageiros	136	116	126	7%
Mercadorias	1.693	1.504	1.598	93%
TOTAL	18.840	16.776	17.798	100%

68/C

EN14 - Braga

Km 46,10	Verão	Inverno	Anual	%
Ligeiros	21.885	22.318	22.102	93%
Passageiros	21.341	21.763	21.552	98%
Mercadorias	544	555	550	2%
Pesados	1.785	1.771	1.779	7%
Passageiros	382	389	386	22%
Mercadorias	1.403	1.382	1.393	78%
TOTAL	23.670	24.089	23.881	100%

186/P

EN14 - Porto

Km 13,70	Verão	Inverno	Anual	%
Ligeiros	12.034	10.800	11.415	92%
Passageiros	9.621	8.527	9.072	79%
Mercadorias	2.413	2.273	2.343	21%
Pesados	1.110	988	1.049	8%
Passageiros	109	93	101	10%
Mercadorias	1.001	895	948	90%
TOTAL	13.144	11.788	12.464	100%

208/P

EN14 - Porto

Km 5,80	Verão	Inverno	Anual	%
Ligeiros	39.204	39.974	39.589	95%
Passageiros	35.391	36.084	35.737	90%
Mercadorias	3.813	3.890	3.852	10%
Pesados	2.167	2.152	2.159	5%
Passageiros	208	211	209	10%
Mercadorias	1.959	1.941	1.950	90%
TOTAL	41.371	42.126	41.748	100%

208-U/P

EN14 - Porto

Km 7,80	Verão	Inverno	Anual	%
Ligeiros	28.394	25.412	26.898	93%
Passageiros	23.919	21.197	22.553	84%
Mercadorias	4.475	4.215	4.345	16%
Pesados	2.252	2.002	2.127	7%
Passageiros	235	200	218	10%
Mercadorias	2.017	1.802	1.909	90%
TOTAL	30.646	27.414	29.025	100%

*IMD para el período de Verano, de Invierno y Anual
- IC14/EN103 -*

78-VCT A 003

EN103 - Viana do Castelo

Km 2,05	Verão	Inverno	Anual	%
Ligeiros	9.712	7.938	8.825	96%
Passageiros	8.812	7.214	8.013	91%
Mercadorias	900	724	812	9%
Pesados	402	300	351	4%
Passageiros	56	37	47	13%
Mercadorias	346	263	304	87%
TOTAL	10.114	8.238	9.176	100%

56/P

EN103 - Braga

Km 51,45	Verão	Inverno	Anual	%
Ligeiros	12.095	10.743	11.418	95%
Passageiros	11.698	10.370	11.033	97%
Mercadorias	397	373	385	3%
Pesados	688	609	648	5%
Passageiros	86	73	91	80%
Mercadorias	602	536	557	86%
TOTAL	12.783	11.352	12.066	100%

58/P

EN103 - Braga

Km 11,75	Verão	Inverno	Anual	%
Ligeiros	11.885	10.596	11.238	85%
Passageiros	10.722	9.500	10.109	90%
Mercadorias	1.163	1.096	1.129	10%
Pesados	2.039	1.812	1.925	15%
Passageiros	101	86	93	80%
Mercadorias	1.938	1.726	1.832	95%
TOTAL	13.924	12.408	13.163	100%

66-A/P

EN103 - Braga

Km 14,80	Verão	Inverno	Anual	%
Ligeiros	7.224	6.415	6.819	88%
Passageiros	6.973	6.179	6.575	96%
Mercadorias	251	236	244	4%
Pesados	958	852	904	12%
Passageiros	19	17	18	80%
Mercadorias	939	835	886	98%
TOTAL	8.182	7.267	7.723	100%

71-U/P

EN103/IC14 - Braga 73-A/P

EN103/IC14 - Braga

Km 28,50	Verão	Inverno	Anual	%
Ligeiros	15.991	14.264	15.125	95%
Passageiros	14.375	12.742	13.556	90%
Mercadorias	1.616	1.522	1.569	10%
Pesados	868	769	818	5%
Passageiros	114	97	105	80%
Mercadorias	754	672	713	87%
TOTAL	16.859	15.033	15.943	100%

Km 20,60	Verão	Inverno	Anual	%
Ligeiros	18.784	16.716	17.748	93%
Passageiros	17.615	15.615	16.613	94%
Mercadorias	1.169	1.101	1.135	6%
Pesados	1.377	1.225	1.301	7%
Passageiros	70	60	65	80%
Mercadorias	1.307	1.165	1.236	95%
TOTAL	20.161	17.941	19.049	100%

45/C

EN103 - Braga

50/C

EN103 - Braga

Km 69,00	Verão	Inverno	Anual	%
Ligeiros	3.300	2.932	3.114	86%
Passageiros	3.122	2.764	2.941	94%
Mercadorias	178	168	173	6%
Pesados	559	496	527	14%
Passageiros	38	32	35	80%
Mercadorias	521	464	492	93%
TOTAL	3.859	3.428	3.641	100%

Km 65,00	Verão	Inverno	Anual	%
Ligeiros	7.490	6.666	7.077	94%
Passageiros	6.990	6.195	6.591	93%
Mercadorias	500	471	486	7%
Pesados	483	430	455	6%
Passageiros	48	41	44	80%
Mercadorias	435	389	411	90%
TOTAL	7.973	7.096	7.532	100%

Del análisis de los cuadros anteriores es posible concluir lo siguiente:

- De forma general se registran tráficos bastante relevantes en todas las vías analizadas, los cuales aumentan de forma significativa en la proximidad de las ciudades de Porto, Braga y Viana do Castelo, una vez que estas vías aseguran parte de las conexiones suburbanas;
- En la casi totalidad de los puestos de aforo se verifica un aumento del tráfico en el período de Verano (de media un 11%), el cual es más significativo en la IC1 y en la EN103 en el distrito de Viana do Castelo fundamentalmente por ser estas vías las que permiten el acceso a la zona balnearia localizada al norte de la ciudad de Viana do Castelo.

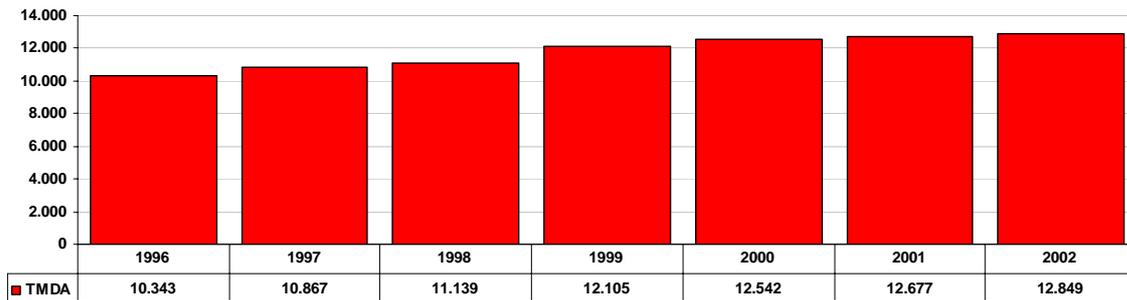
Para el análisis de la evolución de la IMDA y de la estacionalidad anual se ha utilizado la información de los puestos de aforo del Sistema Nacional de Control Automático de tráfico para las vías de los tres distritos afectados por el corredor Porto-Vigo – IC1/EN13, IC14/EN103 y EN14 -. O IP1/A3 por su importancia es abordado en capítulo autónomo.

- **EN13/IC1** **Puesto N° 2** **Km109,25** **Viana do Castelo**

Evolución de la IMD para el período de 1996 a 2002

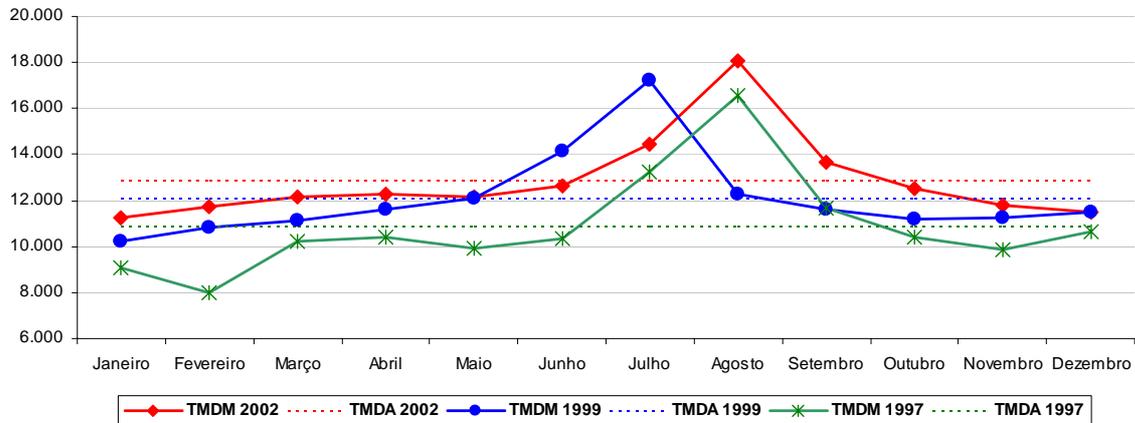
Año	IMD	Tasa de crecimiento
1996	10.343	

Año	IMD	Tasa de crecimiento
1997	10.867	5%
1998	11.139	3%
1999	12.105	9%
2000	12.542	4%
2001	12.677	1%
2002	12.849	1%



Evolución de la IMD para los años de 1997, 1999 y 2002

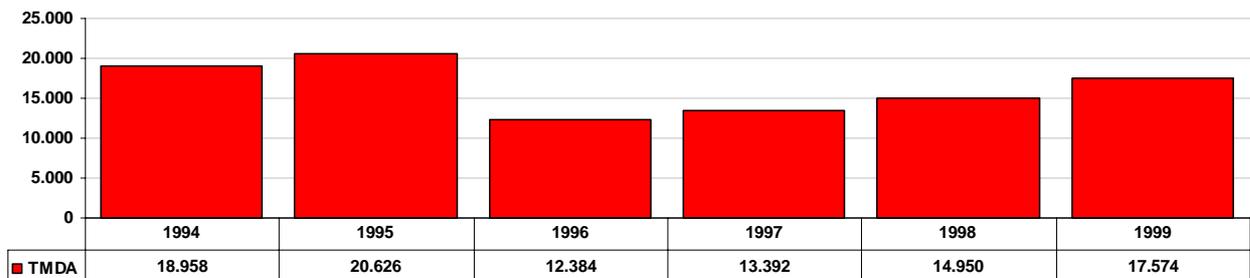
Mes	2002	1999	1997
	IMDM	IMDM	IMDM
Enero	11.265	10.217	9.065
Febrero	11.705	10.843	8.011
Marzo	12.148	11.135	10.247
Abril	12.302	11.591	10.416
Mayo	12.165	12.113	9.930
Junio	12.643	14.129	10.343
Julio	14.452	17.206	13.230
Agosto	18.077	12.263	16.583
Septiembre	13.640	11.591	11.682
Octubre	12.514	11.170	10.387
Noviembre	11.793	11.239	9.871
Diciembre	11.486	11.486	10.636
IMDA	12.849	12.082	10.867



- **EN13/IC1** **Puesto N° 9** **Km26,6** **Porto**

Evolución de la IMD para el período de 1998 a 2002

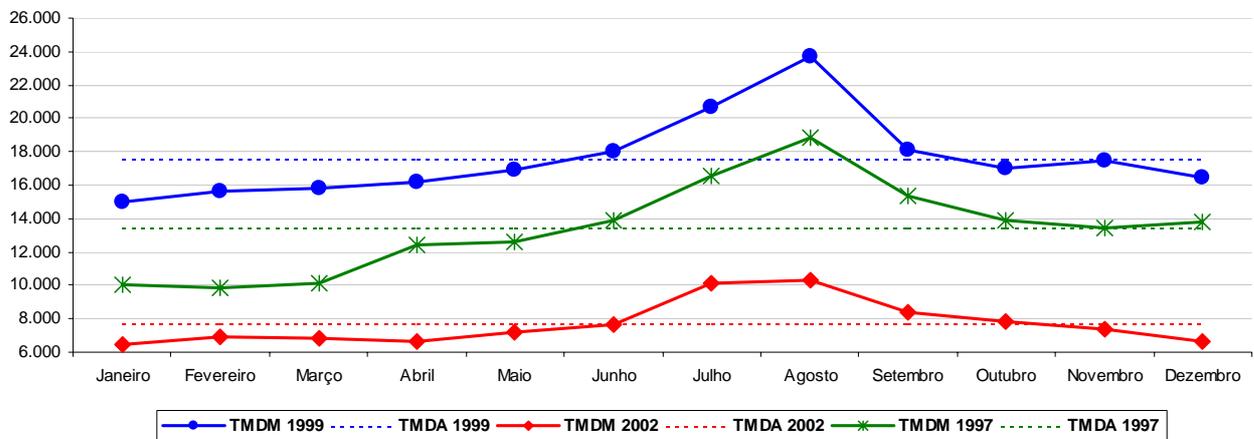
Año	IMD	Tasa de crecimiento
1994	18.958	
1995	20.626	9%
1996	12.384	-40%
1997	13.392	8%
1998	14.950	12%
1999	17.574	18%



Evolución de la IMD para los años de 1997, 1999 y 2002

Mes	2002	1999	1997
	IMDM	IMDM	IMDM
Enero	6.502	15.008	10.015
Febrero	6.894	15.617	9.843
Marzo	6.826	15.829	10.110
Abril	6.675	16.142	12.417
Mayo	7.193	16.889	12.623
Junio	7.619	18.038	13.857

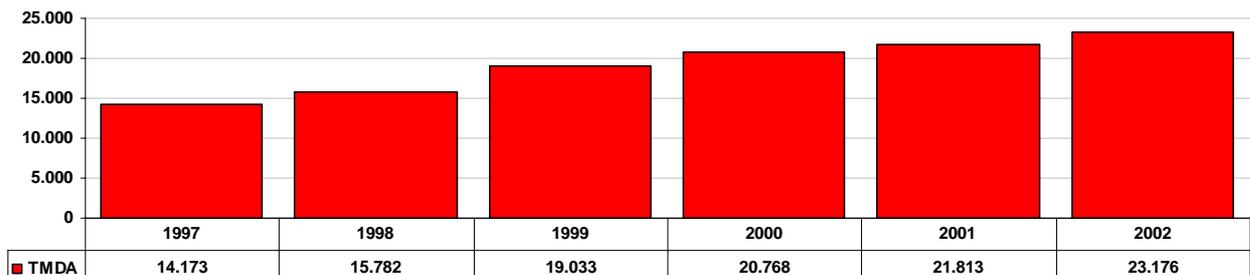
Mes	2002	1999	1997
	IMDM	IMDM	IMDM
Julio	10.168	20.696	16.523
Agosto	10.279	23.720	18.871
Septiembre	8.407	18.065	15.318
Octubre	7.862	16.980	13.886
Noviembre	7.374	17.478	13.474
Diciembre	6.623	16.426	13.761
IMDA	7.702	17.574	13.392



- IC1 Puesto N° 90 Km332,6 Porto

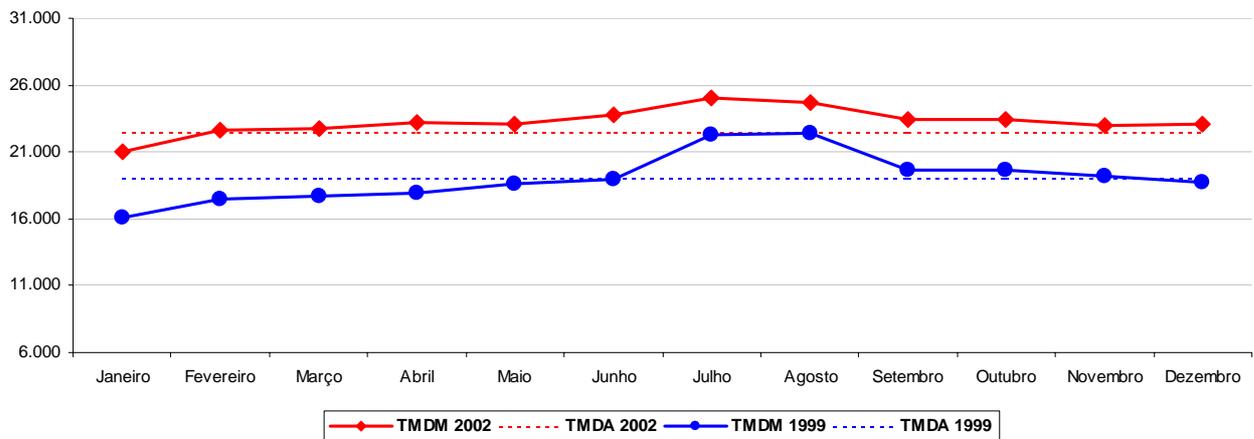
Evolución de la IMDM para el período de 1997 a 2002

Año	IMD	Tasa de crecimiento
1997	14.173	
1998	15.782	11%
1999	19.033	21%
2000	20.768	9%
2001	21.813	5%
2002	23.176	6%



Evolución de la IMDM para los años de 1999 y 2002

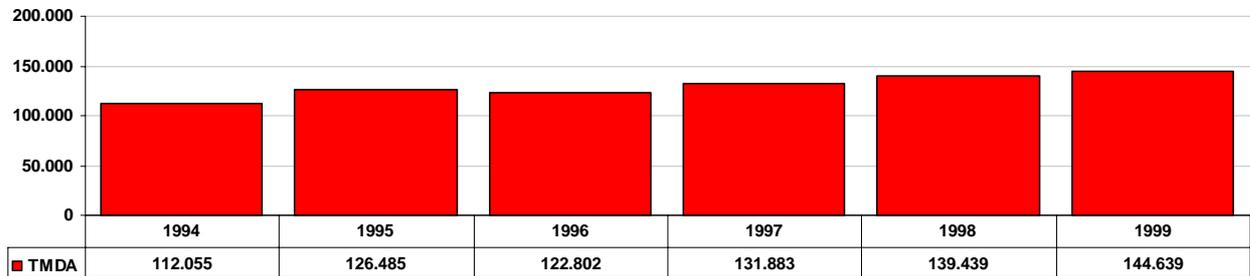
Mes	2002	1999
	IMDM	IMDM
Enero	21.054	16.131
Febrero	22.601	17.412
Marzo	22.734	17.642
Abril	23.174	17.879
Mayo	23.038	18.589
Junio	23.768	18.915
Julio	25.065	22.294
Agosto	24.663	22.354
Septiembre	23.456	19.666
Octubre	23.456	19.680
Noviembre	22.973	19.131
Diciembre	23.109	18.707
IMDA	22.521	19.033



- IC1 Puesto N° 13 Km 306,74 Porto

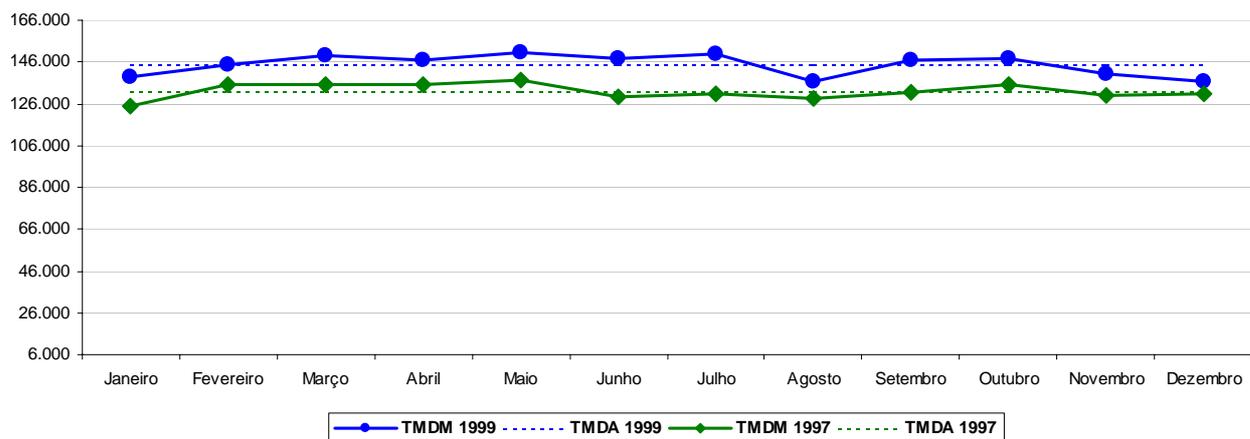
Evolución de la IMDM para el período de 1994 a 1999

Año	IMD	Tasa de crecimiento
1994	112.055	
1995	126.485	13%
1996	122.802	-3%
1997	131.883	7%
1998	139.439	6%
1999	144.639	4%



Evolución de la IMDM para los años de 1997 y 1999

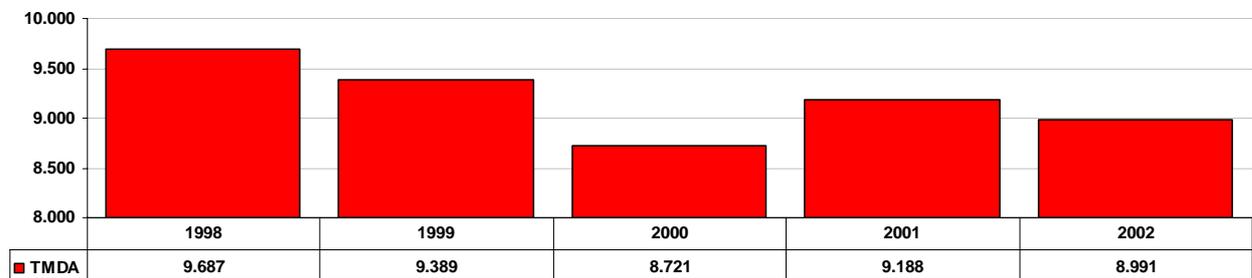
Mes	1999	1997
	IMDM	IMDM
Enero	138.488	124.964
Febrero	144.672	134.895
Marzo	148.997	135.429
Abril	146.618	134.887
Mayo	150.409	137.253
Junio	147.654	128.947
Julio	149.972	130.629
Agosto	136.713	128.617
Septiembre	146.898	131.345
Octubre	147.769	134.980
Noviembre	140.584	129.863
Diciembre	136.896	130.781
IMDA	144.639	131.883



- EN103 Puesto N° 78 Km2,05 Viana do Castelo

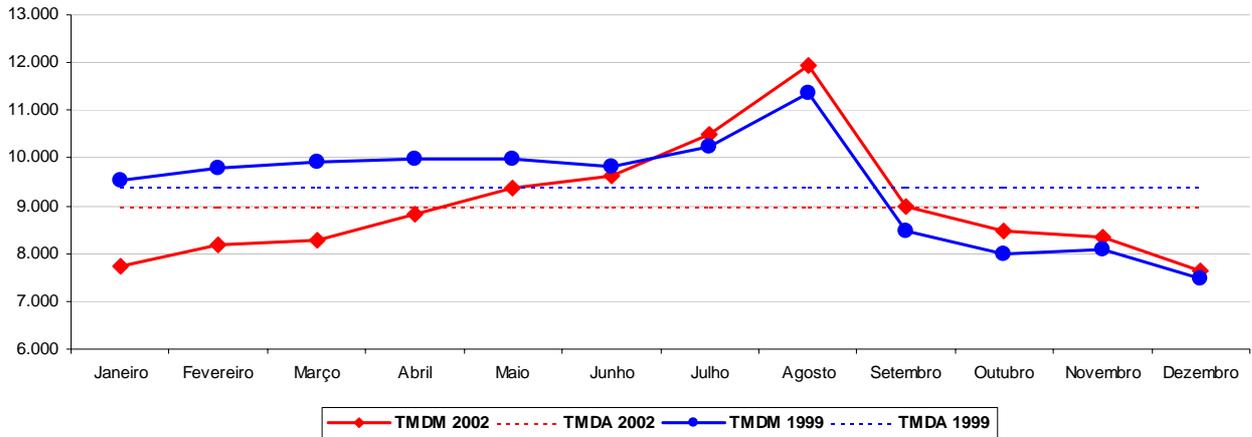
Evolución de la IMDA para el período de 1998 a 2002

Año	IMDA	Tasa de crecimiento
1998	9.687	
1999	9.389	-3%
2000	8.721	-7%
2001	9.188	5%
2002	8.991	-2%



Evolución de la IMDM para los años de 1999 y 2002

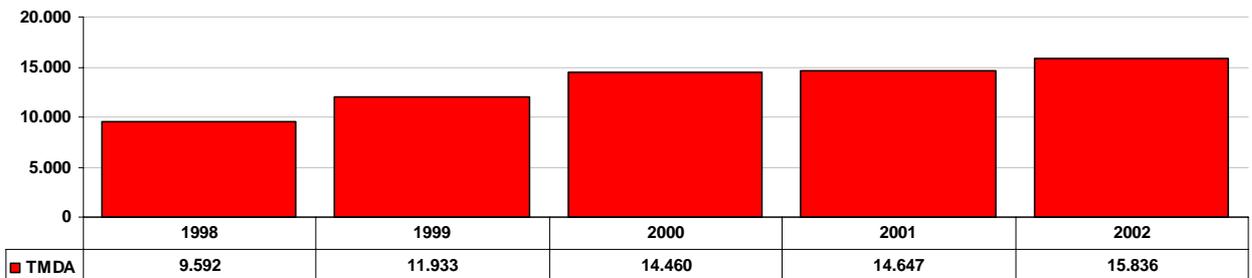
	2002	1999
	IMDM	IMDM
Enero	7.731	9.536
Febrero	8.182	9.804
Marzo	8.277	9.911
Abril	8.832	9.986
Mayo	9.361	9.977
Junio	9.619	9.835
Julio	10.486	10.226
Agosto	11.945	11.365
Septiembre	8.974	8.473
Octubre	8.488	7.980
Noviembre	8.354	8.095
Diciembre	7.643	7.481
IMDA	8.991	9.389



- **EN103-1** **Puesto N° 81** **Km 4,65** **Braga**

Evolución de la IMDA para el período de 1998 a 2002

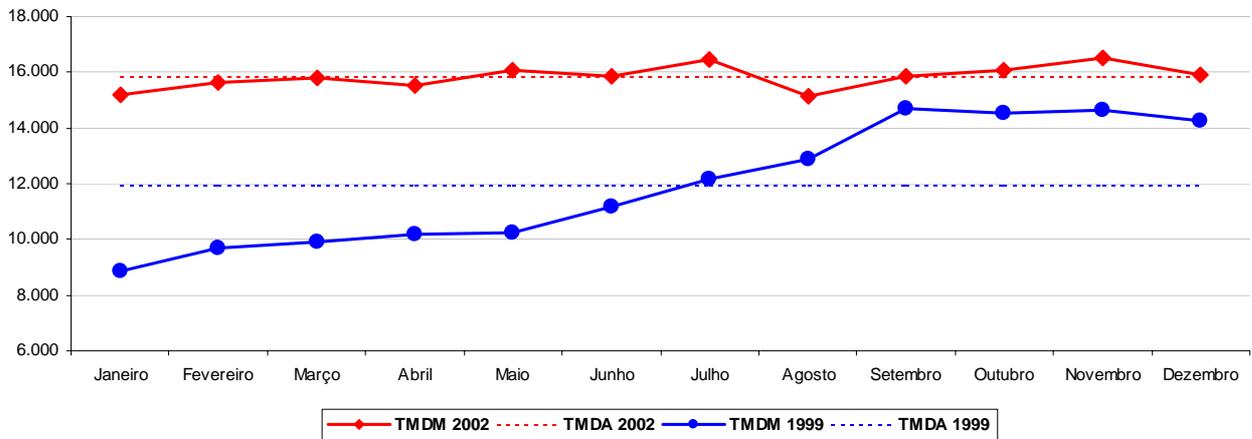
Año	IMD	Tasa de crecimiento
1998	9.592	
1999	11.933	24%
2000	14.460	21%
2001	14.647	1%
2002	15.836	8%



Evolución de la IMDM para los años de 1999 y 2002

Mes	2002	1999
	IMDM	IMDM
Enero	15.185	8.852
Febrero	15.657	9.706
Marzo	15.815	9.904
Abril	15.535	10.177
Mayo	16.065	10.229
Junio	15.842	11.180
Julio	16.441	12.152

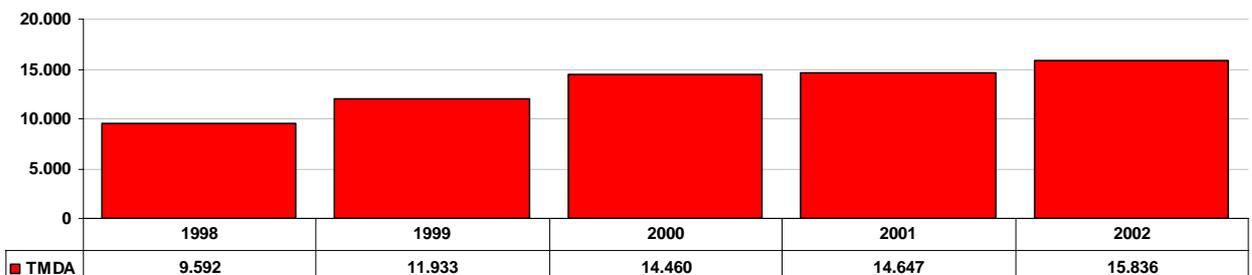
Mes	2002	1999
	IMDM	IMDM
Agosto	15.141	12.907
Septiembre	15.848	14.671
Octubre	16.095	14.516
Noviembre	16.492	14.669
Diciembre	15.920	14.237
IMDA	15.836	11.933



- **EN14** **Puesto N° 82** **Km 29,9** **Braga**

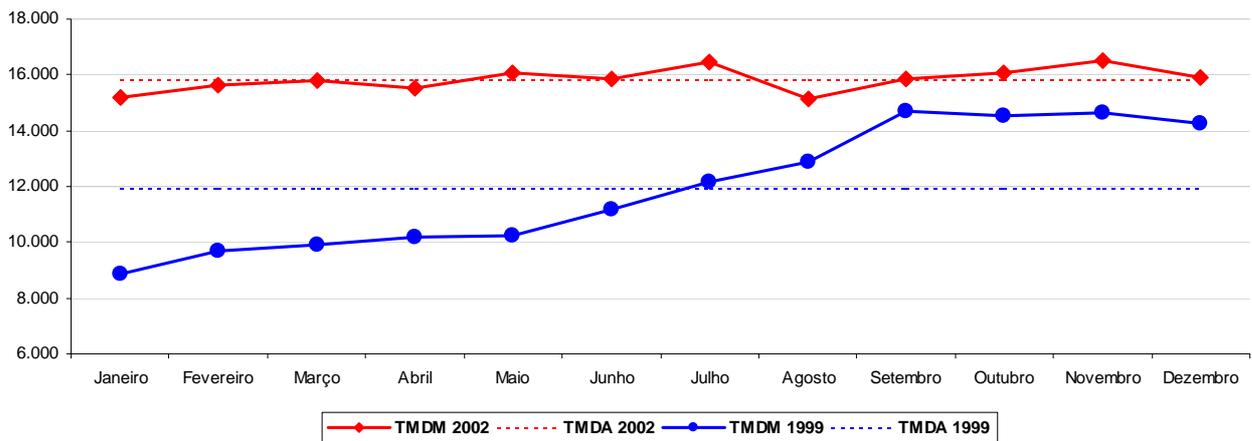
Evolución de la IMDA para el período de 1998 a 2002

Año	IMD	Tasa de crecimiento
1998	9.592	
1999	11.933	24%
2000	14.460	21%
2001	14.647	1%
2002	15.836	8%



Evolución de la IMDM para los años de 1999 y 2002

Mes	2002	1999
	IMDM	IMDM
Enero	15.185	8.852
Febrero	15.657	9.706
Marzo	15.815	9.904
Abril	15.535	10.177
Mayo	16.065	10.229
Junio	15.842	11.180
Julio	16.441	12.152
Agosto	15.141	12.907
Septiembre	15.848	14.671
Octubre	16.095	14.516
Noviembre	16.492	14.669
Diciembre	15.920	14.237
IMDA	15.836	11.933

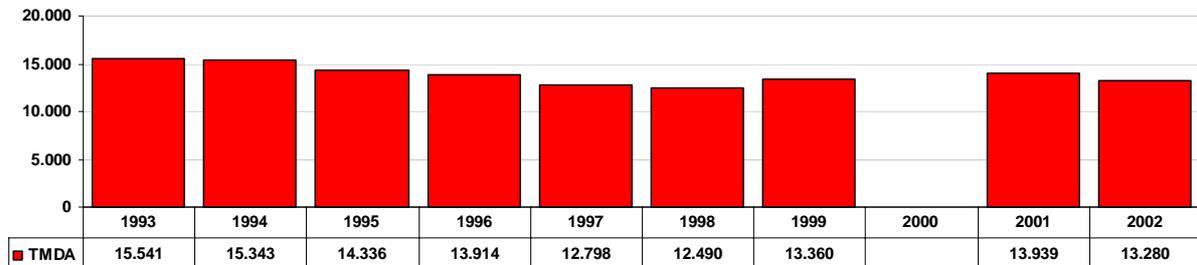


- **EN14** Puesto N° 10 Km 13,7 Porto

Evolución de la IMD anual para el período de 1993 a 2002

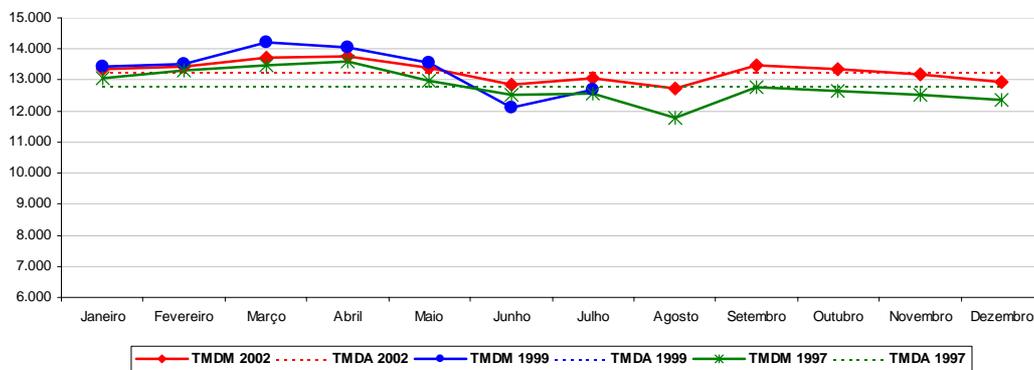
Año	IMD	Tasa de crecimiento
1993	15.541	
1994	15.343	-1%
1995	14.336	-7%
1996	13.914	-3%
1997	12.798	-8%
1998	12.490	-2%
1999	13.360	7%
2000		

Año	IMD	Tasa de crecimiento
2001	13.939	
2002	13.280	-5%



Evolución de la IMD anual para los años de 1997, 1999 y 2002

	2002	1999	1997
	IMDM	IMDM	IMDM
Enero	13.363	13.419	13.041
Febrero	13.444	13.494	13.305
Marzo	13.731	14.218	13.484
Abril	13.756	14.034	13.588
Mayo	13.409	13.573	12.978
Junio	12.859	12.090	12.542
Julio	13.057	12.692	12.552
Agosto	12.735		11.787
Septiembre	13.488		12.778
Octubre	13.363		12.646
Noviembre	13.195		12.515
Diciembre	12.956		12.357
IMDA	13.280	12.798	12.798



6.2.3.4 Actuaciones en la red de carreteras

Las figuras siguientes contienen para los distritos de Viana do Castelo, Braga y Porto, las infraestructuras viarias previstas en el Plan de Carreteras 2000, las cuales deberán estar concluidas en el horizonte del estudio – año 2010.



IP's – Itinerarios Principales

2 Vías

==== Construidos

----- En construcción / en proyecto

1 Vía

----- Construidos

----- En construcción

IC's – Itinerarios Complementarios

2 Vías

==== Construidos

----- En construcción / en proyecto

1 Vía

----- Construidos

----- En construcción

———— EN's – Carreteras Nacionales

———— ER's – Carreteras Regionales

———— EM's – Carreteras Municipales



De entre el conjunto de las infraestructuras viarias previstas para el corredor de estudio destacan:

- Distrito de Viana do Castelo:
 - IC1: entre Viana do Castelo y Caminha;
 - IP9: entre Viana do Castelo y Ponte de Lima.
- Distrito de Braga:

- IC14/A11: entre Esposende (IC1), IP1/A3 (Nó Braga Oeste) y Braga (EN14);
- IP9/A11: entre la IP1/A3 (Enlace de Braga Sur) y Guimarães entró en servicio en 2003.
- Distrito de Porto:
 - IP4: entre Matosinhos y la IP1/A3;
 - IP9/A11: entre Guimarães, Felgueiras y la IP4/A4;
 - IC24: entre Campo, Crestuma, Argoncilhe y Espinho (IC1);
 - IC25: entre la IC24, Felgueiras y Chaves.
- Distritos de Braga y Porto:
 - IC5/A7: entre V. N. De Famalicão y Vila do Conde (IC1);

6.2.4 Análisis de los pasos transfronterizos por carretera entre Galicia y Portugal

6.2.4.1 Descripción

El hecho de que Portugal y España ingresaran en la Unión Europea en 1986 y la posterior desaparición de las fronteras hicieron posible una mayor fluidez en la comunicación entre los dos países. Esto se ha traducido en la construcción de nuevas infraestructuras, que han posibilitado la permeabilidad en la frontera galaico-portuguesa.

Actualmente están en servicio los siguientes puentes transfronterizos entre Galicia (España) y Portugal, todos ellos con 1 carril por sentido, excepto el puente internacional que tiene dos carriles por sentido, y que conecta la autopista A-3 (Portugal) y la autovía A-55 (Galicia):

- El puente entre Salvaterra de Miño y Monção.
- El puente internacional sobre el río Miño, entre la A-55 (Galicia) y la A-3 (Portugal).
- El puente viejo entre Valença do Minho y Tui.
- El puente entre Arbo y Melgaço.
- Está en construcción el quinto puente entre las poblaciones de Goián y Vila Nova de Cerveira.

Por todo ello, la permeabilidad de la frontera Galicia-Portugal por carretera es numerosa. Existen en la actualidad 25 pasos fronterizos entre Galicia y Portugal, la mayoría de ellos con la provincia de Ourense, aunque los de mayor tráfico están en la provincia de Pontevedra.

En la tabla siguiente se recoge esta comparación entre las dos provincias.

Tráfico transfronterizo en Pontevedra y Ourense. Año 2001.

Provincia	Nº Pasos	Tráfico Transfronterizo total (aforado) ⁽¹⁾	% tráfico
Pontevedra	4	20.875	71,7
Ourense	21	8.234	28,3
Total	25	29.109	100

(1) No se incluyen los tráfico de titularidad municipal al no aforarse

La titularidad de estas conexiones pertenece a distintos organismos, desde estatal hasta ayuntamientos. Esta clasificación está recogida en la tabla que figura a continuación:

Titularidad de los pasos transfronterizos.

Titularidad	Nº Pasos	Pontevedra	Ourense
Estatal	3	2	1
Autonómica	6	1	5
Diputación	3	0	3
Ayuntamiento	13	1	12

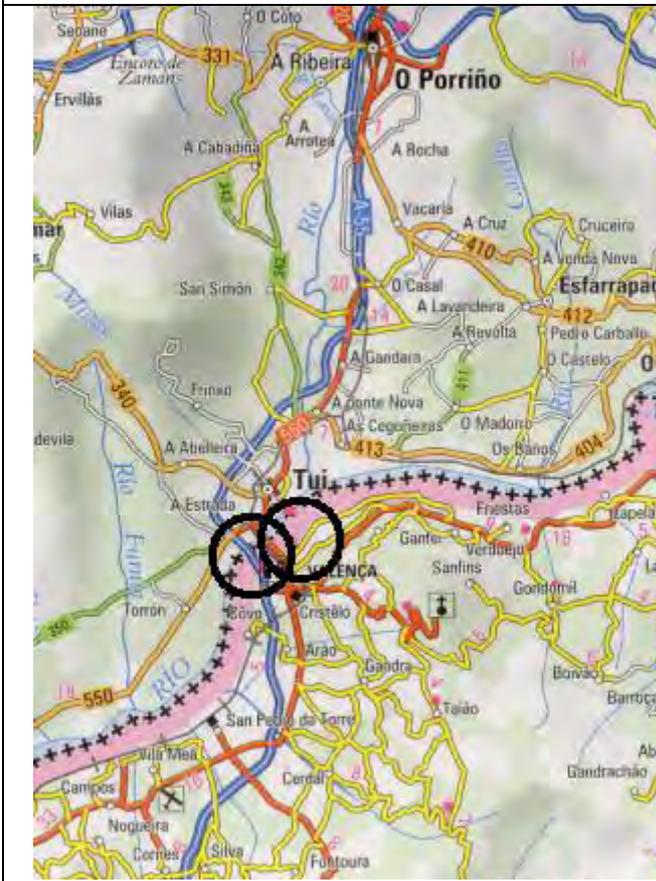
Los 3 pasos principales entre Galicia y Portugal, de titularidad estatal, son:

- Puente Internacional sobre el Miño entre Tui (Pontevedra) y Valença do Minho (Portugal).
- Puente Viejo sobre el Miño entre Tui (Pontevedra) y Valença do Minho (Portugal) de uso mixto para carretera y ferrocarril (parte superior del puente).
- Carretera N-525 entre Verín (Ourense) y Chaves (Portugal).

En la siguiente figura se muestra la localización de estos pasos fronterizos:

Localización de los principales pasos transfronterizos.

Pasos fronterizos entre Tui y Valença do Minho



Paso fronterizo entre Verín y Chaves



6.2.4.2 Tráfico en los pasos fronterizos Galicia-Portugal

En las tablas que se presentan a continuación se recogen todos los pasos entre Galicia y Portugal, con el tráfico existente en cada una de ellas en 2001. En la primera únicamente figura el tráfico realmente aforado, mientras que la segunda incluye también los tráficos estimados por el organismo del que depende la carretera correspondiente.²

Por último, se incluye un plano con la localización de todos los pasos fronterizos, indicando el tráfico del año 2001 en los mismos.

² Se ha estimado un tráfico mínimo de IMD = 100 veh./día.

Tráfico con Portugal 2001.

Nº	PORTUGAL	ESPAÑA					IMD	Ligeros	Pesados	% pesados
	Población portuguesa más próxima	Provincia	Población española más próxima	Titularidad	Carretera	Nº Estación				
1	Valença do Minho	PO	Tui (puente nuevo)	RCE	A-55	E-376	13.965	12.096	1.869	13,4
2	Valença do Minho	PO	Tui (puente viejo)	RCE	N-550	E-377	3.955	3.703	252	6,4
3	Monção	PO	Salvaterra	Ayuntamiento			1.250			
4	Melgaço	PO	Arbo	CCAA	PO-400b		1.705			
5	Melgaço (San Gregorio)	OU	Ponte Barxas (Parrenda)	CCAA	OU-410	OU-410	<1.000			
6	Castro Laboreiro	OU	Ponte Barxas-A Cela (Padrenda)	Ayuntamiento						
7	Castro Laboreiro	OU	Guxinde (Entrimo)	Diputación	C.V.18					
8	Lindoso	OU	Aceredo-A Madanela (Lobios)	CCAA	N-540	N-540 (52)	877	736	141	16,1
9	Portela do Homem	OU	Torneiros (Lobios)	CCAA	OU-312	N-540 (52)	493	414	79	16,1
10	Tourem	OU	Calvos de Randín	CCAA	OU-303		<1.500			
11	Tourem	OU	Requias (Muiños)	Ayuntamiento						
12	Sendim (Montealegre)	OU	Baltar	Diputación	C.V. 638					
13	Santo André (Chaves)	OU	A Xironda (Cualedro)	Diputación	C.V. 315					
14	Montealegre	OU	A Xironda-Vilar de Perdices (Cualedro)	Ayuntamiento						
15	Vilarelho da Raia (Chaves)	OU	Rabal (Oimbra)	Ayuntamiento						
16	Vilarelho da Raia (Chaves)	OU	San Ciprian (Oimbra)	Ayuntamiento						
17	Soutelinho (Chaves)	OU	Espiño (Oimbra)	Ayuntamiento						
18	Vila Verde da Raia (Chaves)	OU	Verín	RCE	N-532	E-378	3.864	3.412	452	11,7
19	Xixirei	OU	Soutochao (Vilardebós)	Ayuntamiento						
20	San Vicente	OU	Terroso (Vilardebós)	Ayuntamiento						
21	Mairos	OU	Vilarello da Cota (Vilardebós)	Ayuntamiento						
22	Trabancas	OU	Arzádegos (Vilardebós)	Ayuntamiento						
23	Cisterna	OU	Mesón de Erosa (A Gudiña)	Ayuntamiento						
24	O Pinheiro	OU	Esculqueira (A Mezquita)	Ayuntamiento						
25	Moimenta	OU	Manzalvos (A Mezquita)	CCAA	OU-311		<500			

Fuente: Observatorio Transfronterizo España-Portugal.

Pasos transfronterizos entre España y Portugal. Tráfico con Portugal 2001.

PORTUGAL Población portuguesa más próxima	ESPAÑA					IMD	Ligeros	Pesados	% pesados	Observaciones
	Provincia	Población española más próxima	Titularidad	Carretera	Nº Estación					
Valença do Minho	PO	Tui (puente nuevo)	RCE	A-55	E-376	13.965	12.096	1.869	13,4	
Valença do Minho	PO	Tui (puente viejo)	RCE	N-550	E-377	3.955	3.703	252	6,4	
Vila Verde da Raia	OU	Verín	RCE	N-532	E-378	3.864	3.412	452	11,7	
TOTAL RCE						21.784	19.211	2.573	11,8	

Melgaço	PO	Arbo	CCAA	PO-400b		1.705	1.620	85	5,0	(*)
Melgaço (San Gregorio)	OU	Ponte Barxas (Parrenda)	CCAA	OU-410	OU-410	1.000	950	50	5,0	(*)
Lindoso	OU	Aceredo-A Madanela (Lobios)	CCAA	N-540	N-540 (52)	877	736	141	16,1	
Portela do Homem	OU	Torneiros (Lobios)	CCAA	OU-312	N-540 (52)	493	414	79	16,1	
Tourem	OU	Calvos de Randín	CCAA	OU-303		1.500	1.425	75	5,0	(*)
Moimenta	OU	Manzalvos (A Mezquita)	CCAA	OU-311		500	475	25	5,0	(*)
TOTAL CCAA						6.075	5.619	456	7,5	

Castro Laboreiro	OU	Guxinde (Entrimo)	Diputación	C.V. 18		100	95	5	5,0	(**)
Sendim (Montealegre)	OU	Baltar	Diputación	C.V. 638		100	95	5	5,0	(**)
Santo André (Chaves)	OU	A Xironda (Cualedro)	Diputación	C.V. 315		100	95	5	5,0	(**)
TOTAL Diputación						300	285	15	5,0	

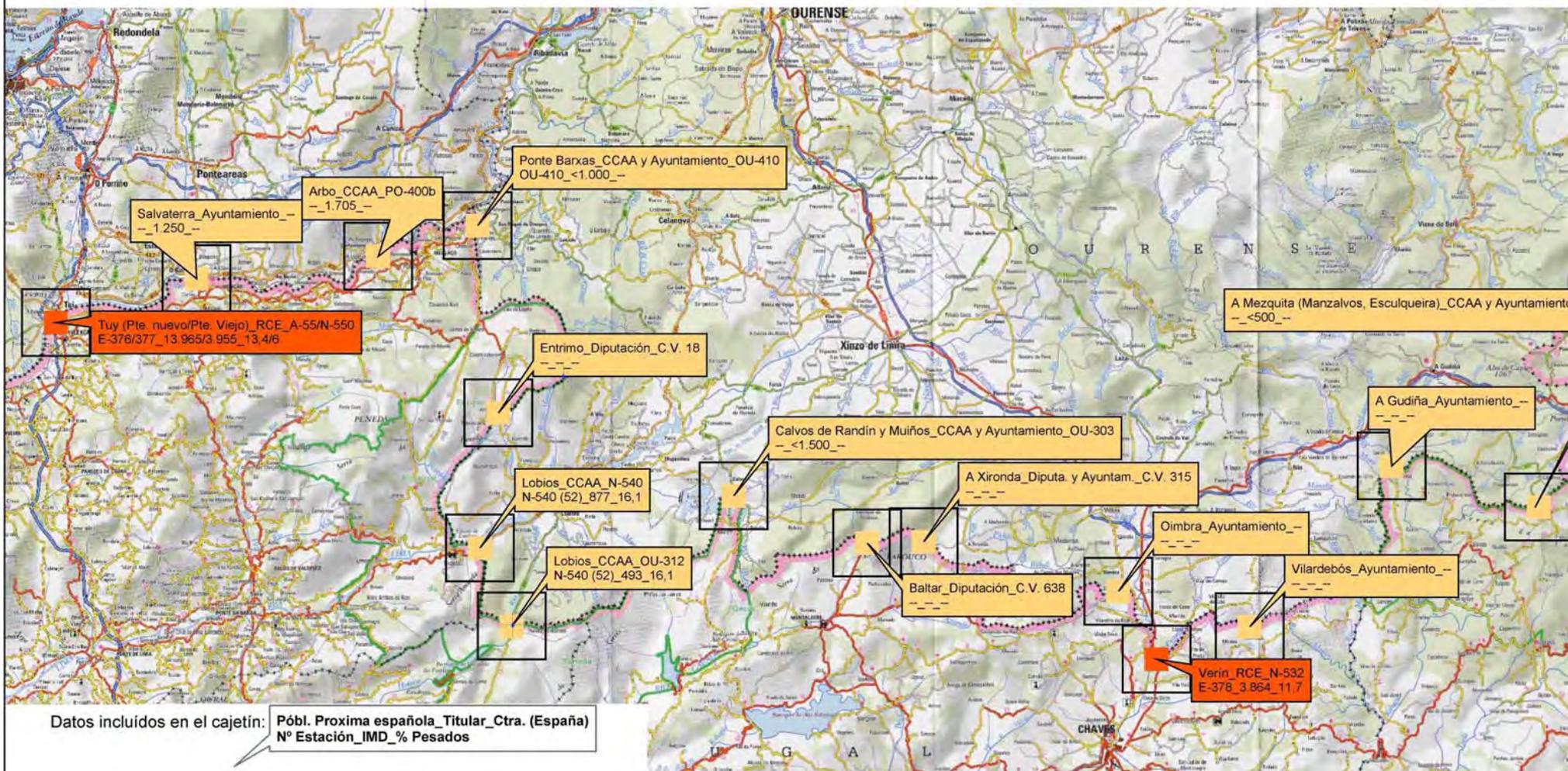
Monção	PO	Salvaterra	Ayuntamiento			1.250	1.188	63	5,0	(*)
Castro Laboreiro	OU	Ponte Barxas-A Cela (Padrenda)	Ayuntamiento			100	95	5	5,0	(**)

PORTUGAL	ESPAÑA					IMD	Ligeros	Pesados	% pesados	Observaciones
Población portuguesa más próxima	Provincia	Población española más próxima	Titularidad	Carretera	Nº Estación					
Tourem	OU	Requias (Muiños)	Ayuntamiento			100	95	5	5,0	(**)
Montealegre	OU	A Xironda-Vilar de Perdices (Cualedro)	Ayuntamiento			100	95	5	5,0	(**)
Vilarelho da Raia (Chaves)	OU	Rabal (Oimbra)	Ayuntamiento			100	95	5	5,0	(**)
Vilarelho da Raia (Chaves)	OU	San Ciprian (Oimbra)	Ayuntamiento			100	95	5	5,0	(**)
Soutelinho (Chaves)	OU	Espiño (Oimbra)	Ayuntamiento			100	95	5	5,0	(**)
Xixirei	OU	Soutochao (Vilardebós)	Ayuntamiento			100	95	5	5,0	(**)
San Vicente	OU	Terroso (Vilardebós)	Ayuntamiento			100	95	5	5,0	(**)
Mairos	OU	Vilarello da Cota (Vilardebós)	Ayuntamiento			100	95	5	5,0	(**)
Trabancas	OU	Arzádegos (Vilardebós)	Ayuntamiento			100	95	5	5,0	(**)
Cisterna	OU	Mesón de Erosa (A Gudiña)	Ayuntamiento			100	95	5	5,0	(**)
O Pinheiro	OU	Esculqueira (A Mezquita)	Ayuntamiento			100	95	5	5,0	(**)
TOTAL Ayuntamiento						2.450	2.328	123	5,0	

TOTAL PASOS TRANSFRONTERIZOS	30.609	27.443	3.166	10,3	
-------------------------------------	---------------	---------------	--------------	-------------	--

(*) Estimación sin aforo por el Organismo correspondiente.

(**) Estimación de tráfico mínimo IMD = 100 veh. / día a efectos de una primera cuantificación.



PASOS FRONTERIZOS GALICIA-PORTUGAL

- Paso Fronterizo Principal
- Paso Fronterizo

En los apartados siguientes se recoge la Evolución mensual de tráfico en los tres principales pasos transfronterizos durante 2002.

Estación E-376 Frontera hispano portuguesa A-55. PK 173,6 Tui.

Esta estación está situada en la autovía A-55 a la altura de Tui, muy cerca del puente internacional sobre el Miño, que une Galicia y el Norte de Portugal. En la siguiente tabla se presentan los datos de IMD por mes del último año del que se dispone de datos (2002).

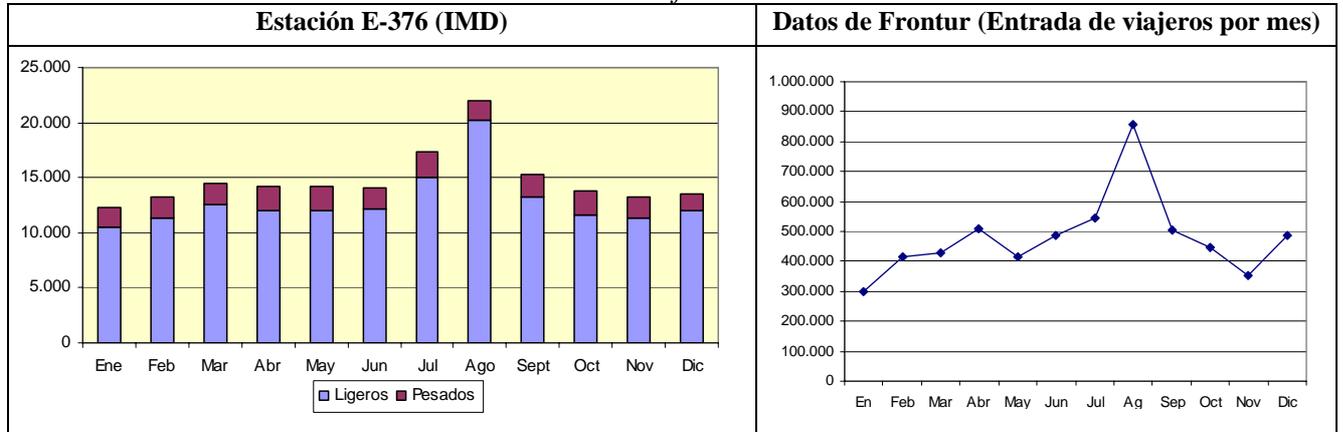
Intensidades medias diarias por mes. Año 2002

Año 2002	Sentido 1: Valença			Sentido 2: Tui			Total		
Mes	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados	Total
Enero	5.307	890	6.197	5.169	951	6.120	10.476	1.842	12.318
Febrero	5.676	944	6.620	5.649	997	6.646	11.326	1.941	13.267
Marzo	6.357	904	7.261	6.255	946	7.201	12.612	1.850	14.462
Abril	6.047	1.038	7.085	6.024	1.098	7.122	12.072	2.136	14.208
Mayo	6.057	1.048	7.105	6.002	1.078	7.080	12.060	2.128	14.188
Junio	6.126	991	7.117	5.965	1.044	7.009	12.093	2.036	14.129
Julio	7.641	1.135	8.776	7.345	1.160	8.505	14.988	2.296	17.284
Agosto	9.933	917	10.850	10.257	944	11.201	20.192	1.861	22.053
Septiembre	6.605	1.038	7.643	6.601	1.091	7.692	13.208	2.131	15.339
Octubre	5.859	1.059	6.918	5.767	1.121	6.888	11.627	2.182	13.809
Noviembre	5.703	944	6.647	5.658	986	6.644	11.362	1.931	13.293
Diciembre	6.021	765	6.786	5.964	770	6.734	11.985	1.536	13.521
Anual	6.454	972	7.426	6.398	1.015	7.413	12.852	1.989	14.841

Fuente: Ministerio de Fomento.

En el siguiente gráfico se muestran los resultados de esta estación de aforo del Ministerio de Fomento y los datos mensuales aforados por FRONTUR. De ambas fuentes se deduce el gran incremento de tráfico que se produce en Agosto, y en menor medida en Julio.

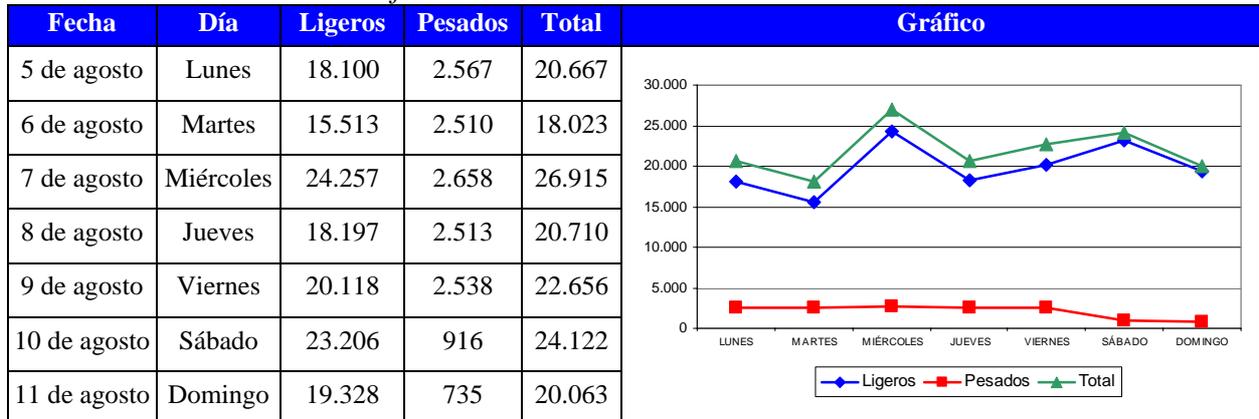
Estacionalidad del tráfico. Año 2002



Fuente: Ministerio de Fomento y Frontur.

En la tabla siguiente se presentan los datos para esta estación por día de semana en Agosto de 2002.

Tráfico semanal. Estación E-376. Año 2002.

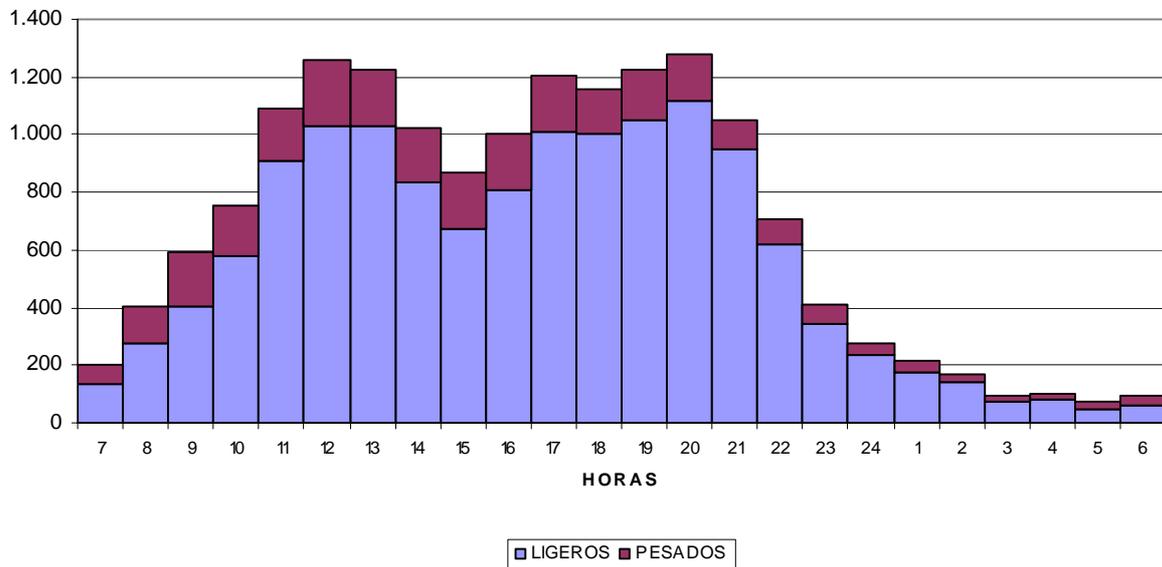


Fuente: Ministerio de Fomento.

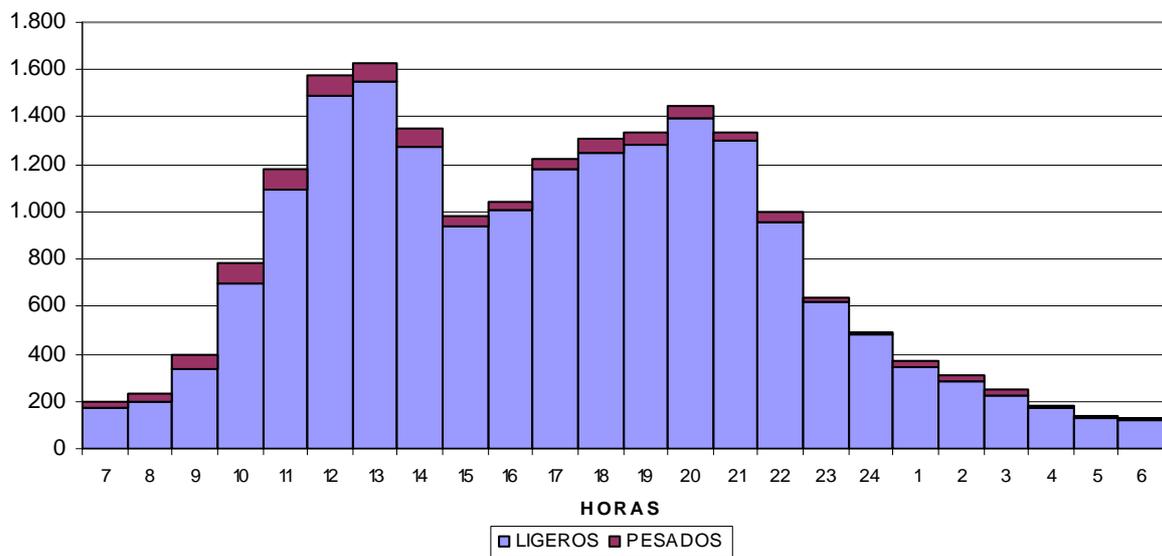
En los dos gráficos siguientes se muestra la distribución horaria de la estación para dos días-tipo, laborable y festivo. Se observa que el tráfico se concentra entre las 11h-14 h y las 17h-20h.

Distribución horaria (IMD).

Día Laborable (30 de Julio de 2002)



Día festivo (28 de Julio de 2002)



Fuente: Ministerio de Fomento.

Estación E-377 Frontera hispano portuguesa N-550 PK 172,1 Tui.

Esta estación está situada en la N-550 en Tui, muy cerca del puente viejo sobre el Miño, que une Galicia y el Norte de Portugal. En la siguiente tabla se presentan los datos de IMD por mes del último año del que se dispone de datos (2002).

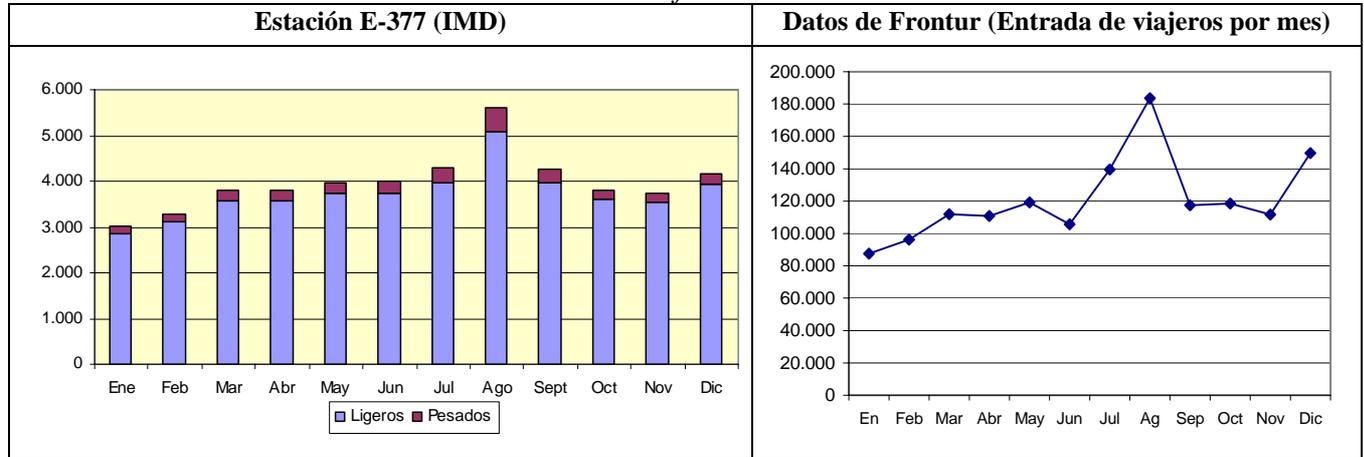
Intensidades medias diarias por mes. Estación E-377. Año 2002.

Año 2002	Total		
Mes	Ligeros	Pesados	Total
Enero	2.867	161	3.028
Febrero	3.109	181	3.290
Marzo	3.565	234	3.799
Abril	3.668	233	3.901
Mayo	3.739	222	3.961
Junio	3.722	271	3.993
Julio	3.960	330	4.290
Agosto	5.091	508	5.599
Septiembre	3.962	293	4.255
Octubre	3.605	210	3.815
Noviembre	3.533	209	3.742
Diciembre	3.944	224	4.168
Anual	3.735	257	3.992

Fuente: Ministerio de Fomento.

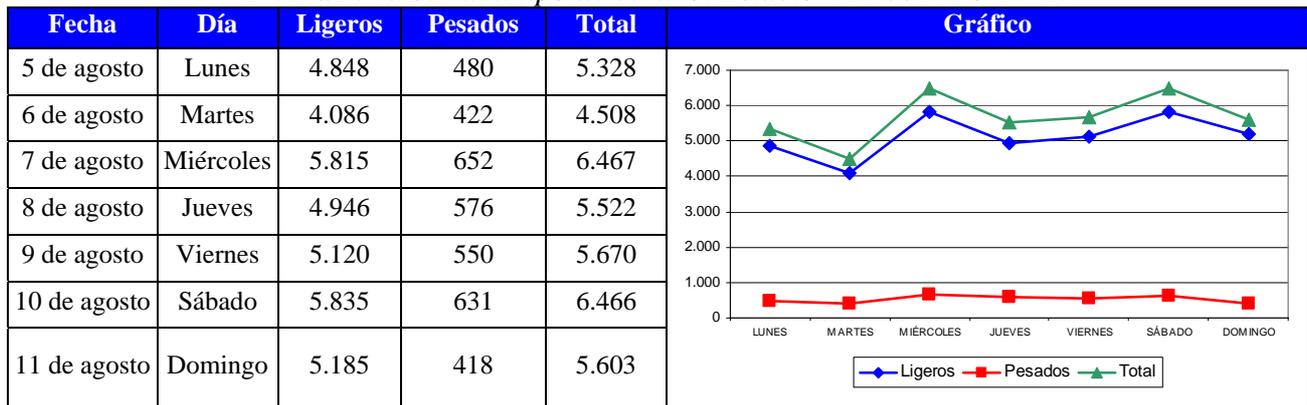
En el siguiente gráfico se muestran los resultados de esta estación de aforo del Ministerio y los datos mensuales aforados por FRONTUR (viajeros entrados en España), de ambas fuentes se deduce el gran incremento de tráfico que se produce en Agosto, y en menor medida en Julio.

Estacionalidad del tráfico. Año 2002



Fuente: Ministerio de Fomento y Frontur.

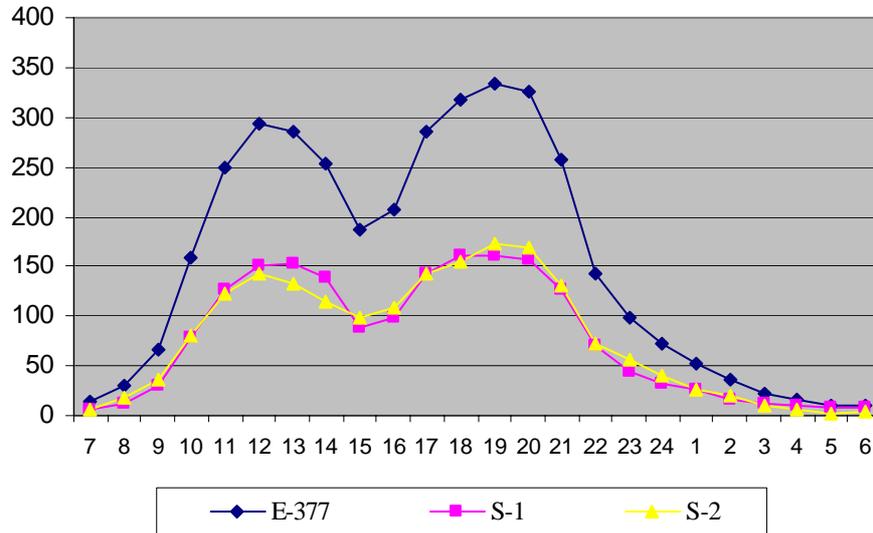
IMD de una semana tipo de verano. Estación E-377. Año 2002.



Fuente: Ministerio de Fomento.

La distribución horaria de esta estación de aforo muestra dos períodos punta muy definidos, de 12 h a 13 h y de 18 h a 20 h. Esta distribución es muy similar en los dos sentidos.

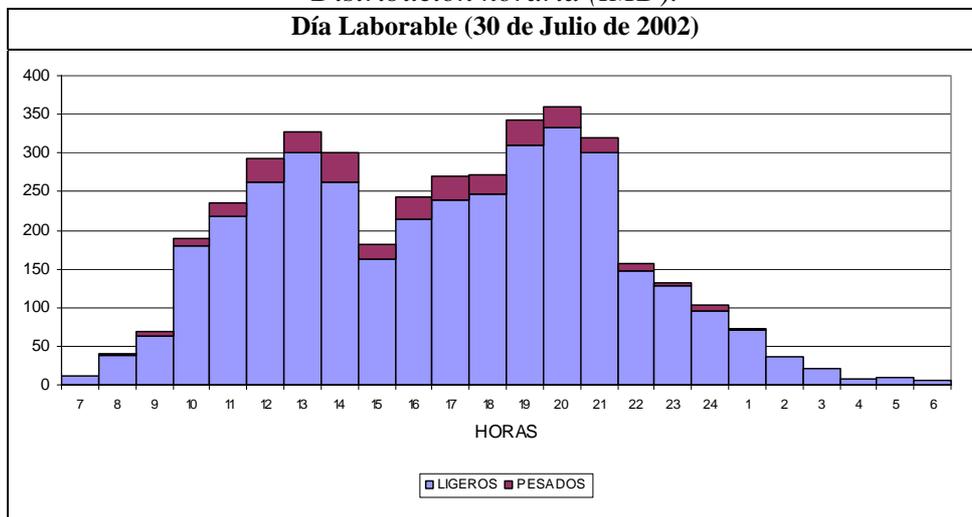
Distribución horaria IMD media anual. Estación E-377. Año 2002.

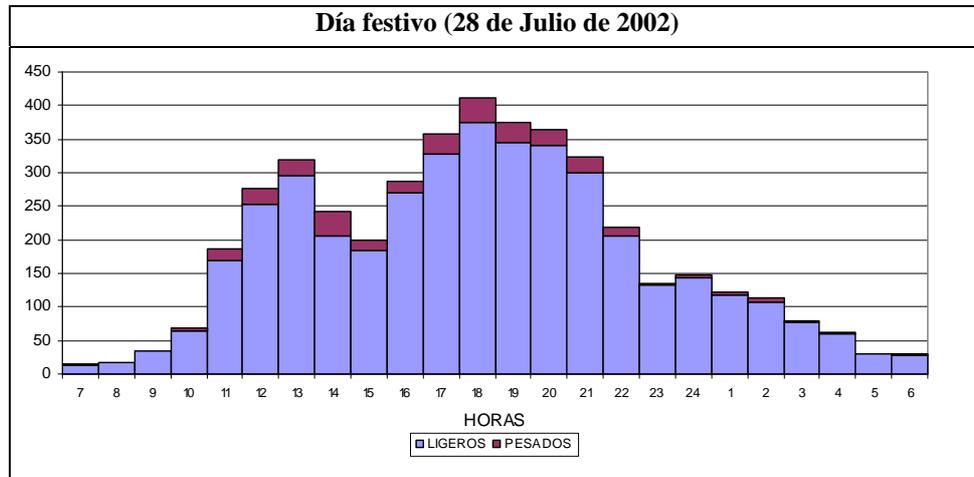


En los dos gráficos siguientes se muestra la distribución horaria de la estación para dos días-tipo, laborable y festivo de verano.

Distribución horaria (IMD).

Día Laborable (30 de Julio de 2002)



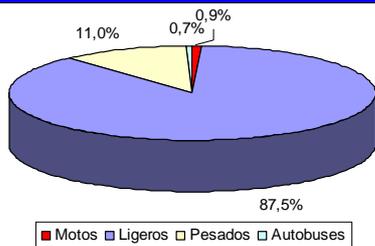


Fuente: Ministerio de Fomento.

Tráfico en la estación E-378 Frontera hispano portuguesa. Feces de Abaixo.

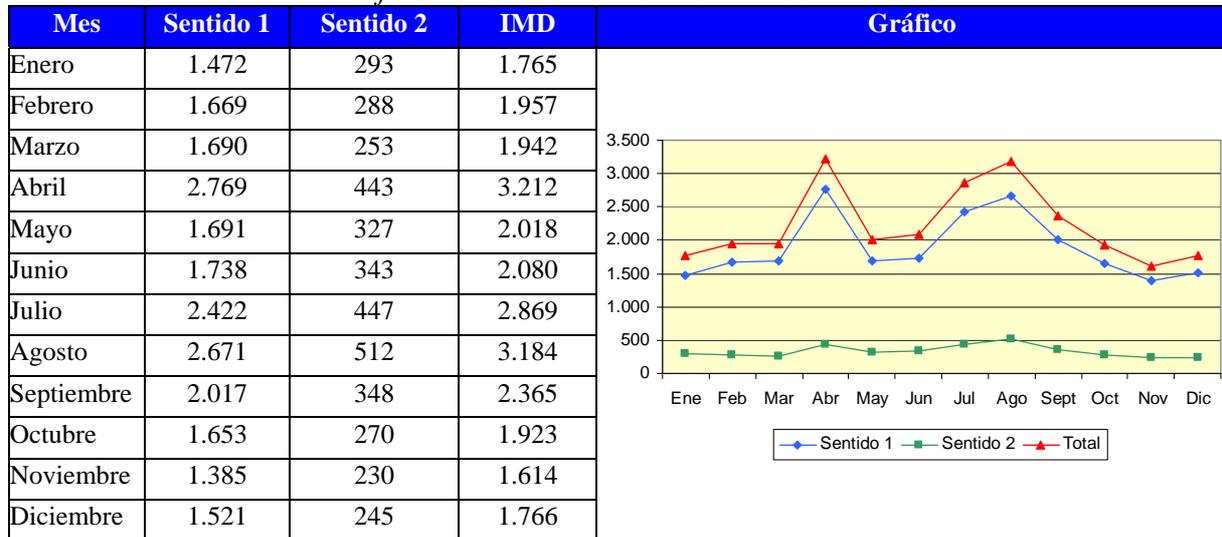
Se han analizado los datos de la estación E-378 proporcionados por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento y se ha observado una fuerte discrepancia en el tráfico por sentidos, llegándose a la conclusión de que en uno de los sentidos el conteo de tráfico está mal realizado (sentido Portugal). En la siguiente tabla se presentan estos datos.

IMD estación E-378. 2002.

	Sentido 1	Sentido 2	Total	Gráfico
IMD	1.894	334	2.228	
Motos	9	10	19	
Ligeros	1.648	301	1.949	
Pesados	223	22	245	
Autobuses	14	1	15	

Fuente: Ministerio de Fomento.

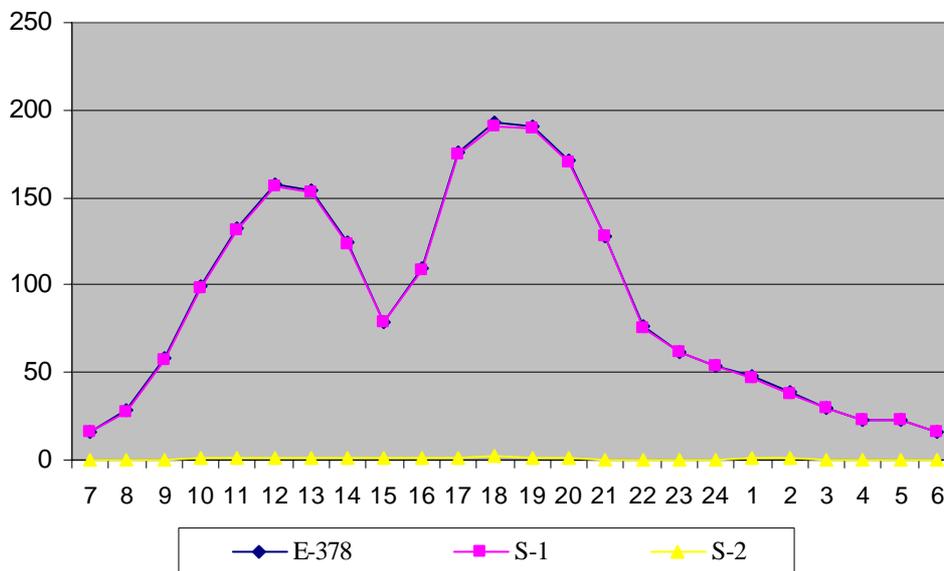
Tráfico mensual en la estación E-378. 2002.



Fuente: Ministerio de Fomento.

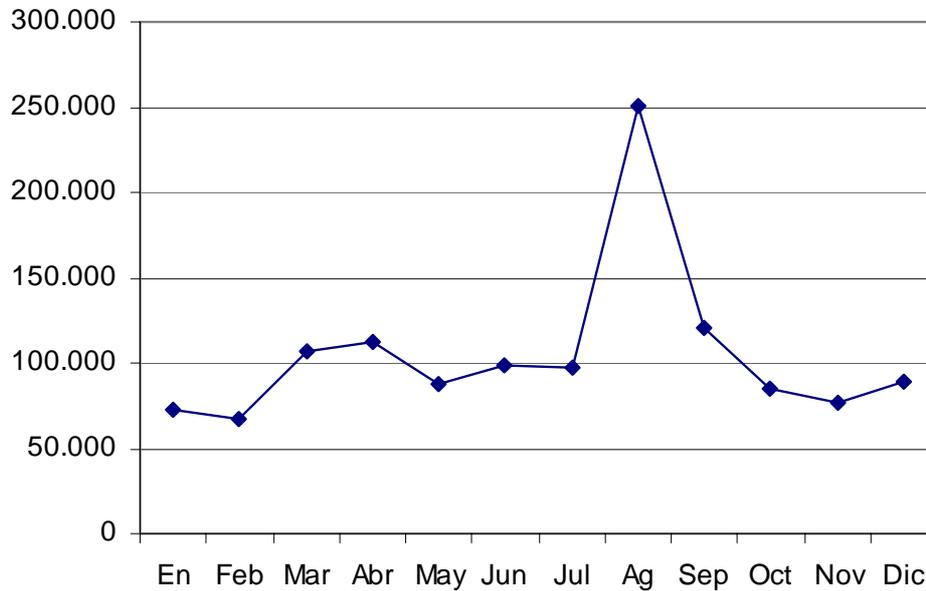
La distribución horaria, válida de nuevo sólo para el sentido 1 (sentido Verín), presenta dos puntas de tráfico importantes, siendo más intensa por la tarde.

Distribución horaria IMD media anual. Estación E-378. Año 2002.



En el siguiente gráfico se muestra el tráfico aforado por Frontur en la frontera entre Verín y Chaves, y que se corresponde con la estación E-378 del Ministerio de Fomento.

*Entrada de viajeros en España por mes a través del paso fronterizo de Feces de Abaixo.
Datos de Frontur 2002.*



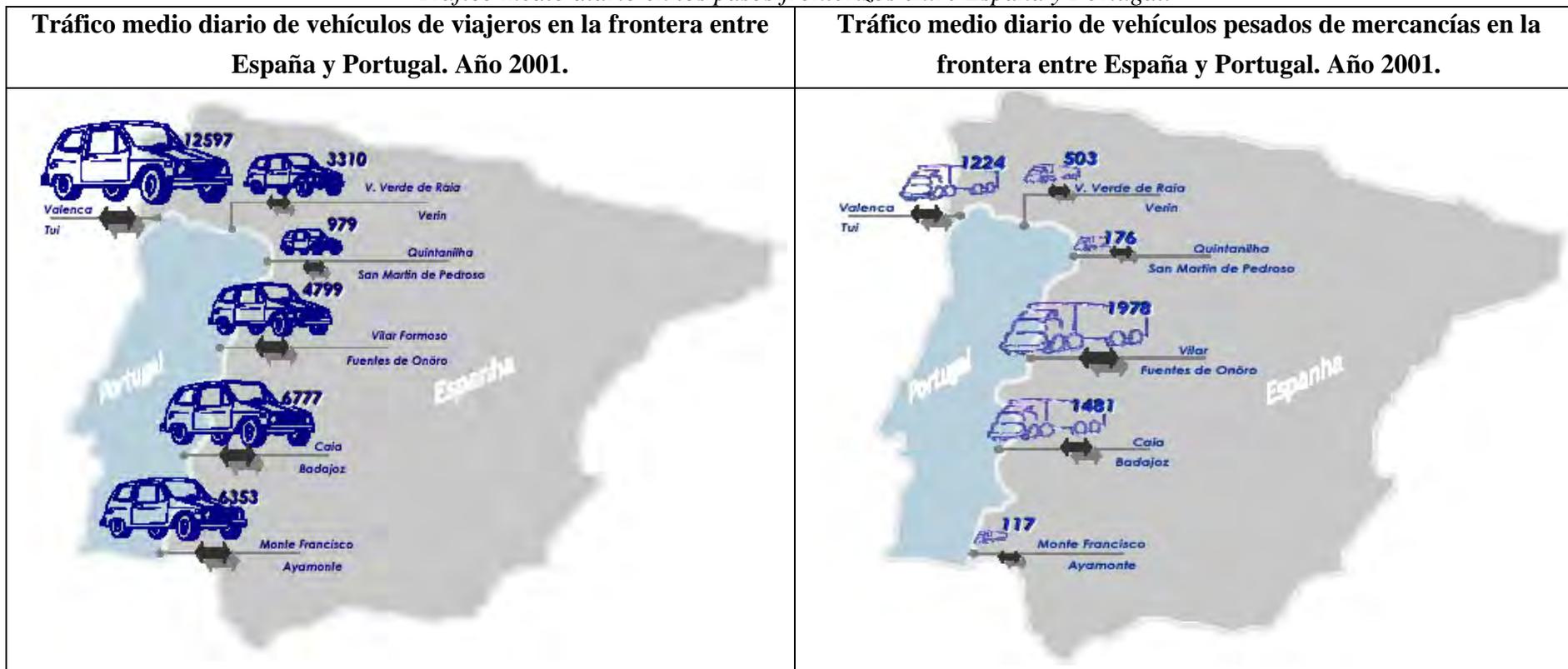
Fuente: Frontur.

6.2.4.3 Importancia del tráfico Galicia - Norte de Portugal

En los dos siguientes gráficos se comprueba la gran importancia del tráfico entre Galicia y el Norte de Portugal, sobre todo en lo que se refiere a vehículos ligeros, ya que el paso fronterizo con mayor intensidad de vehículos es el de Tui – Valença do Minho.

En el caso de las mercancías, el principal paso se sitúa en Fuentes de Oñoro (Salamanca), ya que es la vía principal de conexión entre Portugal y el resto de Europa.

Tráfico medio diario en los pasos fronterizos entre España y Portugal.



Fuente: Observatorio Transfronterizo España-Portugal. 2º Informe. Agosto 2003.

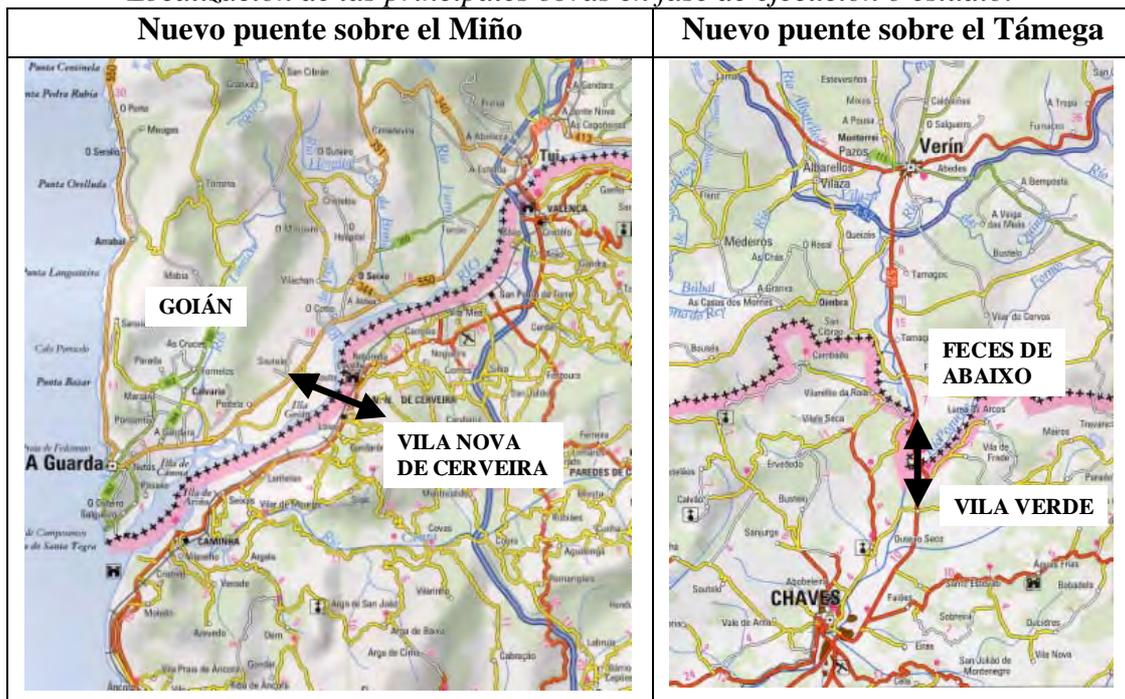
6.2.4.4 Nuevos pasos transfronterizos

Además de las conexiones por carretera anteriormente descritas, existe un conjunto de obras cuya realización está en curso y que van dirigidas a mejorar las condiciones de circulación de personas y vehículos entre Galicia y Portugal.

A continuación se recogen las principales obras en fase de ejecución o de estudio en la frontera entre Galicia y Portugal:

- Puente entre Vila Nova de Cerveira y Goián sobre el río Miño.
- Puente entre Vila Verde de Raia y Feces de Abaixo sobre el río Tâmega.

Localización de las principales obras en fase de ejecución o estudio.



En la siguiente foto se muestran las obras actuales del paso Goián – Vila Nova de Cerveira.

Obras del nuevo puente entre Goián y Vila Nova de Cerveira (Agosto 2003).



El puente internacional entre Goián y Cerveira tendrá una longitud de 433 metros, distribuidos en cinco tramos, dos extremos de 65 metros y tres intermedios de 101 m. Esta infraestructura irá dotada de carriles de tres metros y medio, dos arcones de metro y medio, y dos aceras de 3,525 m y 2,025 m.

En el diseño de este puente se han tenido en cuenta varios aspectos. Uno de ellos ha sido que no obstaculice la navegación por el Miño, por lo que de sus cuatro pilares dos van en las orillas y los otros dos en el cauce del río.

La ejecución de este puente supone una inversión cercana a los seis millones y medio de euros, financiados al 50% por el gobierno luso y el gallego, y supondrá la desaparición del actual ferry entre las dos ciudades.

6.2.4.5 Transporte fluvial de vehículos y pasajeros

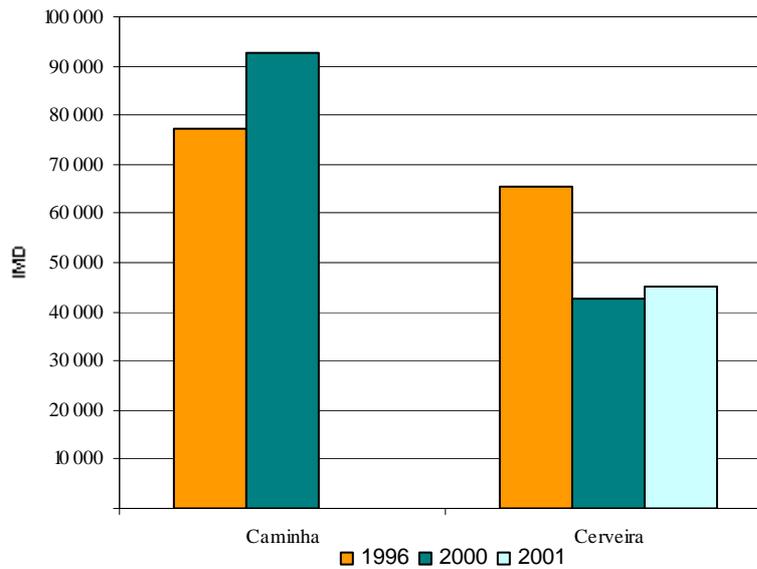
El tráfico fluvial asegura, en lo esencial, la satisfacción de las necesidades locales de transporte entre España y Portugal en las regiones vecinas, necesidades mayoritariamente relacionadas con las compras y el ocio.

En la siguiente tabla y gráfico se muestran las estadísticas de tráfico de vehículos y pasajeros existentes entre Galicia y Portugal.

Tráfico fluvial anual de vehículos y pasajeros.

	1996		2000		2001	
	Pasajeros	Vehículos	Pasajeros	Vehículos	Pasajeros	Vehículos
Caminha	308.840	77.194	344.653	92.804	nd	nd
Cerveira ³	230.620	65.279	123.610	42.831	158.218	45.120

Tráfico fluvial de vehículos.



Fuente: Observatorio Transfronterizo España / Portugal

³ Este ferry desaparecerá con la inauguración del nuevo puente actualmente en construcción.

6.3 INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA

6.3.1 Red ferroviaria del corredor Vigo-Oporto

6.3.1.1 Descripción

La única conexión por ferrocarril existente entre Galicia y Portugal es la que une Vigo con Oporto. Esta línea parte de Vigo hasta el nudo de la estación de Tui-Guillarei, en donde se bifurcan hacia Ourense, y hacia la frontera por el antiguo puente internacional, en dirección a Valença do Minho. Entre esta ciudad y Oporto el ferrocarril sigue la denominada Línea del Minho, pasando por ciudades como Caminha, Viana do Castelo y Vila Famalicão.

Las características principales de la línea son:

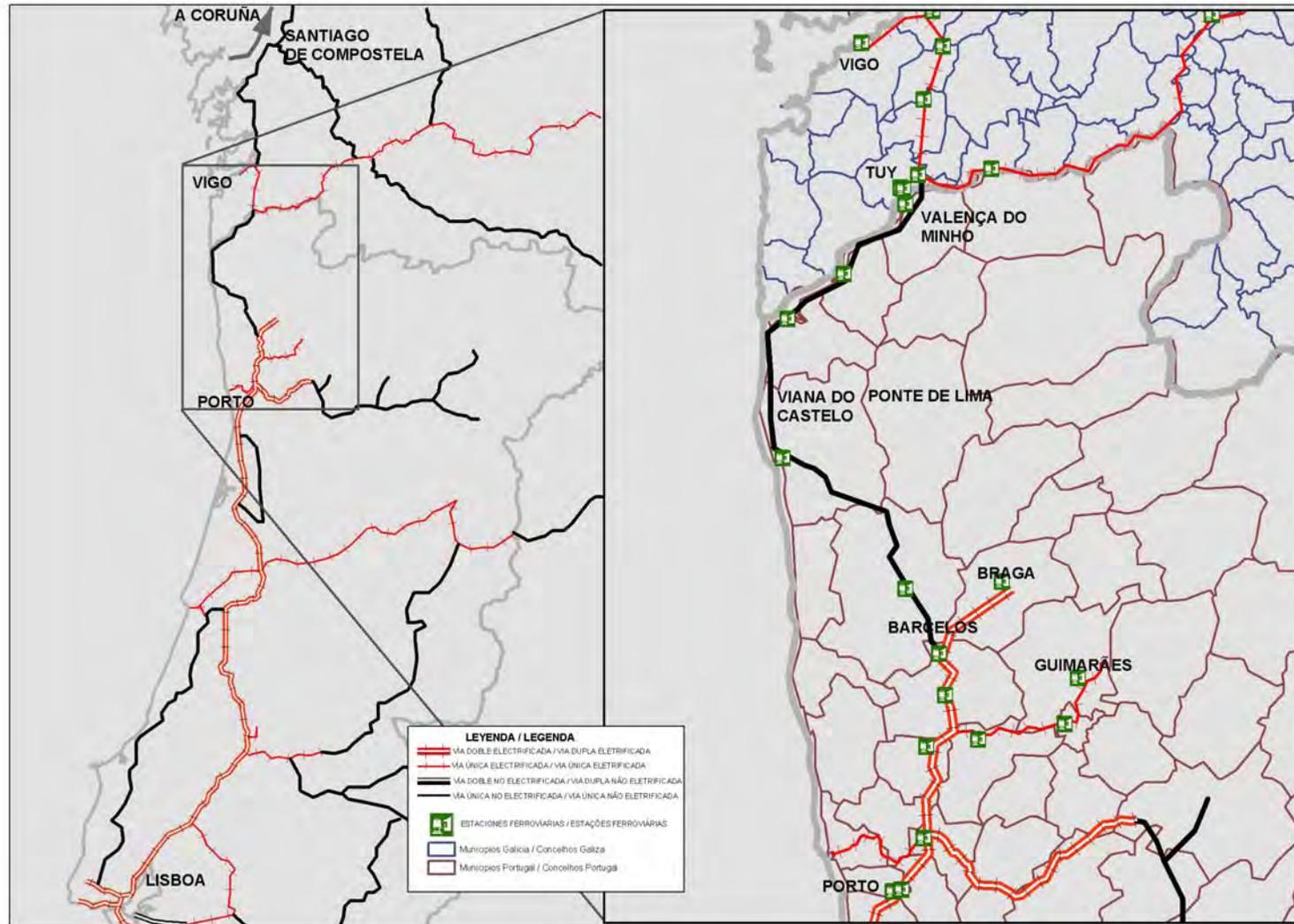
- Vía única electrificada en el tramo Vigo-Redondela-Guillarei.
- Vía única sin electrificar en el tramo Guillarei-Tui.
- Vía doble electrificada en el tramo Oporto-Nine. El resto del trazado hasta Tui es en vía única sin electrificar.
- El trazado en planta presenta en general curvas de radios muy reducidos que no permiten alcanzar velocidades comerciales aceptables, siendo inferior a 60 km/h.
- El puente internacional tiene limitación de cargas y velocidades, existiendo otros puentes en el recorrido con esta misma problemática.
- Las instalaciones de seguridad son obsoletas en la mayor parte del recorrido a excepción de los tramos electrificados.

Las velocidades comerciales medias en los diversos trayectos son:

Velocidades comerciales

Tramo considerado	Velocidad comercial media (km/h)	Distancia (km)
Oporto - Viana do Castelo	57	85
Viana-Valença do Minho	63	48
Valença – Tui	30-35	5
Tui – Vigo	65	40

Fuente: Estudio para el desarrollo del corredor atlántico Vigo-Oporto (Xunta de Galicia) y elaboración propia.



6.3.1.2 Demanda de viajeros en la frontera

En la tabla siguiente se muestra el número de viajeros anuales en tren a través de la frontera de Tui/Valença, el cual supone entorno al 15% del total de viajeros entre España y Portugal.

Pasajeros (trenes internacionales). Año 2001.

	Tui / Valença	España / Portugal	% Tui / Valença
Total	47.793	309.134	15,5%
Entrados	26.188	161.412	16,2%
Salidos	21.605	147.722	14,6%

Fuente: Observatorio Transfronterizo España-Portugal. Agosto 2003.

6.3.1.3 Mejora del puente internacional de ferrocarril

En la siguiente foto se muestra el puente actual del ferrocarril sobre el Miño entre las ciudades de Tui y Valença do Minho (puente mixto carretera – ferrocarril).

Puente viejo sobre el Miño en la frontera galaico-portuguesa



En 2000 se celebró un concurso internacional, con una comisión técnica y económica conjunta de España y Portugal, para los trabajos de rehabilitación y mejora de la estructura, que se han prolongado cerca de 15 meses.

En estos trabajos se reforzó la estructura metálica y los cordones superiores en las vigas principales, al tiempo que se sustituyeron parcialmente los montantes y diagonales.

El tablero también fue reforzado en sus viguetas, sustituyéndose largueros y el arriostramiento del contraviento inferior por otros nuevos con contrafrenado. También se realizó un tratamiento en la superficie con un chorreado de la estructura previo al pintado de la misma.

La vía ha sido objeto de mejoras con el cambio de traviesas y el carril de 32 kg/metro lineal ha sido sustituido por otro de 54 kg/m lineal con sujeciones elásticas. Además, se han colocado contracarriles, aparatos de dilatación y encarriladoras.

Finalmente, se ha procedido a la alineación y nivelación de la estructura, con mejora del sistema de iluminación y saneamiento de los apoyos y se han reforzado los pasos para peatones.

De esta forma, el puente internacional de ferrocarril sobre el Miño ha visto incrementada la velocidad de paso hasta los 90 km/h, la misma que el itinerario inmediatamente anterior y posterior. Además, la carga por eje original de 20 t y la de 6'6 toneladas/metro lineal ha subido a 22'5 t/eje y 8 t/m lineal, lo que ha permitido que la calificación de la línea, del tipo C2, pase a D4, la máxima que otorga la UIC.

Al ser de titularidad mixta, el mantenimiento y conservación lo ha realizado REFER cofinanciado a partes iguales con RENFE. La inversión global ha superado los tres millones de euros.

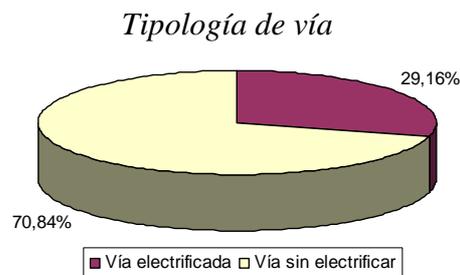
6.3.2 Red ferroviaria de Galicia

6.3.2.1 Datos básicos

La red ferroviaria de Galicia perteneciente a RENFE cuenta con un total de 936,1 km, lo que supone el 7,6% del total de la red nacional, y está formada por 7 líneas:

- Línea 800: León – Astorga – Monforte – Lugo – Betanzos Infiesta – A Coruña.
- Línea 804: Betanzos Infiesta – Ferrol.
- Línea 810: Monforte – Ourense – Guillarei – Vigo.
- Línea 812: Redondela – Vigo Guixar.
- Línea 814: Guillarei – Valença do Minho.
- Línea 822: Zamora – Puebla de Sanabria – Ourense – Santiago – A Coruña.
- Línea 824: Santiago – Pontevedra – Redondela.

Todas estas líneas son de vía única, estando únicamente electrificada la línea 810, que hace el recorrido Monforte de Lemos – Ourense – Vigo. Esta línea tiene un total de 273 km, que representa el 29,2% de la red.



- Monforte de Lemos- León: une Galicia con León. Es de vía única y electrificada, y se divide en dos itinerarios en Monforte de Lemos: uno hacia A Coruña y el otro a Vigo.
- Monforte de Lemos- Ourense- Redondela - Vigo. Es de vía única y electrificada, y sigue hasta Orense paralela al río Miño, pasando por Salvaterra de Miño.

El trazado desde Ourense a Guillarei se caracteriza por estar encajonado entre laderas de fuertes pendientes, lo que hace que cuente con numerosas curvas, en su mayoría de radios menores a 1.000 m y rectas no superiores a 1 kilómetro. Sin embargo, las pendientes de la línea no son fuertes (menores del 15‰).

En la estación de Guillarei se origina el ramal que comunica con Vigo, por una parte con la estación de viajeros y por otra con la terminal Teco de Guixar.

- A Coruña / Ferrol- Lugo- Monforte de Lemos: es de vía única y sin electrificar. Se dirige hacia el norte, pasando por Lugo y dividiéndose en Betanzos en dos ramales, que tienen sus terminales en A Coruña y en Ferrol.
- Redondela - Santiago - Pontevedra- A Coruña: vía única y sin electrificar. Lleva un recorrido paralelo a la N-550, atravesando el valle del Louro, y se dirige hacia el norte hasta llegar a A Coruña.
- Santiago- Ourense- Puebla de Sanabria: la otra vía de unión de Galicia con la Meseta es de vía única y sin electrificar. Lleva un recorrido paralelo a la N-525, y se cruza con la vía de León-Vigo en Ourense.

En la tabla siguiente se resumen las características de la red ferroviaria gallega de RENFE.

Características de la red ferroviaria gallega de RENFE

TRAMO	Longitud (km)	Nº curvas con R<300	Nº curvas con R<500	Longitud curvas R<300	Longitud curvas R<500	% longitud curvas R<500
Límite León (Covas) - Monforte - Ourense - Vigo	273	117	386	23,464	76,857	36,75%
Límite Zamora (A Mezquita) - Ourense	124,3	0	87	0	35,296	28,40%
Monforte - A Coruña	194	10	153	2,778	39,627	21,86%
Ourense - Santiago	130	0	106	0	48,545	37,34%
Santiago - A Coruña	74,5	0	57	0	20,547	27,58%
Redondela - Santiago	92	16	111	4,621	28,755	36,28%
Betanzos - Ferrol	42,8	31	63	8,035	14,67	53,05%
Guillarei - Tui	5,5	4	6	1,801	2,135	71,56%
TOTAL	936,1	178	969	40,699	266,432	32,81%

Fuente: Plan Director de Infraestructuras de Galicia 2001 – 2010 y Estudio de Demanda y Rentabilidad de las Alternativas de Adaptación de Trazado a Alta Velocidad en el Corredor Atlántico Ferrol-Tuy.

6.3.2.2 Descripción del tramo ferroviario Vigo-Tui

El ferrocarril actual entre Vigo y Tui forma parte de dos líneas de ferrocarril:

- El tramo Vigo - Redondela – Tui Guillarei forma parte de la línea regional española Vigo – Ourense - Monforte de Lemos.
- El tramo Guillarei – Tui – Puente Internacional sobre el Miño forma parte de la línea internacional Vigo – Oporto. Este tramo se ha descrito anteriormente, siendo vía única sin electrificar.

Los PKs que se indican al describir el tramo Vigo – Tui Guillarei están referidos a la línea Monforte de Lemos (P.K. 0) – Vigo (P.K. 177+750).

Tramo de Tuy-Guillarei (P.K.140) a Redondela (P.K.167)

La línea es de vía única electrificada. En Tui-Guillarei, la línea procedente de Portugal se une con la proveniente de Ourense, y se dirige hacia el norte, despegándose del Miño, y se sitúa prácticamente paralela a la N-550 hasta Redondela.

El trazado en planta es suave, y tiene radios reducidos, todos ellos superiores a los 1.000 m. Las rectas mayores se dan en la entrada al polígono industrial de O Porriño.

En este tramo están las pendientes más grandes (casi 20‰) de todo el recorrido, debido a la necesidad de subir la cota para coronar el pequeño puerto donde se encuentra el apartadero de Louredo-Valos.

Estación ferroviaria de Tui



Existen tres estaciones y un apartadero. La velocidad media comercial de recorrido es de 77 km/h aproximadamente.

Tramo de Redondela (P.K.167) a Vigo (P.K.177)

La línea es de vía única electrificada. En Redondela, la línea ferroviaria describe una curva muy cerrada en la que la vía toma dirección suroeste hacia Vigo. En este tramo la vía discurre paralela a la costa de la Ría de Vigo hasta el puente de Rande, de la que se separa ligeramente poco después para encaminarse hacia la estación de Vigo.

Desde Rande hasta Vigo, la línea es de vía doble electrificada. El tramo desde Redondela hasta Vigo presenta curvas de radios menores a 500 m, debido a que sigue la línea de costa, bastante accidentada. No existen grandes pendientes. En este recorrido de 10 km existen tres estaciones, y la velocidad media comercial es cercana a los 50 km/h.

En la siguiente tabla se indica el nombre y el P.K. de cada una de las estaciones y apeaderos a lo largo de este recorrido.

Situación de las estaciones del tramo Vigo-Tui Guillarei.

ESTACIÓN	P.K.
VIGO	177+750
CHAPELA	172+740
REDONDELA	166+827
LOUREDO-VALOS	159+848
O PORRIÑO	151+583
TUY-GUILLAREI	140+489

A continuación se incluyen una serie de tablas con los túneles, estructuras y pasos (a nivel, superiores o inferiores) que existen en la vía actual.

Túneles del tramo Vigo-Tui Guillarei.

TÚNEL	P.K. INICIAL	P.K. FINAL	LONGITUD (M)
1	160+337	161+301	964
2	162+250	162+526	276
3	163+628	163+856	228
4	164+334	164+397	63

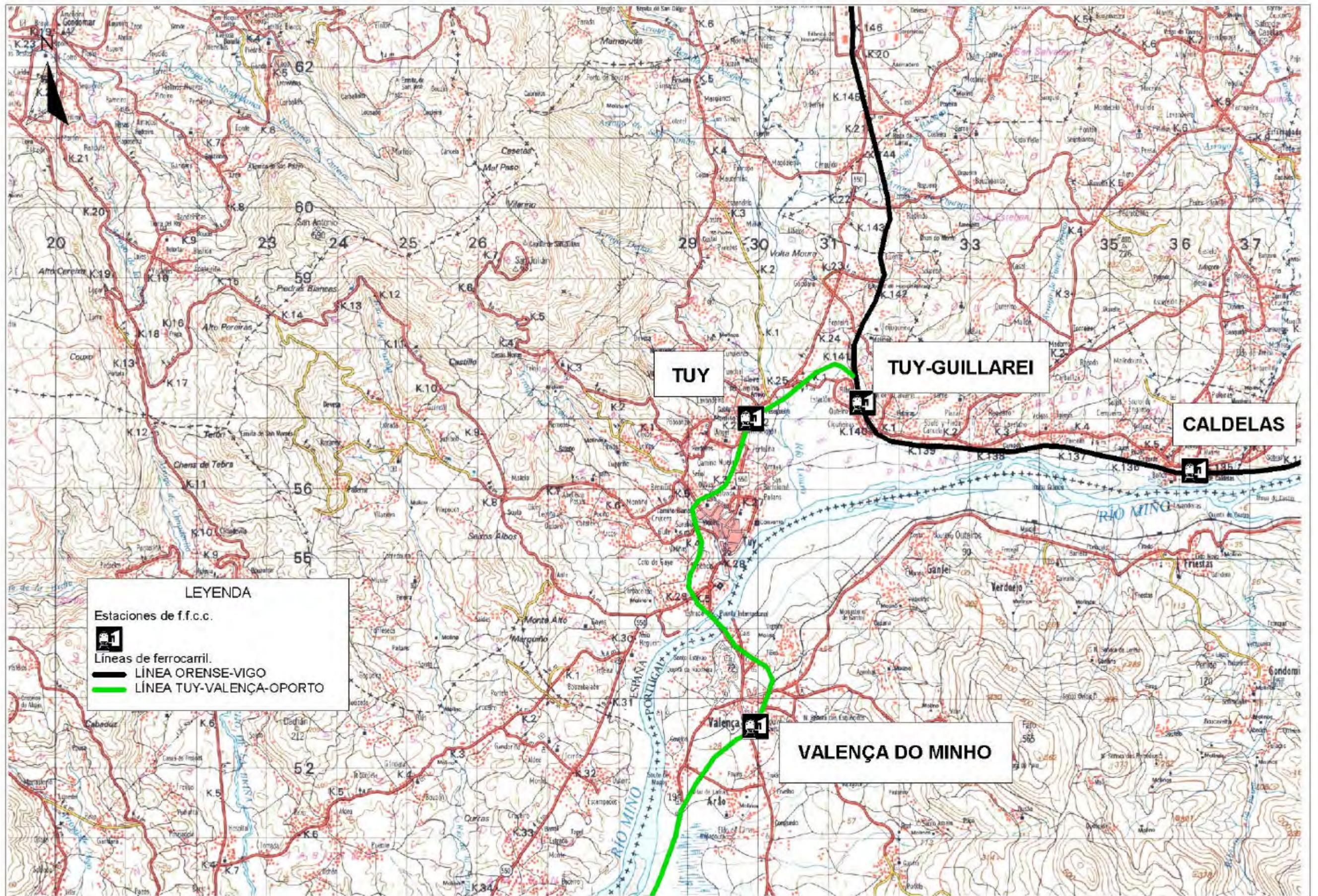
Estructuras del tramo Vigo-Tui Guillarei.

PASOS	TIPO	P.K.
1	Superior	141+516
2	Superior	142+211
3	Nivel	143+228
4	Superior	144+100
5	Superior	144+500
6	Superior	145+440
7	Superior	148+152
8	Superior	148+525
9	Superior	149+553
10	Nivel	150+183
11	Nivel	150+970
12	Nivel	151+453
13	Superior	151+820
14	Superior	152+120
15	Superior	152+250
16	Inferior	152+984
17	Inferior	153+722
18	Inferior	154+332
19	Inferior	154+690
20	Inferior	156+560
21	Inferior	157+567
22	Superior	157+800
23	Nivel	158+427
24	Nivel	159+353
25	Inferior	159+755
26	Nivel	159-759
27	Superior	161+683
28	Superior	162+100
29	Inferior	162+969
30	Superior	163+990
31	Superior	164+530
32	Inferior	164+764
33	Inferior	165+048
34	Superior	165+400
35	Superior	165+700
36	Inferior	165+982
37	Superior	166+220
38	Inferior	167+209

PASOS	TIPO	P.K.
39	Inferior	168+082
40	Superior	168+954
41	Inferior	169+301
42	Inferior	170+038
43	Inferior	170+202
44	Superior	170+460
45	Peatonal	170+703
46	Superior	171+080
47	Inferior	172+000
48	Superior	172+200
49	Inferior	172+740
50	Inferior	173+573
51	Inferior	173+962
52	Superior	176+210
53	Inferior peatonal	176+816
54	Inferior	176+990

La electrificación de la línea actual entre Vigo y Guillarey consiste en una catenaria de 3.000 V de corriente continua compensada. La catenaria se alimenta a través de las subestaciones situadas en: Guillarey y Redondela.

Respecto a las instalaciones de seguridad y comunicaciones, la línea está dotada de Bloqueo Automático en Vía Única (BAU) y circuitos de vía convencionales de 50 Hz. Toda la vía está regulada mediante el Control de Tráfico Centralizado (CTC) y está dotado de un sistema de comunicaciones tren-tierra, con el puesto central en Orense.



LEYENDA

Estaciones de f.f.c.c.

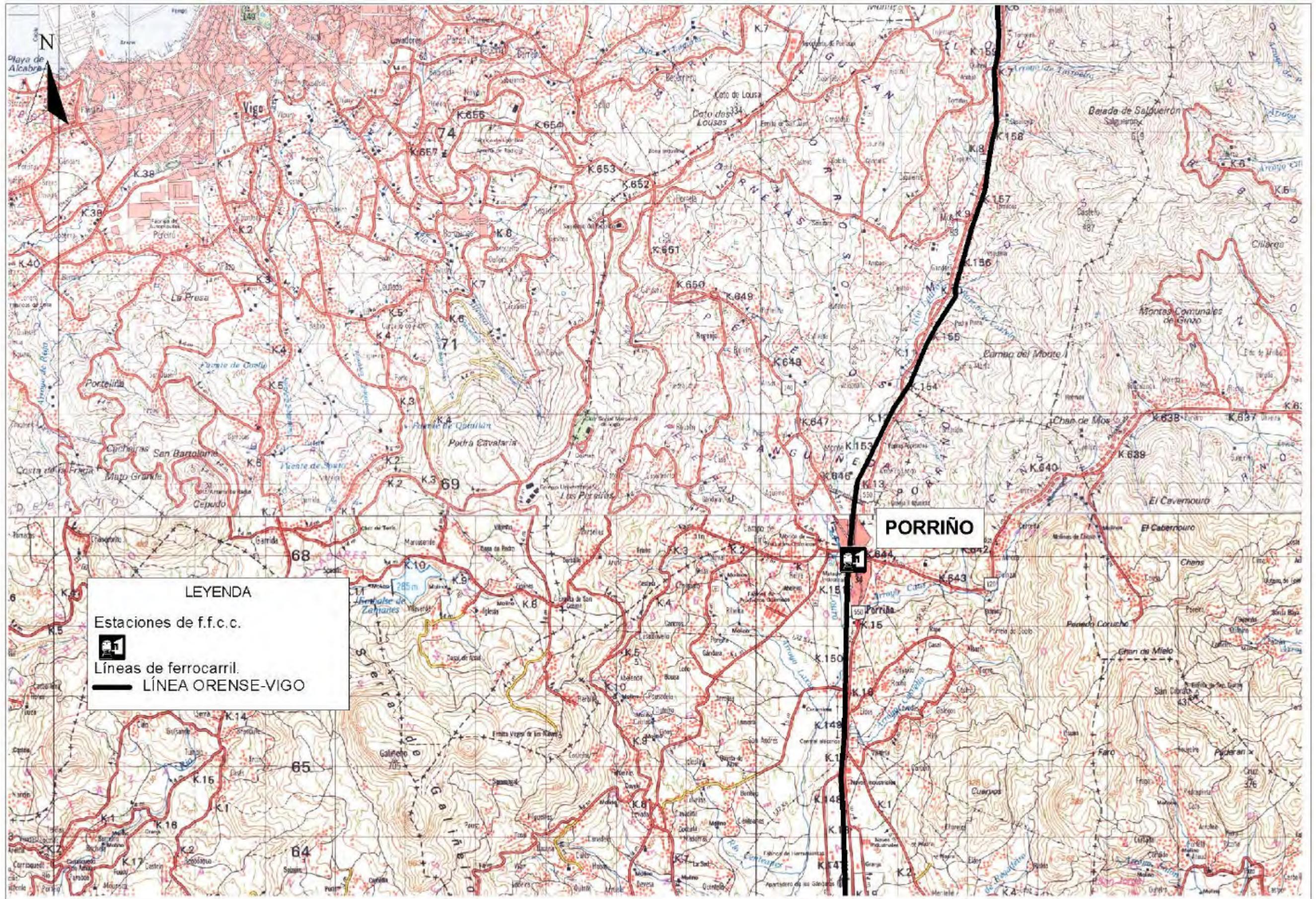
1

Líneas de ferrocarril.

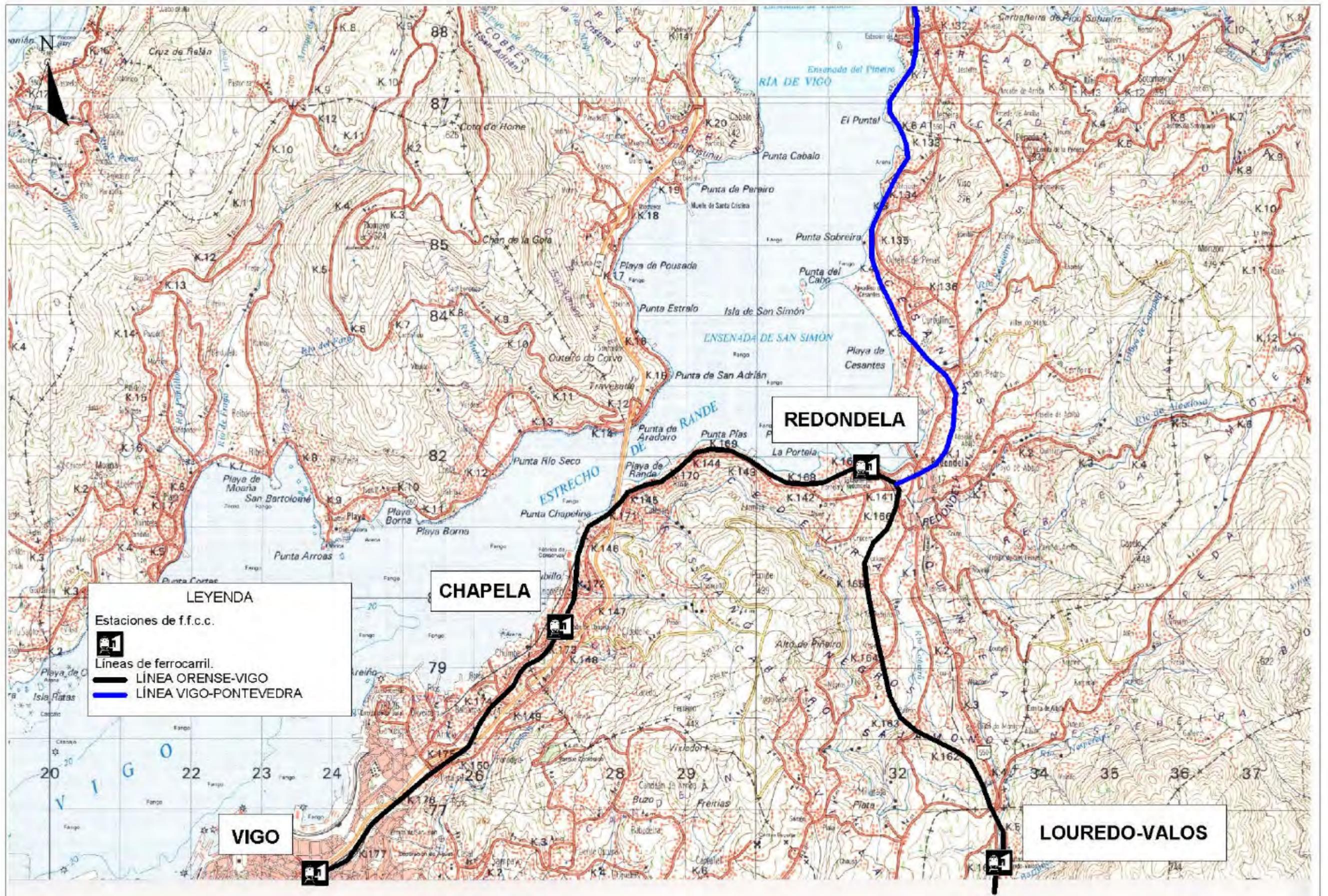
LÍNEA ORENSE-VIGO

LÍNEA TUY-VALENÇA-OPORTO

A.E.I.E. AVEP	<p>TÍTULO</p> <p>ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y MEDIOAMBIENTAL DE LA CONEXIÓN HISPANO-LUSA EN ALTA VELOCIDAD VISO-OPORTO. DEMANDA ACTUAL Y PROGNÓSTIC</p>	<p>AUTOR</p> <p> </p>	<p>ESCALA (ORIGINAL)</p> <p>1:50 000</p> <p>Númérica Gráfica</p>	<p>FECHA</p> <p>SEPTIEMBRE - 2003</p>	<p>Nº DE PLANO</p> <p>H04 44</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO</p> <p>LÍNEAS Y ESTACIONES DE FERROCARRIL EN EL CÓRREDOR TUY-VIGO</p>
---------------	---	-----------------------	--	---------------------------------------	----------------------------------	---



A.E.I.E. AVEP	TÍTULO ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y MEDIOAMBIENTAL DE LA CONEXIÓN HISPANO-LUGA EN ALTA VELOCIDAD VIGO-OPORTO, DEMANDA ACTUAL Y PROGNOSIS	AUTOR 	ESCALA (ORIGINAL) 1:50 000 Numérica Gráfica	FECHA SEPTIEMBRE - 2003	Nº DE PLANO H114 de	TÍTULO DEL PLANO LÍNEAS Y ESTACIONES DE FERROCARRIL EN EL CORREDOR TUY-VIGO
----------------------	--	------------------	--	-----------------------------------	-------------------------------	--



A.E.I.E. AVEP	TÍTULO ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y MEDIOAMBIENTAL DE LA CONEXIÓN HISPANO-LUSA EN ALTA VELOCIDAD VIGO-OPORTO, DEMANDA ACTUAL Y PROGNÓSTIC	AUTOR 	ESCALA (ORIGINAL) 1:50 000 <small>Númérica</small> <small>Gráfica</small>	FECHA SEPTIEMBRE - 2003	Nº DE PLANO 1114 de 14	TÍTULO DEL PLANO LÍNEAS Y ESTACIONES DE FERROCARRIL EN EL CORREDOR TUY-VIGO
---------------	---	------------------	--	-----------------------------------	----------------------------------	--

Demanda de viajeros en el tramo ferroviario Vigo-Tui

En la siguiente tabla se muestra el número de viajeros anuales entre las estaciones de la línea regional Vigo – Tui, según datos de Regionales RENFE. Se observa el poco movimiento existente internamente a la línea, al no superar los 20.000 viajeros anuales.

Viajeros anuales del servicio regional Vigo – Tui. Año 2002.

ORIGEN	DESTINO								Total
	Vigo	Chapela	Redondela	Louredo-Valos	Porriño	Guillarei	Tui	Valença do Minho	
Vigo	0	287	4.482	147	1.547	1.046	220	947	8.676
Chapela	376	0	17	0	71	3	0	1	468
Redondela	3.130	20	0	6	249	56	13	73	3.547
Louredo-Valos	36	0	4	0	32	1	0	0	73
Porriño	1.595	33	394	9	0	148	9	285	2.473
Guillarei	1.461	23	121	1	223	0	3	58	1.890
Tui	34	0	5	0	6	3	0	3	51
Valença do Minho	82	0	4	0	10	2	9	0	107
Total	6.714	363	5.027	163	2.138	1.259	254	1.367	17.285

Fuente: RENFE

En las dos tablas siguientes se ha incluido la demanda de viajeros en las estaciones del corredor, dividida según sea el servicio regional o de largo recorrido. Se observa, que las estaciones con mayor tráfico son Vigo y Redondela, aunque como ya se ha comentado el principal destino de estos viajeros no es el corredor, sino hacia Pontevedra, Santiago y A Coruña.

Viajeros regionales anuales en las estaciones del corredor Vigo – Tui. Año 2002.

ESTACIÓN	ORIGEN	DESTINO
VIGO	454.284	441.391
CHAPELA	1.756	2.100
REDONDELA	15.522	18.236
LOUREDO-VALOS	78	172
O PORRIÑO	4.725	4.291
GUILLAREI	4.868	3.900
TUI	54	318
VALENCA DO MINHO	111	1.424
TOTAL	481.398	471.832

Viajeros de grandes líneas anuales en las estaciones del corredor Vigo – Tui. Año 2002.

ESTACIÓN	ORIGEN	DESTINO
Vigo	86.023	83.167
Chapela	0	0
Redondela	8.576	9.004
Louredo-Valos	0	0
O Porriño	1.628	1.803
Guillarei	7.511	8.353
Tui	0	0
TOTAL	103.738	102.327

6.3.2.3 Capacidad de la línea ferroviaria Vigo – Guillarei – Tui

La determinación de la capacidad de una línea o de un sistema ferroviario tiene que tener en cuenta la influencia de distintos elementos:

- la topología;
- los sistemas de seguridad – señalización y telecomunicaciones;
- el número y duración de las paradas;
- el material móvil y;
- la estructura de la oferta.

Por ello para la línea Vigo – Tui se han distinguido dos tramos diferentes, cada uno de ellos con distintos sistemas de seguridad.

- Tramo Vigo – Guillarei: Forma parte de la línea Vigo – Ourense, es vía única electrificada y el sistema de señalización es CTC (Control de Tráfico Centralizado).
- Tramo Guillarei – Tui – Frontera: Es vía única sin electrificar y el sistema de señalización utilizado es Bloqueo telefónico.

En la siguiente tabla se presente la capacidad de la línea ferroviaria y el grado de saturación de la misma, obtenido a partir de las circulaciones actuales. Como se deduce de los resultados la capacidad actual es suficiente.

Capacidad ferroviaria y grado de saturación del tramo Oporto – Valença.

Tramo	Nº de circulaciones 24 horas	Capacidad media diaria	Grado de saturación medio diario
Vigo – Guillarei	31	75	41,3%
Guillarei – Tui - Frontera	5	96	5,3%

Fuente: RENFE (Rasgos básicos de la Gestión de Infraestructura de RENFE. 2001)

6.3.2.4 Modernización de la red ferroviaria gallega

En el año 1998, la Xunta de Galicia firmó un Convenio con RENFE y con el Ministerio de Fomento para cofinanciar durante cinco años inversiones en infraestructuras ferroviarias de la red gallega en el marco del Plan de Infraestructura Ferroviaria de Galicia. Este preveía en diez años mejorar el ferrocarril gallego mediante rectificaciones de trazado, variantes del existente y electrificación y duplicación de tramos, para pasar de velocidades medias de 70 km/h a 160 km/h y 220 km/h.

Este objetivo suponía la modernización del material móvil, que comenzó con la implantación en 1998 de siete unidades de TRD, tren de nueva tecnología que mejora simultáneamente la velocidad y el confort de los viajeros, con el compromiso de sustituir gradualmente, todas las unidades que prestan servicio por los trenes TRD que contempla el convenio.

Entre las acciones más relevantes del Plan de Infraestructuras Ferroviarias destacan las siguientes:

- Eje Atlántico Ferrol-A Coruña-Vigo: reducción del tiempo de recorrido a 1h 15m.
- Monforte-Ourense-Vigo: reducción del tiempo de recorrido a 1h 30m.
- Ourense-A Coruña: reducción del tiempo de recorrido a 1h.
- Acceso ferroviario al puerto de Marín.
- Supresión de 100 pasos a nivel en los próximos cuatro años.

El 20 de diciembre de 2000 se firmó un nuevo convenio entre el Ministerio de Fomento, RENFE y la Xunta de Galicia que sustituye a los firmados en 1998 y que fue expuesto por el ministro de Fomento ante el Congreso de los Diputados el 28 de febrero de 2001. El mismo supone inversiones por un importe total de 160.000 millones de pesetas en un período de

vigencia de 2001 al 2007. En él se contempla la realización del Eje Atlántico entre Santiago y A Coruña y de Vigo-Santiago en 50 minutos.

Al mismo tiempo, este convenio permitirá la modernización integral de la red convencional gallega (en ancho ibérico) y la supresión o tratamiento, en el horizonte 2007, de todos los pasos a nivel existentes en Galicia.

Durante el año 1999 se sentaron las bases de la conexión en alta velocidad Madrid-Galicia al aprobarse el tramo Segovia-Valladolid con la nueva variante de Guadarrama, que reducirá en más de una hora todas las comunicaciones ferroviarias de Madrid-Noroeste. Una vez culminada la prolongación de Valladolid a Galicia, estas serán las reducciones de tiempo:

Tiempos actuales y futuros de la conexión ferroviaria con Galicia según el Plan 2000 .

Origen-Destino	Tiempo actual	Tiempo futuro
Madrid-Ourense	5,50 h	3 h
Madrid-Vigo	7,53 h	4 h
Madrid-Santiago de Compostela	7,17 h	3h 20 m
Madrid-A Coruña	8,20 h	3h 50 m
Barcelona-Galicia	16 h	6 h

Fuente: Ministerio de Fomento

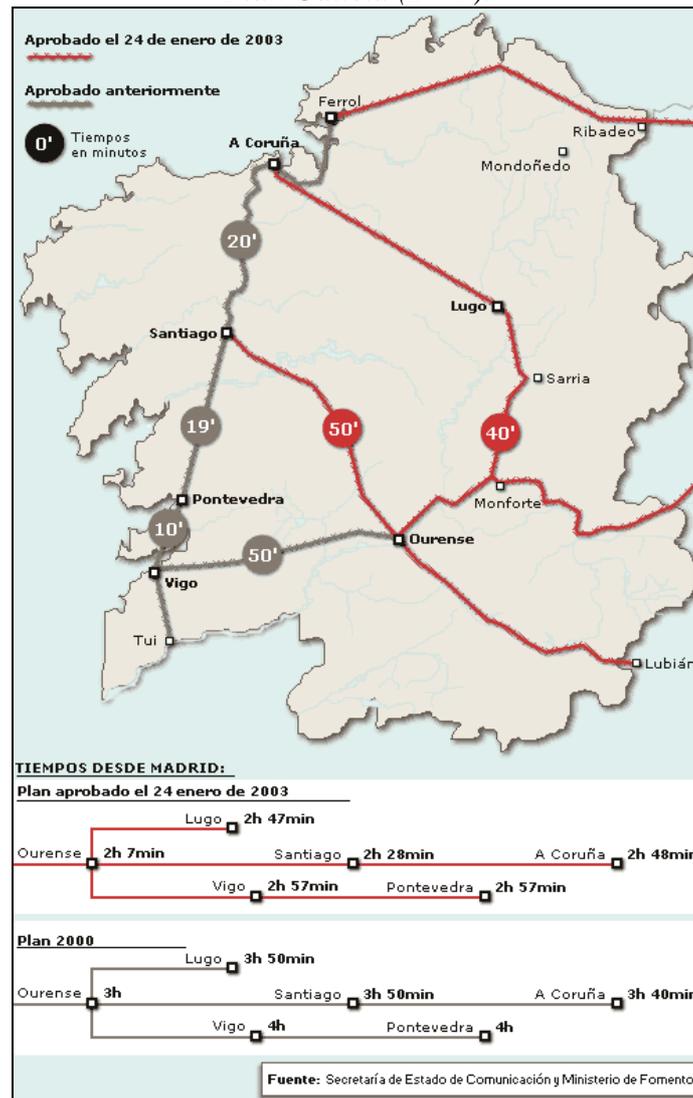
Al mismo tiempo, y con los estudios informativos actualmente en preparación, quedarán enlazadas con Madrid todas las capitales de provincia, así como las ciudades de Vigo, Ferrol y Santiago de Compostela en alta velocidad.

Además de las mejoras previstas en los planes y convenios anteriores, la catástrofe del petrolero Prestige determinó la aprobación del denominado Plan Galicia. Este plan fue aprobado por el Consejo de Ministros de 24.01.03, e incluye un conjunto de medidas destinadas a paliar a corto plazo las consecuencias económicas y sociales del accidente del Prestige y, a medio y a largo plazo, impulsar el desarrollo social y económico de Galicia para mantener los actuales niveles de convergencia con la renta media española.

El Plan supondrá una inversión adicional de más de 5.200 millones de euros en los próximos años. Dentro de las medidas de estimulación económica se incluyen las destinadas a la construcción de nuevas obras de infraestructuras, dentro de las cuales destaca la red de alta velocidad, en la cual se enmarca este estudio informativo.

En la siguiente figura se muestra la red de alta velocidad prevista en el Plan Galicia y que complementa y amplía los planes y convenios aprobados anteriormente.

Plan Galicia (2003).



Tiempos actuales y futuros de la conexión ferroviaria con Galicia según el Plan Galicia (2003).

Origen-Destino	Tiempo actual	Tiempo futuro
Madrid-Ourense	5h 50 min	2h 7 min
Madrid-Vigo	7h 53 min	2h 57 min
Madrid-Santiago de Compostela	7h 17 min	2h 20 min
Madrid-A Coruña	8h 20 min	3h 50 m



Estudio de Viabilidad técnica, económica y medioambiental
de la conexión hispano-lusa en alta velocidad Vigo-Oporto.

Demanda actual y prognosis.

Memoria

El sistema de transporte

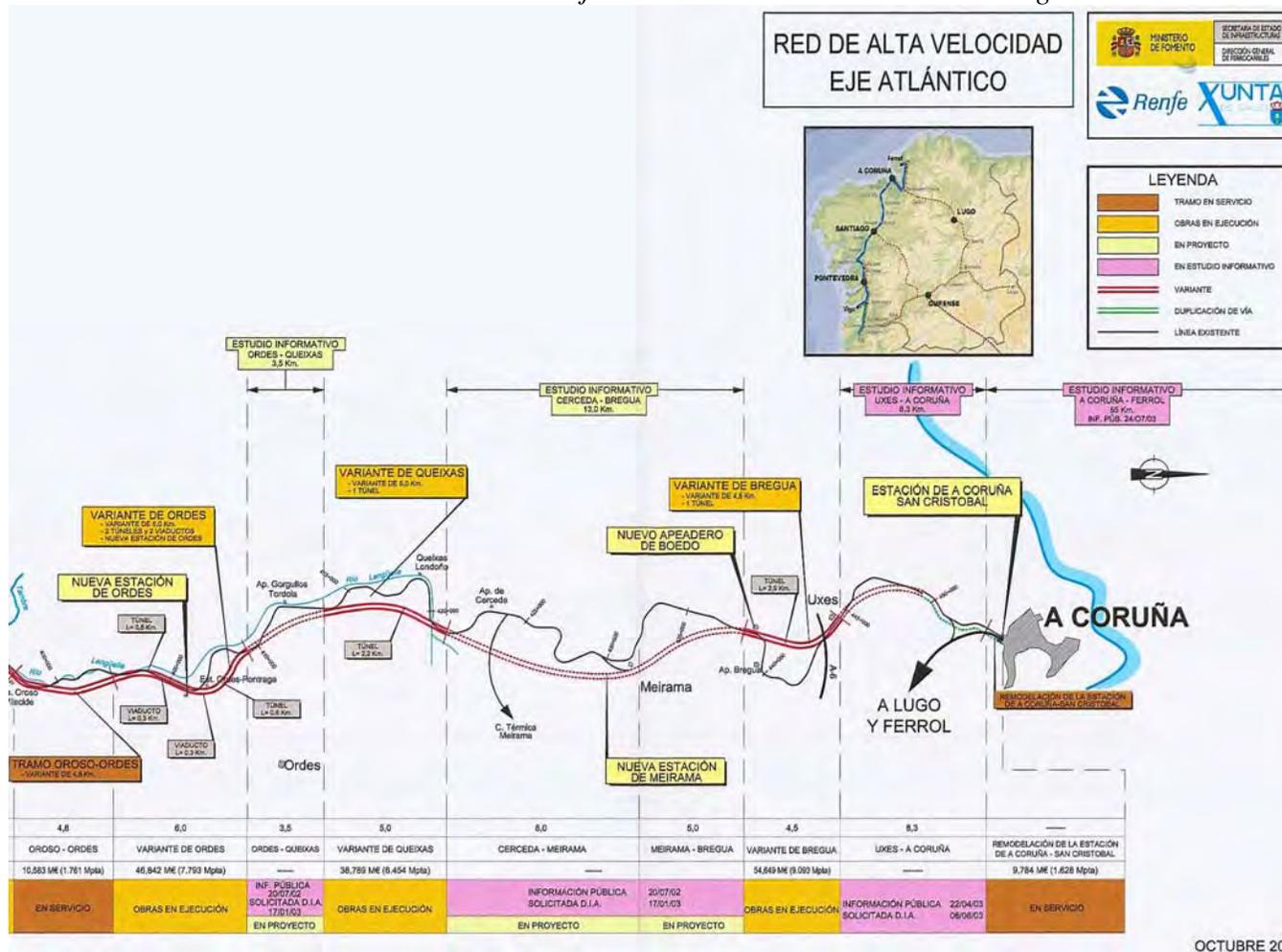


Origen-Destino	Tiempo actual	Tiempo futuro
Barcelona-Galicia	16 h	6 h

Fuente: Ministerio de Fomento

En los siguientes esquemas se detallan las actuaciones del Eje Atlántico entre A Coruña y Vigo.

Red de alta velocidad del Eje Atlántico. Tramo A Coruña-Santiago



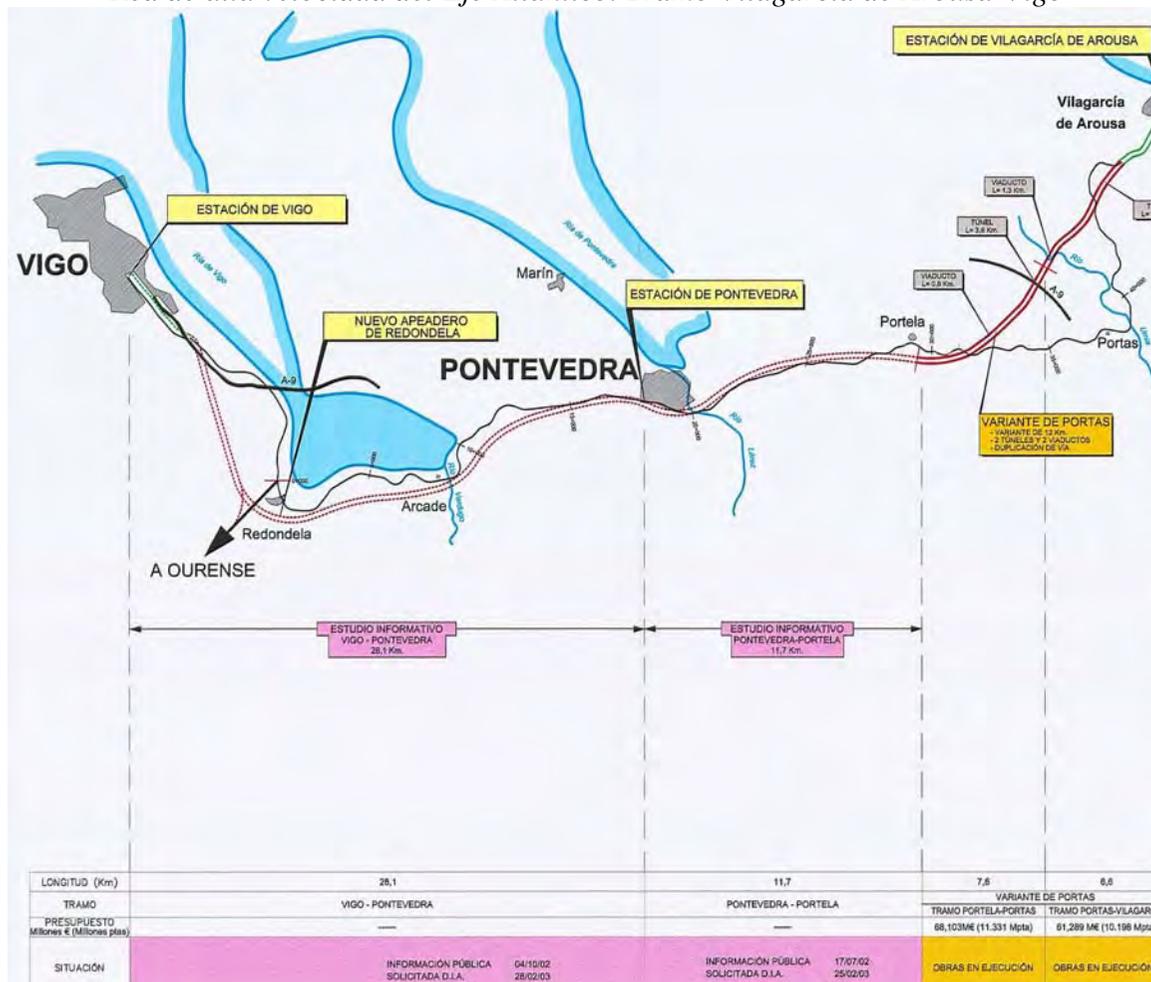


Red de alta velocidad del Eje Atlántico. Tramo Santiago-Vilagarcía de Arousa





Red de alta velocidad del Eje Atlántico. Tramo Vilagarcía de Arousa-Vigo



6.3.3 Red ferroviaria de Portugal al norte del Duero

6.3.3.1 Datos básicos

La red ferroviaria al norte del Duero incluye los siguientes elementos:

- Línea del Minho - de Porto-S. Bento a Valença.
- Línea del Douro - de Ermesinde (exclusivamente) a Pocinho.
- Línea de Guimarães - de Lousado a Guimarães.
- Ramal de Braga - de Nine (exclusivamente) a Braga.
- Línea de Leixões - de Contumil (exclusivamente) a Leixões. Incluye la conexión de S. Gemil - de Ermesinde (exclusivamente) a S. Gemil (exclusivamente).

Red ferroviaria del Norte de Portugal.



En las últimas décadas esta red ha sido objeto de profundas intervenciones de modernización, con el objetivo de potenciar la competitividad del modo ferroviario en el transporte suburbano.

El Proyecto Porto y Norte, responsabilidad de REFER, prevé un amplio conjunto de intervenciones a varios niveles, de los cuales se destacan los siguientes:

- Renovación de vía.
- Construcción de variantes.
- Electrificación y, en algunos tramos, duplicación.
- Remodelación de las estaciones y apeaderos e respectivos accesos.
- Construcción de interfaces.
- Supresión de pasos de nivel.
- Instalación de nueva señalización y telecomunicaciones.

6.3.3.2 Descripción de las líneas del norte de Portugal

En este apartado se presenta una descripción de las principales líneas ferroviarias del norte de Portugal para en el siguiente epígrafe pasar a detallar las características de la línea del Miño, directamente afectada por la red de alta velocidad Vigo-Oporto.

Línea del Duero

La Línea del Duero tiene su inicio en la estación de Ermesinde (Línea del Miño) y termina en Barca de Alva, junto a la frontera.

El tramo Pocinho / Barca de Alva se encuentra fuera de servicio, por lo que en explotación, esta línea dispone de cerca de 163 km.

El proceso de modernización en curso en la Línea del Duero incidió genéricamente en los siguientes aspectos:

- duplicación y electrificación del tramo Ermesinde / Caíde;
- electrificación del tramo Caíde / Marco de Canavezes.

Para más allá de Marco de Canavezes no están previstas intervenciones significativas.

Las estaciones y apeaderos fueron objeto de intervenciones profundas, con el objetivo de mejorar las condiciones de comodidad y accesibilidad, destacando las siguientes:

- Penafiel que ha pasado a disponer de tres líneas, una de las cuales es de resguardo. También se ha construido un terminal técnico, con cinco líneas para estacionamiento de las composiciones suburbanas;
- Caíde ha pasado a disponer de cuatro líneas, dos de las cuales son de resguardo.

Estación de Caíde



El proyecto de modernización incluye además la construcción de intercambiadores, dotados de aparcamientos de vehículos privado. Entre ellos destacan:

Estación / Apeadero	Nº. de plazas de estacionamiento
Valongo	131
Cabeda	78
Suzão	129
Recarei / Sobreira	175
Cête	288
S. Martinho do Campo	99
Terronhas	61
Trancoso	54
Parada	85
Paredes	118
Penafiel	206
Caíde	122

Línea de Guimarães

Además del traspaso del tramo Sra. da Hora / Trofa al Metro do Porto, esta línea, inicialmente en vía única de ancho métrico, ha sido objeto de reconversión en el tramo Lousado / Guimarães para ancho ibérico y su respectiva electrificación, en una extensión total de cerca de 31 km. Estas intervenciones pretenden optimizar la oferta de transporte ferroviario, y aumentar su capacidad, fiabilidad y seguridad, a través de la integración de la Línea de Guimarães en la red ferroviaria principal de vía de ancho ibérico, centrada en la línea del Miño.

Tramo Lousado-S. Tirso

Estación de Santo Tirso. Edificio de Pasajeros.



La primera intervención de reconversión de la Línea de Guimarães a ancho ibérico, entre las estaciones de Lousado y Santo Tirso, se comenzó en Marzo de 1997 y se puso en servicio en Octubre de 1998, con una extensión de cerca de 6 km.

Estación de Santo Tirso. Acceso por carretera.



El edificio de pasajeros, con un área en planta de cerca de 860 m², integra, además de las áreas técnicas, las zonas de espera de los pasajeros, disponiendo también de zonas comerciales.

Tramo S.Tirso-Lordelo-Guimarães

Estación de Guimarães.



Dando continuidad a las intervenciones ya concluidas entre Lousado y Santo Tirso, la modernización de la Línea de Guimarães, en los tramos Santo Tirso - Lordelo - Guimarães, tiene como objetivo permitir la optimización de la oferta de transporte ferroviario, aumentando su capacidad, fiabilidad y seguridad.

Los trabajos emprendidos incluyeron la reconversión de vía estrecha a ancho ibérico, la electrificación del nuevo trazado, la remodelación de estaciones y apeaderos y la supresión de 65 pasos a nivel. El programa de obras ha englobado, también, la construcción de 50 pasos superiores, cuatro viaductos, un túnel y un nuevo puente ferroviario.

Estación de Vila das Aves.



Teniendo en cuenta los condicionantes locales, principalmente la sinuosidad del trazado, la densidad de núcleos de población y de industrias, la proximidad constante de los ríos Ave y Vizela, y la orografía de los terrenos enmarcados en la línea, las velocidades proyectadas que han permitido pasar la circulación de 40 a 90 kilómetros por hora, utilizando los nuevos trenes de tracción eléctrica.

Estación de Lordelo.



La nuevas características de la línea se traducen en una reducción de los tiempos de recorrido y en un aumento de la comodidad y la seguridad de los pasajeros, lo que permite ofrecer un servicio de mayor calidad.

Esta mejora en el servicio también se aprecia en las zonas de espera de los pasajeros, ya que han sido remodeladas las estaciones de Caniços, Vila das Aves, Lordelo, Vizela y Guimarães, y los apeaderos de Giesteira, Cuca, Pereirinhas, Nespereira y Covas.

Estación de Caniços.



Estación de Vizela.



La intervención incluye también la creación de intercambiadores dotados de plazas de aparcamiento para vehículos privados, destacando las siguientes:

Estación / Apeadero	Nº. de plazas de aparcamiento
Caniços	35
Vila das Aves	110
Giesteira	50

Estación / Apeadero	Nº. de plazas de aparcamiento
Lordelo	100
Cuca	33
Pereirinhas	55
Vizela	80
Nespereira	45
Covas	80
Guimarães	152

Con la terminación de estas intervenciones ha quedado asegurada la integración de la Línea de Guimarães en la red ferroviaria principal en ancho ibérico, con origen en la Línea del Miño. La línea ha sido reabierto al tráfico en Enero de 2004.

Ramal de Braga

El Ramal de Braga conecta en Nine la Línea del Miño a Braga, en una extensión de cerca de 15 km.

El proyecto de modernización ha tenido como principales objetivos el aumento de la capacidad del itinerario Porto / Braga, la mejora de la comodidad y la disminución de los tiempos de recorrido.

El conjunto de intervenciones ha incluido, además de las genéricamente apuntadas, las siguientes:

- La remodelación de las Estaciones de Arentim, Tadam y Braga, con nuevos edificios de pasajeros, aparcamientos y accesos;
- la remodelación de los apeaderos de Couto de Cambeses, Ruílhe, Aveleda, Mazagão y Ferreiros;
- la creación de aparcamientos con capacidad para 850 vehículos;
- la supresión de la totalidad (29) de los pasos a nivel con la construcción de pasos a distinto nivel;
- la duplicación y electrificación de la vía,
- nueva señalización y telecomunicaciones;
- construcción de la terminal de mercancías Tadam/Aveleda.

Terminal de mercancías de Aveleda



La conclusión de los trabajos ha permitido disminuir significativamente los tiempos de recorrido. A título de ejemplo se indican las siguientes reducciones previstas para la conexión Porto - Braga:

- Interciudades (trenes basculantes) - de 1h05 min para 35 min;
- Suburbanos - de 1h30 min para 50 min.

La conclusión de esta actuación es que posibilita la introducción de más trenes, y de trenes pendulares, mayor comodidad y una disminución de los tiempos de recorrido.

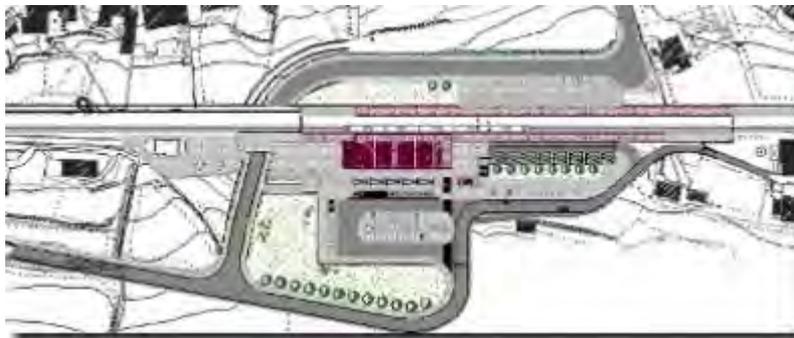
Estación de Braga



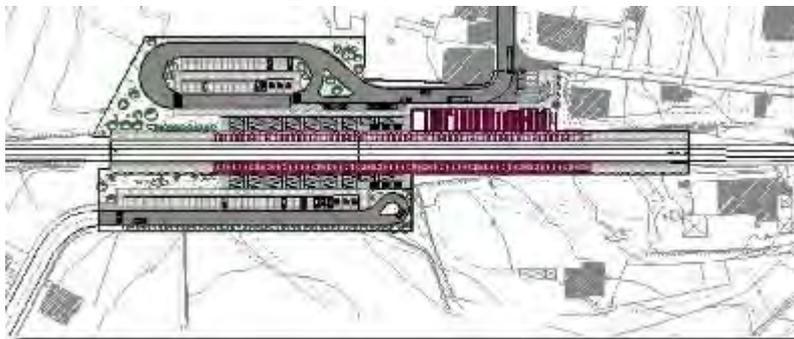
La estación de Braga dispone de seis líneas y la respectiva envolvente objeto de una profunda intervención, aprovechándose su localización privilegiada en el interior de la ciudad.

El proyecto ha incluido la construcción de un estacionamiento subterráneo, con capacidad para cerca de 550 vehículos.

Estación de Arentim



Estación de Tadim



La circulación ferroviaria ha sido reestablecida en Abril de 2004.

Línea de Leixões

La Línea de Leixões conecta Contumil (Línea del Miño) al Puerto de Leixões, con una extensión aproximada de 19 km de vía única electrificada, dedicada al transporte de mercancías. En el ámbito del Proyecto Porto y Norte, está prevista la construcción de una vía dedicada a esta conexión, a partir de Campanhã, con cruce a diferente nivel del haz de vías norte de esta estación.

La Conexión de S. Gemil, con cerca de 4 km de vía única electrificada, conecta la Línea del Miño, en Ermesinde, a la Línea de Leixões en S. Gemil, permitiendo el encaminamiento directo del tráfico de mercancías a partir del norte, sin necesidad de maniobra en Contumil.

6.3.3.3 Descripción de la línea del Miño

La línea del Miño, que se constituye como la espina dorsal de las conexiones ferroviarias del norte del Duero, y se desarrolla entre las estaciones de Porto-S. Bento y Valença (Frontera), en una extensión de 134.4 km.

En Campanhã se inserta la línea de Leixões, en Ermesinde se inserta la línea del Duero y la conexión de S. Gemil (conexión a la línea de Leixões), en Lousado la Línea de Guimarães y en Nine el Ramal de Braga. Además de estas líneas, existen cuatro ramales de mercancías:

- Ramal Cimpor en el PK 10+500;
- Ramal Leandro-Siderurgia en el PK 12+070;
- Ramal Colpor en el PK 21+010
- Ramal Lousoareias en el Pk 26+730.

La Línea del Miño se incluye en el proceso de modernización de la red ferroviaria del Norte de Portugal, siendo concluida su duplicación y electrificación entre Porto y Nine – en una extensión de 42 km, correspondientes a cerca del 30% de la longitud total de la línea – en Mayo de 2004.

Para el resto de la línea, no están previstas intervenciones importantes, excepto las propias de la conservación y el mantenimiento.

La línea tiene 54 paradas hasta la frontera de Valença. En el cuadro siguiente se presentan las principales características del trazado actual en planta.

Trazado de la línea del Miño

	Long. (km)	Nº curvas R<300	Nº curvas R<500	Long. curvas R<300 (km)	Long. curvas R<500 (km)	% Long. curvas R<500
Línea del Miño	137	9	56	2,019	23,408	17,06%

En el cuadro siguiente se caracteriza el perfil longitudinal de la línea, considerando el sentido Porto / Valença:

Perfil longitudinal de la línea del Miño

	Long. (km)	Long. declive<- 15 (km)	Long. declive>15 (km)	Long. declive<- 10 (km)	Long. Declive>10 (km)	Long. declive=0 (km)
Línea del Miño	137	4,8 (3,5%)	4,3 (3,1%)	32,3 (23,5%)	27,6 (20,1%)	18,2 (17,06%)

De acuerdo con las características actuales, la velocidad máxima actualmente autorizada en la Línea del Miño es de 140 km/h, siendo su distribución la siguiente:

Velocidades máximas de la línea del Miño

	Long. (km)	Long. v=30 km/h	Long. v<=60 km/h	Long. v<90 km/h	Long. v>=90 km/h	Long. v=140 km/h
Línea del Miño	137	2,8 (2,0%)	7,2 (5,3%)	24,94 (18,2%)	112,1 (81,8%)	16,9 (12,3%)

Tramo S. Bento / Campanhã

Entre S. Bento y Campanhã la línea es de vía doble electrificada y transcurre en túnel. Para este tramo no están previstas intervenciones profundas a corto plazo.

Tramo Campanhã / Contumil

La topología final de este tramo incluirá 6 vías electrificadas:

- una vía doble dedicada al servicio de la Línea del Miño;
- una vía doble dedicada al servicio de la Línea del Duero;
- una vía dedicada al acceso a las instalaciones de tratamiento de las composiciones de Largo Recorrido en Contumil;
- una vía de conexión a la Línea de Leixões, cruzando a diferente nivel a las restantes.

Tramo Campanhã-Contumil .- Obra en curso



Tramo Campanhã-Contumil .- Vista General

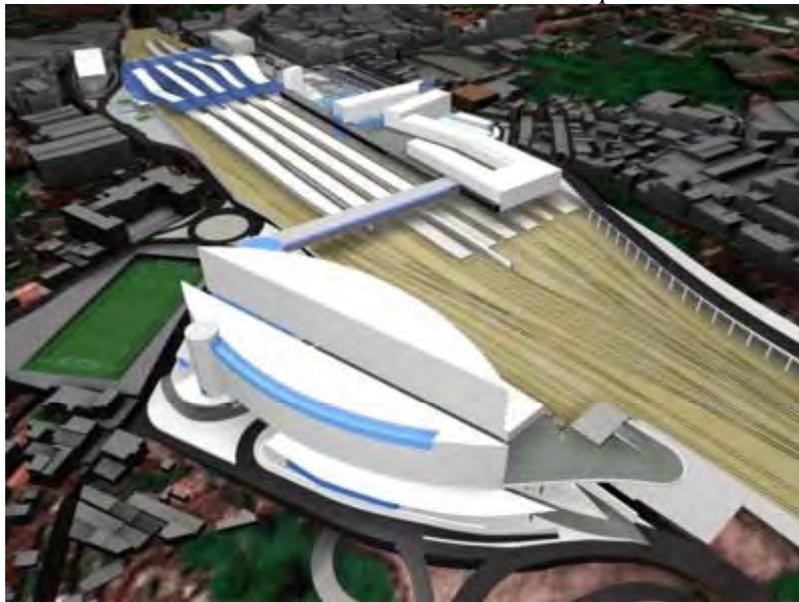


La intervención en Campanhã, además de la reformulación de todo el haz de líneas de cabecera Norte de la estación, comprende la construcción de la llamada Terminal del Miño y Duero, con seis líneas, cuya plataforma de pasajeros más a poniente será compartida por la parada del mismo nombre del Metro do Porto.

Para el lado oriental de la estación, se han proyectadas las nuevas instalaciones de Auto-Expresso, disponiendo de haz de líneas propio.

En el ámbito del "Proyecto Estaciones con Vida" está prevista la construcción de la "Nueva Estación Intermodal da Campanhã - Intercambiador de Campanhã", cuya responsabilidad de desarrollo recaerá en una sociedad a constituir y que integrará REFER, el Metro do Porto y la Cámara Municipal de Porto.

Futura Estación Intermodal de Campanhã



Esta actuación, que agregará las estaciones de ferrocarril y de metro ligero y un terminal de autobuses interurbanos, tendrá una componente inmobiliaria (hotel, núcleos de servicios y vivienda), proporcionará las adecuadas áreas de estacionamiento y asegurará las debidas accesibilidades internas e externas.

Tramo Contumil / Ermesinde

La topología de este tramo incluye dos vías dobles electrificadas: una dedicada al servicio de la Línea del Miño y otra dedicada al servicio de la Línea del Duero.

En la estación de Ermesinde confluyen:

- la conexión de S. Gemil - que permite la conexión directa a partir del norte a la Línea de Leixões, sin necesidad de maniobra en Contumil;
- la Línea del Duero.

Esta estación fue objeto de una profunda remodelación. Aunque el haz de líneas ha sido reducido de 8 para 6, se verificó un aumento de capacidad a través de la mejoría del trazado, de la creación de itinerarios específicos para los diversos destinos y tipos de tráfico y por la reducción de los puntos de conflicto.

Estación de Ermesinde



Tramo Ermesinde / Nine

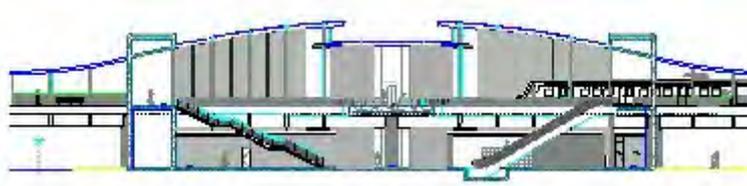
La modernización del tramo Ermesinde / Nine incluye, entre otros aspectos, la duplicación y electrificación de la línea.

Está prevista una variante de trazado al atravesar la zona de Trofa, donde se localizará una nueva estación con el mismo nombre. En esta estación se situará un intercambiador con la carretera (colectivo e individual) y con el Metro do Porto.

Estación de Trofa. Imagen virtual



Estación de Trofa. Corte longitudinal



En Lousado se inserta la Línea de Guimarães y en Nine el Ramal de Braga, cuyo proceso de modernización concluyó en Abril de 2004.

La estación de Famalicão está dotada de tres líneas, siendo la central de resguardo, constituyéndose así como semi-terminal para el servicio suburbano.

La estación de Nine está dotada de cinco líneas, dos generales para la Línea del Miño, dos generales para el Ramal de Braga y una central de topes para resguardo. Está también contemplado el acceso al ramal de mercancías ya existente.

El proyecto de modernización incluyó además la construcción de intercambiadores, dotados de aparcamientos para vehículos privados. Entre ellos destacan:

Estación / Apeadero	Nº. de plazas de aparcamiento
S. Romão	145
Travagem	29
Leandro	35
S. Frutuoso	51
Lousado	51

Estación / Apeadero	Nº. de plazas de aparcamiento
Famalicão	111
Nine	124
Pisão	48
Barrimau	40
Mouquim	35
Louro	46

Tramo Nine / Valença

No están previstas intervenciones importantes para este tramo, que dispone de vía única no electrificada.

Estación de Valença



6.3.3.4 Análisis de la capacidad en la Línea del Miño

6.3.3.4.1 Síntesis de las características de la Línea del Miño

La determinación de la capacidad de una línea o de un sistema ferroviario tiene que tener en cuenta la influencia de distintos elementos:

- la topología;
- los sistemas de seguridad – señalización y telecomunicaciones;
- el número y duración de las paradas;
- el material móvil y;
- la estructura de la oferta.

En la práctica, nunca es posible utilizar la capacidad al máximo. Por un lado, la capacidad está limitada por el horario escogido y, por otro, es necesario prever una cierta reserva relativamente a la capacidad máxima, una vez que la estabilidad del sistema es función directa de esta reserva de capacidad. Cuanto mayor es la utilización del sistema a su capacidad máxima, más sensible se vuelve a la existencia de perturbaciones.

La Línea del Miño se caracteriza por la heterogeneidad tanto desde el punto de vista de la infraestructura y sistemas de seguridad, como de la oferta.

En relación a la infraestructura, la línea se puede subdividir en dos tramos:

- Tramo Porto / Nine – vía doble electrificada;
- Tramo Nine Valença – vía única no electrificada.

En lo que se refiere a los sistemas de señalización, también se distinguen los mismos dos tramos:

- Tramo Porto / Nine – cantonamiento automático con bloqueo orientable;
- Tramo Nine Valença – cantonamiento telefónico (mecánico).

Concluidos los trabajos de modernización de la Línea de Guimarães y del Ramal de Braga, en Junio de 2004 entró en servicio un nuevo horario. Con esta nueva situación, en la Línea del Miño coexisten varios tipos de servicios – Suburbanos, Regionales, Inter-Regionales, Interciudades e Internacionales – con velocidades de circulación y régimen de parada muy distintos:

- Tramo Porto / Ermesinde:
 - Suburbanos, Regionales e Inter-Regionales de la Línea del Duero;
 - Suburbanos e Intercidades de Braga y de Guimarães;
 - Regionales e Inter-Regionales de la Línea del Miño;
 - Internacionales Porto / Vigo.

- Tramo Ermesinde / Lousado:
 - Suburbanos e Intercidades de Braga y de Guimarães;
 - Regionales e Inter-Regionales de la Línea del Miño;
 - Internacionales Porto / Vigo.

- Tramo Lousado / Nine:
 - Suburbanos e Intercidades de Braga;
 - Regionales e Inter-Regionais de la Línea del Miño;
 - Internacionales Porto / Vigo.

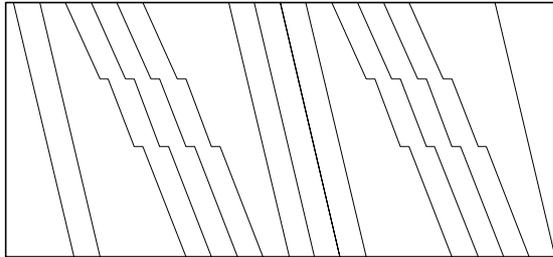
- Tramo Nine / Valença:
 - Regionales e Inter-Regionales de la Línea del Miño;
 - Internacionales Porto / Vigo.

6.3.3.4.2 Capacidad de la Línea del Miño

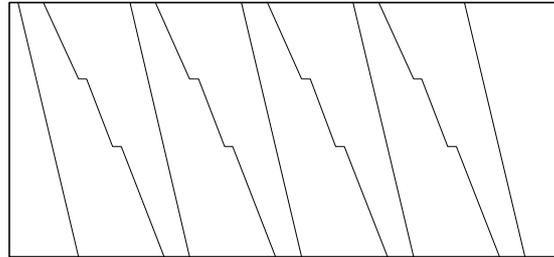
Como consecuencia de los trabajos de modernización del Proyecto Porto y Norte, la capacidad de la Línea del Miño se ha visto incrementada.

De acuerdo con lo expuesto, a partir de Junio de 2004, la capacidad teórica de varias tramos de la Línea del Miño toman los siguientes valores aproximados:

- Tramo Porto / Nine (vía doble y señalización automática) – la capacidad actual se situa entre 11 y 16 trenes por hora y sentido. Los valores más bajos –11 a 12 – se obtienen para un escenario en que alternan sucesivamente circulaciones rápidas y lentas. Con el lanzamiento de ráfagas sucesivas de circulaciones rápidas y de circulaciones lentas se obtiene una capacidad entre 14, 15 o 16 trenes por hora y sentido, conforme se trate de ráfagas de 2, 3 o 4 trenes, respectivamente.



Circulaciones en ráfaga: capacidad elevada



Circulaciones alternadas: capacidad reducida

- Tramo Nine / Viana do Castelo / Valença (vía única y bloqueo telefónico) - la capacidad actual se situa del orden de 1 circulación por hora y sentido, en condiciones que no comprometen seriamente la estabilidad del horario.

6.3.3.4.3 Determinación del Grado de Saturación de los distintos tramos de la Línea del Miño.

En los cuadros siguientes se presenta el cálculo del Grado de saturación de los distintos tramos de la Línea del Miño, considerando el estado del Proyecto de modernización Porto y Norte y la oferta instalada a partir de Junio de 2004.

PERÍODO DE 24 HORAS

Sentido Porto / Valença

Tramo	Nº de circulations 24 horas	Capacidad				Grado de Saturación 24 horas	
		Mínima		Máxima		Máximo	Mínimo
		1 hora	24 horas	1 hora	24 horas		
Porto / Ermesinde	97	11	264	16	384	37%	25%
Ermesinde / Lousado	53	11	264	16	384	20%	14%
Lousado / Nine	37	11	264	16	384	14%	10%
Nine / Viana do Castelo	11	1	24	1	24	46%	46%
Viana do Castelo / Valença	8	1	24	1	24	33%	33%

Sentido Valença / Porto

Tramo	Nº de circulations 24 horas	Capacidad				Grado de Saturación 24 horas	
		Mínima		Máxima		Máximo	Mínimo
		1 hora	24 horas	1 hora	24 horas		
Valença / Viana do Castelo	10	1	24	1	24	42%	42%
Viana do Castelo / Nine	14	1	24	1	24	58%	58%
Nine / Lousado	39	11	264	16	384	15%	10%
Lousado / Ermesinde	58	11	264	16	384	22%	15%
Ermesinde / Porto	99	11	264	16	384	38%	26%

HORA PUNTA DE LA MAÑANA MÁS CARGADA

Sentido Porto / Valença

Tramo	Nº de circulations 1 hora (HPM)	Capacidad - 1 hora		Grado de Saturación 1	
		Mínima	Máxima	Máximo	Mínimo
Porto / Ermesinde	10	11	16	91%	63%
Ermesinde / Lousado	6	11	16	55%	38%
Lousado / Nine	4	11	16	36%	25%
Nine / Viana do Castelo	1	1	1	100%	100%
Viana do Castelo / Valença	1	1	1	100%	100%

Sentido Valença / Porto

Tramo	Nº de circulations 1 hora (HPM)	Capacidad - 1 hora		Grado de Saturación 1 Hora	
		Mínima	Máxima	Máximo	Mínimo
Valença / Viana do Castelo	1	1	1	100%	100%
Viana do Castelo / Nine	1	1	1	100%	100%
Nine / Lousado	5	11	16	45%	31%
Lousado / Ermesinde	5	11	16	45%	31%
Ermesinde / Porto	12	11	16	109%	75%

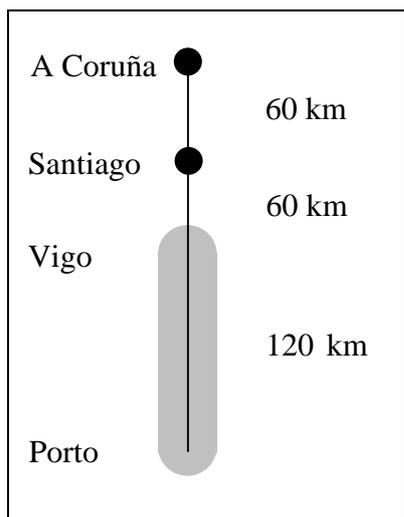
En el tramo Porto / Ermesinde, el Grado de Saturación alcanza en el Período de Punta de la Mañana valores del orden del 100%, lo que convierte en bastante vulnerable al sistema frente a las perturbaciones. Está proyectada la extensión de la cuadruplicación de la vía hasta

Ermesinde, una vez que actualmente la vía cuádruple sólo está instalada entre Porto-Campanhã y Contumil.

6.4 INFRAESTRUCTURAS AEROPORTUARIAS

6.4.1 Red aeroportuaria en el corredor Vigo-Oporto

En el territorio comprendido por el norte de Portugal y Galicia existen cuatro aeropuertos comerciales localizados junto a las ciudades de Porto, Vigo, Santiago de Compostela y A Coruña. Los aeropuertos gallegos son gestionados por AENA – Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea y el portugués por ANA S.A. – Aeropuertos de Portugal.

	<p>Teniendo en consideración la distancia entre aeropuertos, se constata la existencia de una situación de elevada densidad de infraestructuras aeroportuarias, lo que ciertamente condicionará su evolución, principalmente, la de los aeropuertos gallegos.</p> <p>En efecto, en una franja de apenas 120 km Galicia dispone de tres aeropuertos separados 60 km entre si.</p> <p>El aeropuerto de Vigo dista aproximadamente a unos 120 km del aeropuerto de Francisco Sá Carneiro de Porto.</p>
--	---

De estos aeropuertos son de especial interés para el corredor el aeropuerto gallego de Vigo y el portugués de Oporto, no existiendo actualmente vuelos entre estas dos terminales.

El **aeropuerto de Vigo**, ubicado a 9 km de la ciudad, tiene una demanda anual de 0,8 millones de viajeros, siendo este tráfico en su gran mayoría de carácter nacional fundamentalmente con Madrid, Barcelona, Bilbao y Tenerife. Los tráficos internacionales son reducidos, únicamente con un vuelo diario internacional a París.

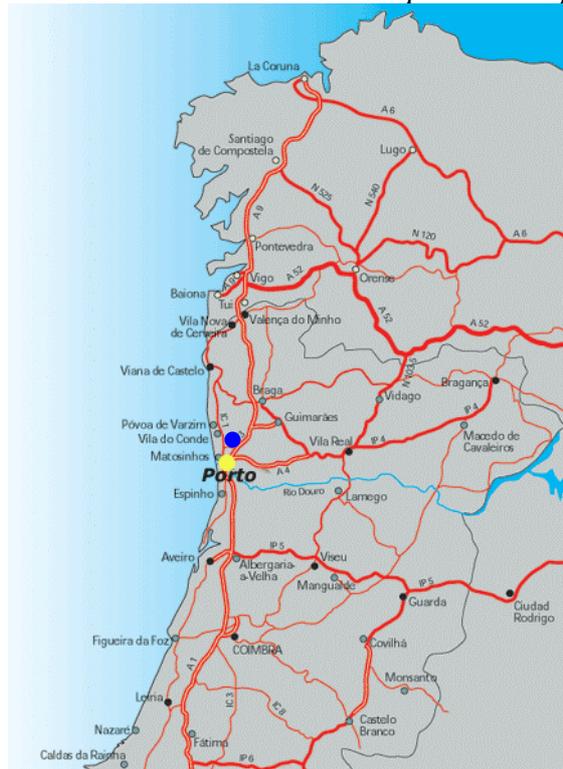
El acceso desde el aeropuerto a la ciudad de Vigo se realiza mediante la carretera nacional N-556 que enlaza con la autopista de peaje AP-9 que lleva a Pontevedra y Portugal.

Si se accede al aeropuerto en transporte privado, la terminal cuenta con tres aparcamientos con un total de 600 plazas. Pero, si por el contrario, se opta por el transporte público, hay una línea de autobús Vigo-Aeropuerto más otra de refuerzo en períodos más punta.

El **aeropuerto de Oporto**, ubicado a 11 km de Oporto, tiene una demanda anual de 2,6 millones de viajeros anuales siendo sus tráficos de carácter regional (con vuelos fundamentalmente a Lisboa) e internacional.

El acceso al aeropuerto a la ciudad se realiza mediante la autovía costera IC-1, por Matosinhos, y la Vía Norte EN-13, por Maia, aunque también es posible por la autopista de peaje IP-1.

Red de carreteras de acceso al aeropuerto de Oporto.



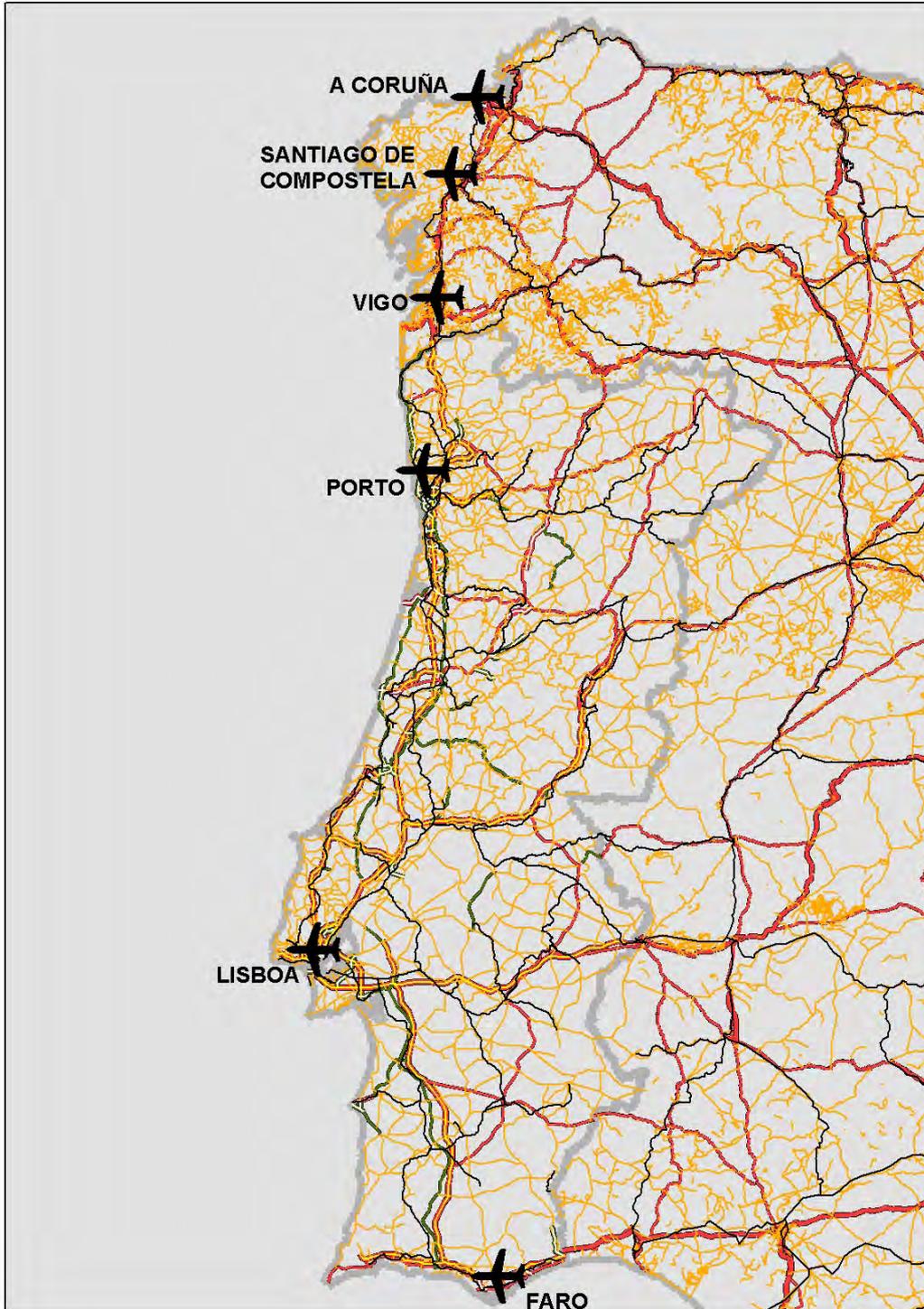
El aeropuerto cuenta con un aparcamiento próximo a la zona de embarque con capacidad de 1.000 plazas más otros tres aparcamiento en la terminal de carga. En cuenta a transporte público, dispone de dos líneas de autobús urbano a la ciudad más un aerobús que, además de llevar al centro de la ciudad, pasa por los principales hoteles de Oporto.



Además, para mejorar la accesibilidad al aeropuerto, el Metro do Porto tiene actualmente en proceso de implantación la conexión del aeropuerto al centro de la ciudad de Porto a través de una nueva línea de metro ligero.

En el siguiente gráfico se muestra la localización de los aeropuertos de Galicia y Portugal.

Localización de los aeropuertos de Galicia y Portugal



6.4.2 Red aeroportuaria de Galicia

En la Comunidad gallega existen tres aeropuertos que dan servicio comercial: Santiago, A Coruña y Vigo. De estos tres, el principal es Santiago, puesto que actúa como cabecera de región, siendo su tráfico el doble que el de Vigo y el triple que el de A Coruña.

Localización de los aeropuertos de Galicia



Lo más reseñable del tipo de tráfico que soportan los tres aeropuertos es que es doméstico regular, aunque el de Santiago tiene una cierta proyección internacional y de vuelos chárter, debido a su atractivo turístico. Este fenómeno se incrementa en los períodos vacacionales.

En A Coruña y Vigo el tráfico internacional tiene poca importancia, aunque la tendencia es en aumento. El comportamiento del tráfico chárter es irregular en Vigo y con tendencia a la baja en A Coruña.

Características principales de los aeropuertos gallegos

Aeropuerto	Denominación	Distancia a la ciudad	Transporte público	Longitud de la pista
Santiago de Compostela	Lavacolla	10 km	Autobús y taxi	3.200 m
Vigo	Peinador	9 km	Autobús y taxi	2.400 m
A Coruña	Alvedro	8 km	Autobús y taxi	1.940 m

*Fuente: AENA***6.4.2.1 Aeropuerto de Santiago de Compostela**

En este apartado se detallan las principales características del aeropuerto de Santiago de Compostela.

*Características generales y gráficas estadísticas**Características generales del aeropuerto de Santiago*

Tipo	Aeropuerto civil-militar
Clase	Internacional
Categoría O.A.C.I.	4-E
Categoría Administrativa	Segunda
Código I.A.T.A.	SCQ
Código O.A.C.I.	LEST
Pistas de vuelo	Una
Horario de operación	24 horas todo el año
Pasajeros totales (año 2002)	1.240.730 pasajeros (entradas y salidas)
Variabilidad Estacional	Baja
Porcentaje de Tráfico Regular (1998)	91%
Porcentaje de Tráfico Nacional (1998)	87%

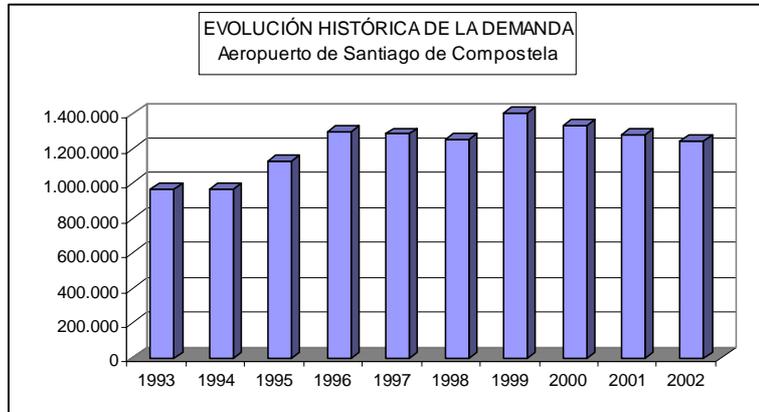
Fuente: AENA y Plan Director del aeropuerto de Santiago

El tráfico predominante es el doméstico regular, con un 87% del total, aunque también existe un tráfico internacional y chárter de cierta importancia, asociado al carácter turístico de la ciudad, y que alcanza su máximo en los periodos vacacionales. El destino más demandado dentro del tráfico regular nacional es Madrid, seguido de Barcelona y Tenerife Sur.

En la siguiente tabla y gráfico puede observarse la Evolución histórica de la demanda.

Características generales del aeropuerto de Santiago

Año	Pasajeros
1993	963.535
1994	969.537
1995	1.130.932
1996	1.298.563
1997	1.283.457
1998	1.254.494
1999	1.399.267
2000	1.334.550
2001	1.281.334
2002	1.240.730



Fuente: AENA

El aeropuerto de Santiago experimentó un crecimiento continuo en el período 1994-2001, y al igual que otros aeropuertos, la demanda cayó durante el año 2002. En las tablas adjuntas se presenta la distribución de la demanda por destinos de viaje para el año 2002.

Tráficos del aeropuerto de Santiago por destinos de viaje. Año 2002

Tipo de tráfico	Origen / Destino	Pasajeros	% respecto a tipo
Nacional Regular	Madrid/Barajas	655.687	65,36%
	Barcelona/El Prat	204.102	20,34%
	Tenerife Sur/Reina Sofía	43.477	4,33%
	Palma de Mallorca/Son S.Joan	42.935	4,28%
	Bilbao	35.165	3,51%
	Otros destinos	21.895	2,18%
	Total	1.003.261	100,00%
Nacional Charter	Tenerife Sur/Reina Sofía	37.419	49,35%
	Palma de Mallorca/Son S.Joan	18.582	24,51%
	Otros destinos	19.822	26,14%
	Total	75.823	100,00%
Total Tráficos Nacionales		1.079.084	
Internacional Regular	Londres/Heathrow	65.582	58,62%
	Ginebra/Cointrin	12.773	11,42%
	Zurich	13.684	12,23%
	Otros destinos	19.838	17,73%
	Total	111.877	100,00%

Tipo de tráfico	Origen / Destino	Pasajeros	% respecto a tipo
Portugal Charter	Oporto	185	71,71%
	Faro	36	13,95%
	Lisboa	37	14,34%
	Total	258	100,00%
Resto Charter	Glasgow	3.358	14,11%
	Hewark	2.989	12,56%
	Manchester	2.902	12,19%
	Monastir	2.389	10,04%
	Otros destinos	12.163	51,10%
	Total	23.801	100,00%
Total Tráficos Internacionales		135.936	
Tránsitos y otros tráfico		25.710	
Total tráfico		1.240.730	

Fuente: AENA

Ésta se sitúa en una media diaria (año 2002) de 1.500 viajeros al día, aunque oscila dependiendo de las épocas del año, siendo mayor en los meses de verano.

Aeropuerto de Santiago de Compostela



Cobertura del aeropuerto

Al ser un aeropuerto internacional, su cobertura es tanto nacional como internacional.

- Cobertura nacional

En el mapa siguiente se observa la cobertura de carácter nacional del aeropuerto de Santiago, manteniendo enlaces regulares con los aeropuertos de Madrid, Barcelona, Bilbao, Tenerife Sur y Valencia, y en los que destaca el alto número de enlaces diarios con Madrid.

Mapa de cobertura nacional del aeropuerto de Santiago

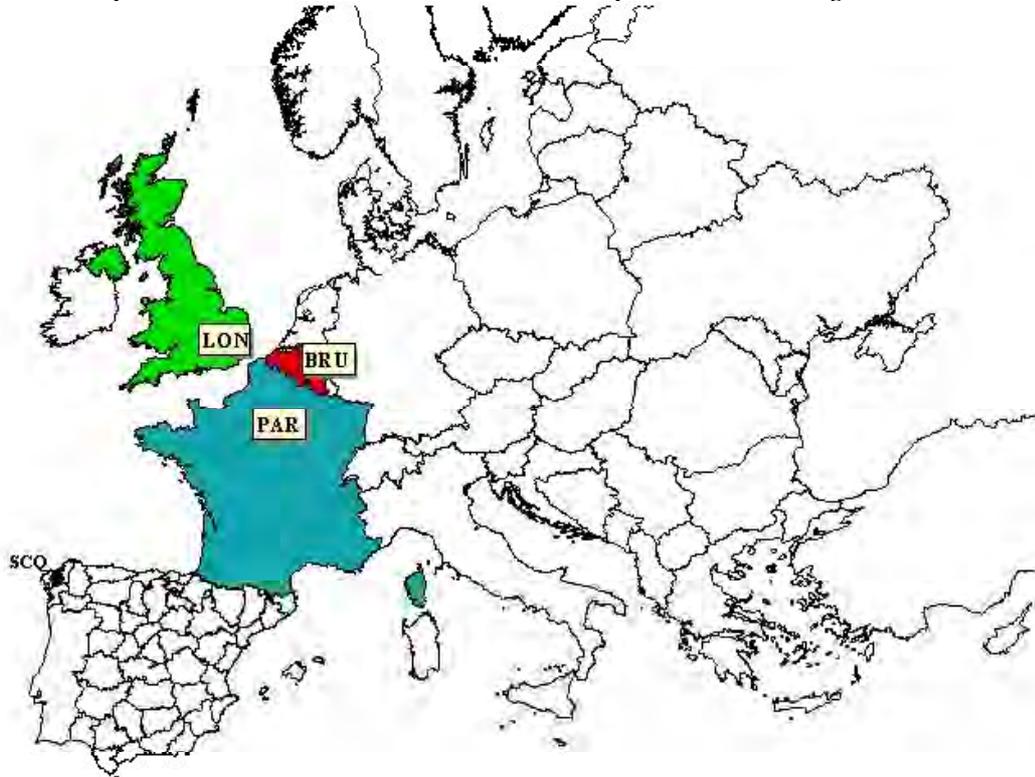


Fuente: AENA

- Cobertura internacional

En el mapa siguiente se observa la cobertura de carácter internacional del aeropuerto de Santiago, manteniendo enlaces regulares con los aeropuertos de París, Londres y Bruselas.

Mapa de cobertura internacional del aeropuerto de Santiago



Fuente: AENA

Accesos y aparcamientos

El acceso al aeropuerto se realiza por la carretera nacional N-547, que une Santiago de Compostela con Lugo. El desvío se encuentra a 13 kilómetros al este de la ciudad. También se puede acceder a través de la autovía que une la circunvalación de Santiago con la N-547.

Dispone de un aparcamiento público con 900 plazas, y que funciona las 24 horas del día.

En cuanto al transporte público, actualmente existen cuatro líneas de autobuses que comunican con la estación de autobuses de Santiago, con la calle General Pardiñas, en Santiago; y con las ciudades de Lugo y A Coruña.

Transporte público en el aeropuerto de Santiago

Línea	Aeropuerto-Santiago (estación de autobuses)	Aeropuerto-Santiago (General Pardiñas)	Aeropuerto-Lugo	Aeropuerto-A Coruña
Parada	Junto a terminal	Junto a terminal	Junto a terminal	Junto a terminal
Horario desde el aeropuerto	07:15 a 23:30 (lunes a viernes), de 07:15 a 22:00 (sábados) y de 08:30 a 23:30 (domingos)	07:15 a 23:30 (lunes a viernes), de 07:15 a 22:00 (sábados) y de 08:30 a 23:30 (domingos)	07:10 a 20:10, excepto los días lectivos, que se amplía hasta las 21:10	Única salida a las 11:30
Horario desde el destino	06:40 a 22:30, excepto los sábados, que concluye a las 21:30	06:40 a 22:30, excepto los sábados, que concluye a las 21:30	07:00 a 20:10	Única salida a las 10:30

Fuente: AENA

6.4.2.2 Aeropuerto de Vigo

En este apartado se detallan las principales características del aeropuerto de Vigo.

Características generales y gráficas estadísticas

Características generales

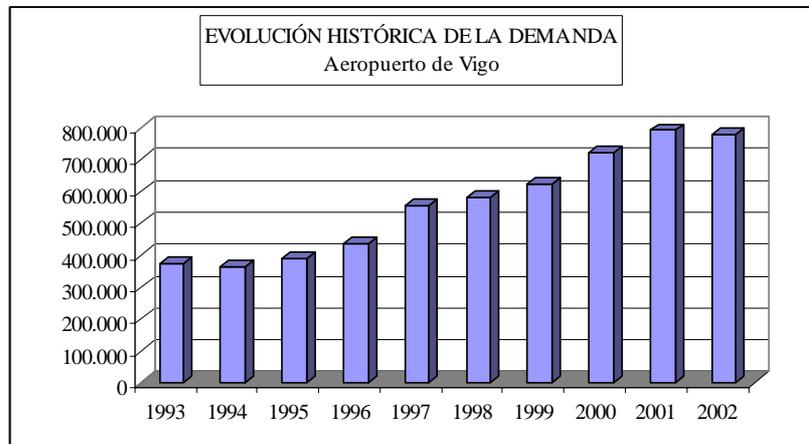
Tipo	Aeropuerto civil
Clase	Internacional
Categoría O.A.C.I.	4-C
Categoría Administrativa	Tercera
Código I.A.T.A.	VGO
Código O.A.C.I.	LEVX
Pistas de vuelo	Una
Horario de operación	16 horas todo el año
Pasajeros totales (año 2002)	1.240.730 pasajeros (entradas y salidas)
Variabilidad Estacional	Baja
Porcentaje de Tráfico Regular (1998)	95'3%
Porcentaje de Tráfico Nacional (1998)	93'9%

Fuente: AENA y Plan Director del aeropuerto de Vigo

En la siguiente gráfica puede observarse la Evolución histórica de la demanda

Evolución histórica de la demanda del aeropuerto de Vigo.

Año	Pasajeros
1993	375.587
1994	364.230
1995	391.374
1996	437.982
1997	555.428
1998	582.679
1999	621.488
2000	721.608
2001	790.540
2002	778.861



Fuente: AENA

El aeropuerto de Vigo experimentó desde 1994 tres ciclos de crecimiento: 1994-96, 1997-99 y 2000-01, con cambios bruscos de demanda entre ciclos, y al igual que otros aeropuertos, la demanda cayó durante el año 2002. En las tablas adjuntas se presenta la distribución de la demanda por destinos de viaje para el año 2002.

Tráficos del aeropuerto de Vigo por destinos de viaje. Año 2002

Tipo de tráfico	Origen / Destino	Pasajeros	% respecto a tipo
Nacional Regular	Madrid/Barajas	556.000	77,89%
	Barcelona/El Prat	134.520	18,84%
	Bilbao	16.244	2,28%
	Otros destinos	7.071	0,99%
	Total	713.835	100,00%
Nacional Charter	Tenerife Sur/Reina Sofía	14.881	52,05%
	Palma de Mallorca/Son S.Joan	6.694	23,41%
	Alicante	6.094	21,31%
	Otros destinos	923	3,23%
	Total	28.592	100,00%
Total Tráficos Nacionales		742.427	
Internacional Regular	Paris/Orly	30.118	100,00%
	Total	30.118	100,00%
Portugal Charter	Lisboa	264	90,10%
	Faro	29	9,90%
	Total	293	100,00%

Tipo de tráfico	Origen / Destino	Pasajeros	% respecto a tipo
Resto Charter	Glasgow	2.421	40,74%
	Roma	602	10,13%
	París Le Bourget	479	8,06%
	Bruselas	414	6,97%
	Otros destinos	2.026	34,10%
	Total		5.942
Total Tráficos Internacionales		36.353	
Tránsitos y otros tráfico		81	
Total Tráfico		778.861	

Fuente: AENA

Aeropuerto de Vigo



Ésta se sitúa en una media diaria (año 2002) de 2.100 viajeros al día, aunque oscila dependiendo de las épocas del año, siendo mayor en los meses de verano.

Predominan abrumadoramente los vuelos regulares sobre los no regulares, siendo el tráfico mayoritariamente nacional.

Cobertura del aeropuerto

Al ser un aeropuerto internacional, su cobertura es tanto nacional como internacional.

- Cobertura nacional

En el mapa siguiente se observa la cobertura de carácter nacional del aeropuerto de Vigo, manteniendo enlaces regulares con los aeropuertos de Madrid, Barcelona, Bilbao y Tenerife Sur, en los que destaca el alto número de enlaces diarios con Madrid.

Mapa de cobertura nacional del aeropuerto de Vigo



Fuente: AENA

- Cobertura internacional

En el mapa siguiente se observa la cobertura de carácter internacional del aeropuerto de Vigo, manteniendo únicamente un vuelo diario con el aeropuerto de París, por lo que apenas tiene tráfico internacional.

Mapa de cobertura nacional del aeropuerto de Vigo



Fuente: AENA

Accesos y características

El acceso al aeropuerto se realiza directamente por las carreteras N-556 desde Vigo, N-555 desde Redondela y N-120 desde Orense. Además, las dos primeras enlazan con la autovía A-9 que lleva a Pontevedra, Bayona y Portugal.

Dispone de tres aparcamientos, que suman en total aproximadamente 600 plazas, y que funcionan las 24 horas.

En cuanto al transporte público, hay dos líneas de autobús, una refuerzo de la otra, que con una frecuencia de media hora los días laborables, y de una hora los sábados por la tarde y los domingos, llevan a los viajeros al centro de Vigo.

Transporte público en el aeropuerto de Vigo

Línea	L9	R9
Recorrido	Aeropuerto- centro ciudad -parroquia de Matamá	Aeropuerto - Colón
Parada	Junto a la puerta de Llegadas	Junto a la puerta de Llegadas
Frecuencia	Cada 30 minutos, entre las 6:00 y las 23:00. Sábados tarde y domingos, cada 60 minutos	Refuerzo del anterior, según demanda
Precio	0,87 €	0,87 €

Fuente: AENA

6.4.2.3 Aeropuerto de A Coruña

En este apartado se detallan los principales aspectos del aeropuerto de A Coruña.

Características generales y gráficas estadísticas

Características generales

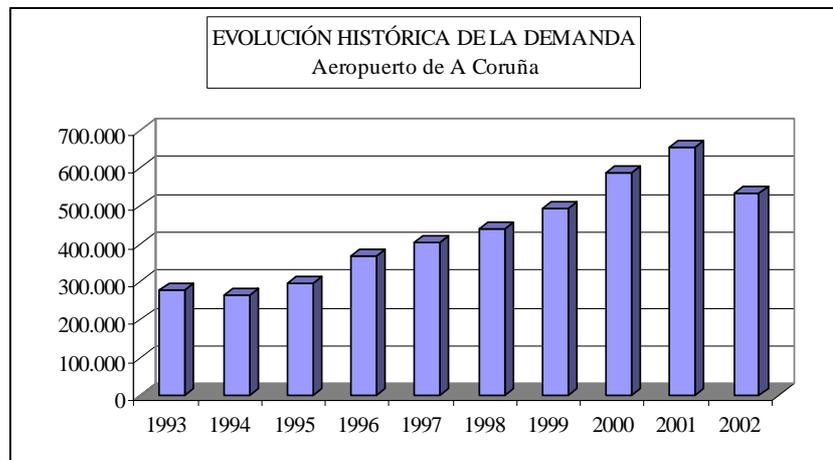
Tipo	Aeropuerto civil
Clase	Internacional
Categoría O.A.C.I.	4-C
Categoría Administrativa	Tercera
Código I.A.T.A.	LCG
Código O.A.C.I.	LECO
Pistas de vuelo	Una
Horario de operación	16 horas todo el año
Pasajeros totales (año 2002)	532.298 pasajeros (entradas y salidas)
Variabilidad Estacional	Baja
Porcentaje de Tráfico Regular (1998)	99´11%
Porcentaje de Tráfico Nacional (1998)	98´74%

Fuente: AENA y Plan Director del aeropuerto de A Coruña

En la siguiente gráfica puede observarse la evolución histórica de la demanda.

Evolución de la demanda del aeropuerto de A Coruña.

Año	Pasajeros
1993	278.825
1994	264.473
1995	295.286
1996	367.586
1997	405.068
1998	439.657
1999	492.642
2000	589.000
2001	654.092
2002	532.298



Fuente: AENA

En las tablas adjuntas se presenta la distribución de la demanda por destinos de viaje para el año 2002.

Tráficos del aeropuerto de A Coruña por destinos de viaje. Año 2002

Tipo de tráfico	Origen / Destino	Pasajeros	% respecto a tipo
Nacional Regular	Madrid/Barajas	395.170	78,17%
	Barcelona/El Prat	98.492	19,48%
	Bilbao	11.854	2,34%
	Total	505.516	100,00%
Nacional Charter	Madrid/Barajas	713	28,25%
	Madrid/Torrejón	481	19,06%
	Valencia	342	13,55%
	Sevilla	172	6,81%
	Otros destinos	816	32,33%
	Total	2.524	100,00%
Total Tráficos Nacionales		508.040	
Internacional Regular	Lisboa	4.049	50,78%
	Paris/Orly	3.925	49,22%
	Total	7.974	100,00%
Portugal Charter	Lisboa	83	66,40%
	Faro	42	33,60%
	Total	125	100,00%

Tipo de tráfico	Origen / Destino	Pasajeros	% respecto a tipo
Resto Charter	Londres/Heathrow	2.807	47,67%
	Turín	481	8,17%
	Munich	487	8,27%
	Manchester	415	7,05%
	Milán	388	6,59%
	Colonia	362	6,15%
	Otros (<200pax.)	948	16,10%
	Total	5.888	100,00%
Total Tráficos Internacionales		13.987	
Tránsitos y otros tráfico		10.271	
Total Tráfico		532.298	

Fuente: AENA

De los datos anteriores se observa que existe un vuelo regular entre A Coruña y Lisboa, realizado por Portugalia, según datos de Aena de 2001 esta compañía transportó 4.147 pasajeros (regular y chárter) en 685 operaciones, lo que da lugar a una media de sólo 6 pasajeros por vuelo.

Aeropuerto de A Coruña



El aeropuerto de A Coruña, el de menor tráfico aéreo de los tres, experimentó desde 1994 un crecimiento continuado, y al igual que otros aeropuertos, su demanda cayó durante el año

2002. Ésta se sitúa en una media diaria (año 2002) de 1.450 viajeros al día, aunque oscila dependiendo de las épocas del año, siendo mayor en los meses de verano.

Predominan en exclusiva los vuelos regulares, siendo el tráfico mayoritariamente nacional.

Cobertura del aeropuerto

Al ser un aeropuerto internacional, su cobertura es tanto nacional como internacional.

- Cobertura nacional

En el mapa siguiente se observa la cobertura de carácter nacional del aeropuerto de A Coruña, manteniendo enlaces regulares con los aeropuertos de Madrid, Barcelona y Bilbao, en los que destaca el alto número de enlaces diarios con Madrid.

Mapa de cobertura nacional del aeropuerto de A Coruña

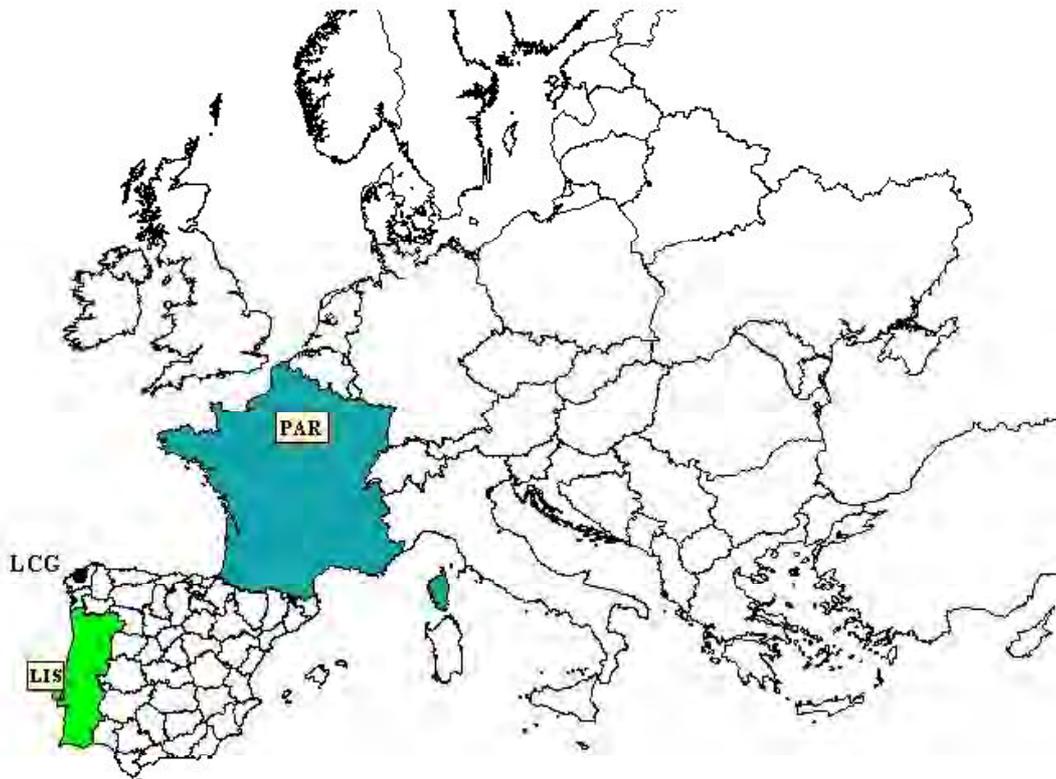


Fuente: AENA

- Cobertura internacional

En el mapa se observa la cobertura de carácter internacional del aeropuerto de A Coruña, manteniendo un vuelo diario con el aeropuerto de París y con el de Lisboa.

Mapa de cobertura internacional del aeropuerto de A Coruña



Fuente: AENA

Accesos y características

En el área del aeropuerto se encuentra la autopista de peaje A-9, que une A Coruña con Santiago de Compostela, Pontevedra, Vigo y Tui, y la carretera N-550, entre A Coruña y Santiago. A partir de esta última, en dirección a Culleredo, se puede acceder al ramal de acceso al aeropuerto, que tiene una longitud de 600 metros.

Dispone de un aparcamiento público con capacidad para casi 400 plazas, en funcionamiento en las horas de operatividad del aeropuerto.

En cuanto al transporte público, existe una línea de autobús desde A Coruña, que coincide con la llegada y la salida de los aviones. Llega una hora antes y sale media hora después de los vuelos programados. Su precio es de 0,90 €

6.4.3 Aeropuerto de Sá Carneiro - Porto

6.4.3.1 Datos generales

En el cuadro siguiente se presentan datos relativos al tráfico de pasajeros en el cuatrienio 1999-2002.

Pasajeros con origen en el Aeropuerto Sá Carneiro

1999	2000	2001	2002
2.832.722	2.938.118	2.771.169	2.564.791

Fuente: ANA

Además de un tráfico doméstico significativo, la principal conexión del aeropuerto es con Lisboa, este aeropuerto tiene una demanda asociada a conexiones regulares, distinguiéndose por la cantidad y diversidad de destinos internacionales que ofrece, principalmente: Ámsterdam, Barcelona, Bilbao, Burdeos, Bruselas, Frankfurt, Ginebra, Londres, Luxemburgo, Madrid, Marsella, Manchester, Paris y Zurich.

En lo que se refiere a movimiento de carga, la evolución en el trienio 1999-2002 fue la siguiente:

Transporte de mercancías en el Aeropuerto Sá Carneiro (Tn).

1999	2000	2001	2002
34.252	40.755	36.161	34.325

Fuente: ANA

Tráficos del aeropuerto de Oporto por destinos de viaje. Año 2002

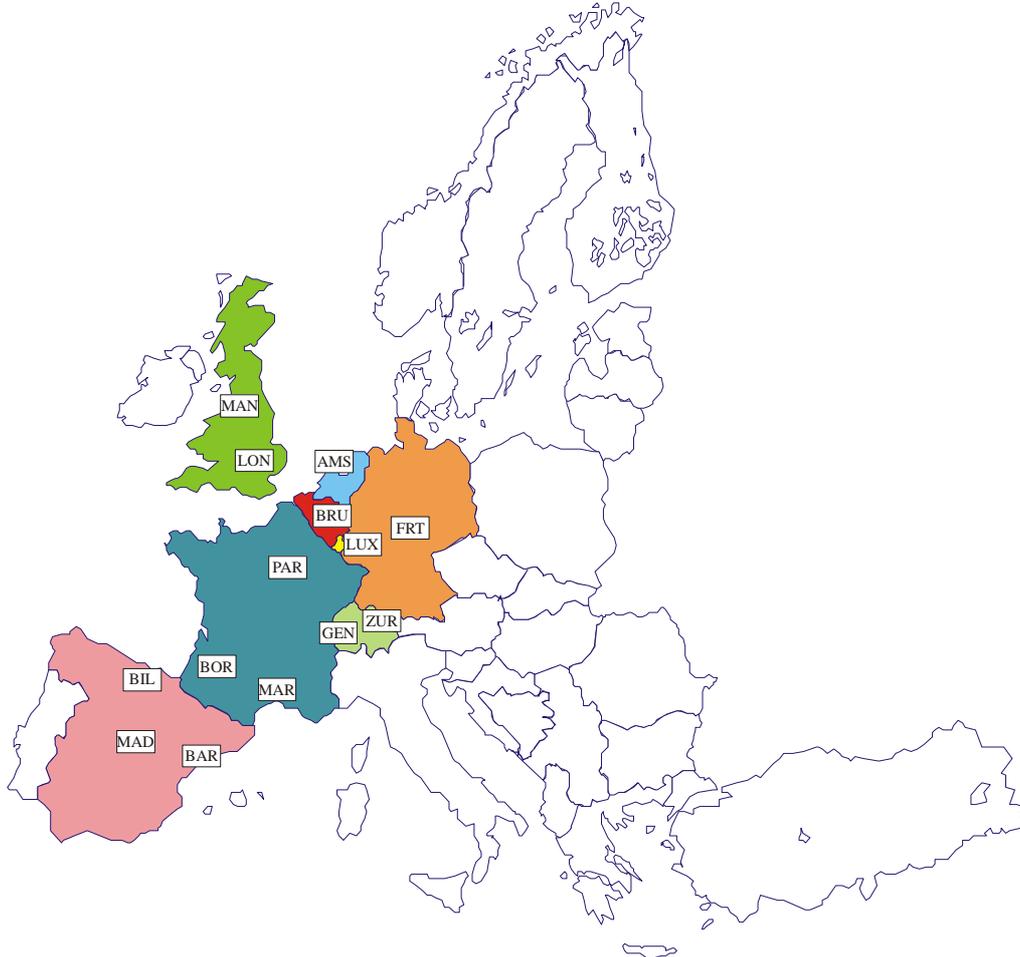
Tipo de tráfico	Origen / Destino	Pasajeros	% respecto a tipo
Nacional	Lisboa	519.089	69,43%
	Funchal	180.919	24,20%
	Ponta Delgada	44.665	5,97%
	Otros destinos	2.949	0,39%
	Total	747.622	100,00%
Total Tráficos Nacionales		747.622	
Internacional	París	516.905	34,54%
	Frankfurt	226.582	15,14%
	Londres	191.397	12,79%
	Amsterdam	78.514	5,25%
	Zurich	75.367	5,04%
	Ginebra	71.200	4,76%
	Otros destinos	336.501	22,49%
	Total	1.496.466	100,00%
Internacional (España)	Madrid	174.132	54,30%
	Barcelona	59.392	18,52%
	Palma de Mallorca	51.681	16,11%
	Tenerife	19.370	6,04%
	Bilbao	6.390	1,99%
	Ibiza	4.589	1,43%
	Otros destinos	5.149	1,61%
	Total	320.703	100,00%
Total Tráficos Internacionales		1.817.169	
Total Tráficos		2.564.791	

Fuente: ANA

6.4.3.2 Cobertura del aeropuerto

El Aeropuerto Internacional de Sá Carneiro mantiene una intensa conexión con el Aeropuerto de Lisboa, asegurando complementariamente conexiones internacionales con España, Francia, Suiza, Reino Unido, Luxemburgo, Bélgica, Holanda y Alemania. En la figura siguiente se presenta un mapa con los destinos internacionales de este aeropuerto.

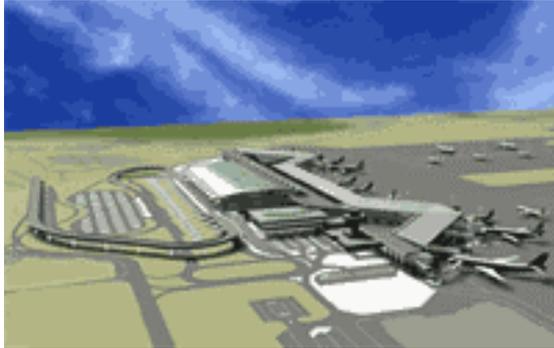
Destinos del Aeropuerto de Sá Carneiro



Fuente: ANA

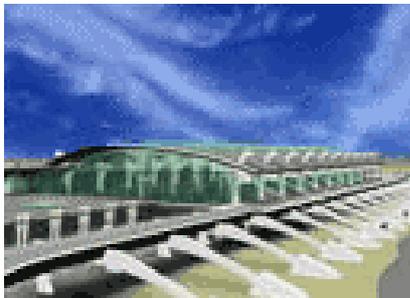
6.4.3.3 Plan de expansión del aeropuerto

ANA - Aeropuertos de Portugal, tiene en curso una profunda intervención en el Aeropuerto Francisco Sá Carneiro, en Oporto, con el objetivo de modernización de esta infraestructura, y dotarlo de las condiciones que permitan acoger a 6 millones de pasajeros por año.



Las obras de renovación transcurren sin interferencia en el funcionamiento normal de las infraestructuras existentes e incluyen la reestructuración de la Terminal, para dotarla de grandes áreas comerciales, espacios de ocio y otros equipamientos.

Las principales características de la 1ª fase del plan de modernización son las siguientes:



- La Terminal será de 5 pisos con un área cercana a 240.000 m². Las llegadas y las salidas se situarán en pisos diferentes y en el piso intermedio se instalarán las grandes áreas comerciales, los espacios de ocio y otros equipamientos de apoyo al viajero.

- El área de facturación contará con 60 mostradores (actualmente existen 18), previéndose, desde el principio, la posibilidad de incrementar el número hasta 120.
- La construcción de nuevas terminales de equipajes, completamente automatizados y preparados para la verificación por rayos-x de todo equipaje.



- Construcción de un dique que incluirá 14 puertas de embarque servidas por pasarelas, dos de ellas dobles, permitiendo el embarque simultáneo de hasta 4 aviones. Por la separación de pasajeros se puede considerar la existencia de 16 puertas de embarque.
- Modificación de los subsistemas del lado Aire, con el objetivo de permitir el aumento de la capacidad de estacionamiento de las aeronaves, hasta un máximo de 35 aviones simultáneamente.

- Construcción un nuevo sistema de abastecimiento a los aviones a través de una red de hidrantes.
- Construcción de un estacionamiento subterráneo con dos pisos y capacidad para 1.000 vehículos, con accesos internos a la terminal;
- Remodelación de los accesos viarios, de las redes e infraestructuras generales y áreas exteriores adyacentes en un área total aproximada de 70.000 m², integrando la construcción de un estacionamiento en superficie, con capacidad para 500 vehículos.

Está además previsto que, a corto plazo, el aeropuerto Francisco Sá Carneiro sea servido directamente por Metro do Porto.

6.4.4 Demanda del transporte aéreo entre España y Portugal

El número de pasajeros en avión entre Galicia y Portugal es muy reducido, al existir un único vuelo directo entre A Coruña y Lisboa. En la siguiente tabla se presentan los datos de movimientos de pasajeros entre España y Portugal, donde se puede comprobar la escasa importancia de la relación Galicia-Portugal en este modo.

Número de pasajeros transportados entre los principales aeropuertos de Portugal y España.

Relación	Nº de pasajeros 2001 (ambos sentidos)	Porcentaje (%)	Nº de pasajeros 2002 (ambos sentidos)	Porcentaje (%)
Madrid-Lisboa	804.532	63,02%	701.877	58,45%
Madrid-Porto	190.980	14,96%	172.316	14,35%
Barcelona-Lisboa	235.137	18,42%	266.818	22,22%
Barcelona-Porto	42.652	3,34%	55.558	4,63%
Madrid-Faro	901	0,07%	86	0,01%
Lisboa-A Coruña	2.392	0,19%	4.147	0,35%
TOTAL	1.276.594	100,00%	1.200.802	100,00%

Fuente: AENA

En la tabla siguiente se desglosan los resultados de la relación A Coruña-Lisboa, servida actualmente por la empresa Portugalia.

*Número de pasajeros y operaciones entre A Coruña y Lisboa.
Datos del aeropuerto de A Coruña del año 2001.*

Mes	Pasajeros			Operaciones			Pasajeros por vuelo		
	Salidas	Llegadas	Total	Salidas	Llegadas	Total	Salidas	Llegadas	Total
Enero	2	1	3	1	1	2	2	1	1,5
Febrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mayo	1	0	1	1	1	2	1	0	0,5
Junio	95	84	179	24	23	47	4	3,7	3,8
Julio	276	252	528	49	50	99	5,6	5	5,3
Agosto	203	219	422	46	47	93	4,4	4,7	4,5
Septiembre	150	164	314	33	33	66	4,5	5,0	4,8
Octubre	190	205	395	44	44	88	4,3	4,7	4,5
Noviembre	146	144	290	32	32	64	4,6	4,5	4,5
Diciembre	112	148	260	33	23	56	3,4	6,4	4,6
TOTAL	1.175	1.217	2.392	263	254	517	4,5	4,8	4,6

Fuente: AENA

*Número de pasajeros y operaciones entre A Coruña y Lisboa.
Datos del aeropuerto de A Coruña del año 2002.*

Mes	Pasajeros			Operaciones			Pasajeros por vuelo		
	Salidas	Llegadas	Total	Salidas	Llegadas	Total	Salidas	Llegadas	Total
Enero	114	89	203	21	20	41	5,4	4,5	5,0
Febrero	145	118	263	24	25	49	6,0	4,7	5,4
Marzo	166	163	329	27	26	53	6,1	6,3	6,2
Abril	126	150	276	25	25	50	5,0	6,0	5,5
Mayo	202	191	393	34	33	67	5,9	5,8	5,9
Junio	179	202	381	30	30	60	6,0	6,7	6,4
Julio	208	223	431	31	31	62	6,7	7,2	7,0
Agosto	171	185	356	31	32	63	5,5	5,8	5,7
Septiembre	182	223	405	31	32	63	5,9	7,0	6,4
Octubre	227	223	450	29	29	58	7,8	7,7	7,8
Noviembre	167	153	320	30	30	60	5,6	5,1	5,3
Diciembre	140	190	330	27	30	57	5,2	6,3	5,8
TOTAL	2.027	2.110	4.137	340	343	683	6,0	6,2	6,1

Fuente: AENA

El análisis de los datos relativos al tráfico de viajeros en el trienio 1999 - 2002 evidencia que los aeropuertos de Porto y Vigo mueven de media, respectivamente, el 52% y el 13% de la totalidad del tráfico registrado en los cuatro aeropuertos considerados.

La existencia de tres aeropuertos en Galicia condiciona la importancia de cada uno de ellos, en la medida en que dificulta el incremento de la dispersión de destinos y del número de vuelos y contribuye para la especialización en tráficos reducidos de carácter local.

Analizadas las principales relaciones de tráfico en 2001, se verifica que las conexiones con Madrid y Barcelona representan el 91% y el 94%, respectivamente, del movimiento de pasajeros de Vigo y A Coruña y el 73% de Santiago.

Tráfico de pasajeros

Aeropuerto	1999		2000		2001		2002	
	Viajeros	Porcentaje	Viajeros	Porcentaje	Viajeros	Porcentaje	Viajeros	Porcentaje
Porto	2.832.722	52,99%	2.938.118	52,60%	2.771.169	50,40%	2.633.380	50,79%
Vigo	621.488	11,63%	721.608	12,90%	790.540	14,40%	778.861	15,02%
Santiago	1.399.267	26,17%	1.334.550	23,90%	1.281.334	23,30%	1.240.730	23,93%
A Coruña	492.642	9,21%	589.000	10,50%	654.092	11,90%	532.298	10,27%
Total	5.346.119	100,00%	5.583.276	100,00%	5.497.135	100,00%	5.185.269	100,00%

Fuente: ANA, AENA.

Si sólo se consideran los tráficos registrados en los aeropuertos de Porto y de Vigo se constata que el aeropuerto Sá Carneiro tiene un peso medio del orden del 80%. Además de un tráfico doméstico significativo, este aeropuerto tiene una demanda asociada a conexiones regulares e se distingue de los restantes por la cantidad y diversidad de destinos que ofrece fuera del espacio ibérico, designadamente: Amsterdam, Burdeos, Bruselas, Frankfurt, Ginebra, Londres, Luxemburgo, Marsella, Manchester, Paris y Zurich.

6.5 INFRAESTRUCTURAS PORTUARIAS

6.5.1 Red portuaria del corredor Vigo-Oporto

Los puertos más importantes del corredor de estudio son el puerto de Vigo, en Galicia, y los puertos de Viano do Castelo y Leixões en el norte de Portugal.

El **puerto de Vigo** mueve principalmente mercancías manufacturadas, aunque también tiene un importante movimiento de pesca y de tráfico local de viajeros. En el año 2001 movilizó más de 4 millones de toneladas y 1 millón de viajeros. Este puerto presta servicio a la zona más desarrollada industrialmente del sur de Galicia, extendiendo su área de influencia al norte de Portugal y a la meseta castellana.

Sus conexiones con la red de carreteras se realizan a través de la autovía de las Rías Baixas y la autopista Vigo-Oporto-Lisboa, y con la red ferroviaria a través del ramal Chapela-Puerto.

El **puerto de Viana do Castelo** mueve fundamentalmente graneles sólidos, graneles líquidos y carga general fraccionada, teniendo en el año 2000 un movimiento de más de 1 millón de toneladas. Además, cuenta con un puerto deportivo.

Sus conexiones con la red de carreteras se realizan mediante las vías IC-1, IP-9, IC-28, IC-14 y IC-5/25, estando el acceso por la carretera EN-13 frecuentemente congestionado por el tráfico del puerto. Se están elaborando los estudios y proyectos de los accesos por carretera y ferrocarril al sector comercial del puerto que, principalmente, contemplan la conexión por ferrocarril a partir de la línea del Miño.

El **puerto de Leixões** presenta una localización estratégica y es uno de los puertos más importantes de Portugal ya que moviliza un 25% de las mercancías del país, alrededor de 14 millones de tn anuales. Sus mercancías son, principalmente, contenedores, graneles sólidos y líquidos y carga general.

Las conexiones del puerto a la red de carreteras se realizan por las vías IP-1, IP-4, IC-23 y IC-24, estando también ligado a la red ferroviaria nacional.

En la tabla adjunta se presenta los principales tráfico de mercancías para estos puertos:

Tráfico de mercancías (Tn)

Tipo de mercancía	Puerto de Vigo 2001	Puerto de Viana do Castelo 2000	Puerto de Leixões 2000
Contenedores		-	2.727.531
RO-Ro		-	35.527
Graneles líquidos	51.726	17.039	7.841.657
Graneles sólidos	697.906	516.555	2.089.264
Mercancías general	2.949.734	473.880	852.719
Pesca	77.178	-	-
Otros	332.906	-	-
Total mercancías	4.109.450	1.074.474	13.546.698

Fuente: Puertos del Estado (www.portel.es)

Localización de los principales puertos de Galicia y Portugal



6.5.2 Red portuaria de Galicia

Los puertos gallegos continúan su ritmo creciente de evolución. Hoy son verdaderos complejos industriales y mercantiles donde se desarrollan numerosas actividades productivas y administrativas que influyen en el desarrollo de las zonas donde se localizan.

En Galicia, el funcionamiento y la evolución del sistema portuario tiene una especial importancia, ya que las actividades relacionadas con el mar representan un factor fundamental en su estructura socio-económica, donde una buena parte de la población desarrolla actividades directa o indirectamente relacionadas con el mar.

El sistema portuario influye de forma decisiva en el desarrollo urbano y en el equilibrio territorial de Galicia hasta el punto de que en la economía gallega pueden apreciarse dos subregiones: la costera, integrada en la economía española y con un grado apreciable de desarrollo industrial apoyado principalmente en los puertos; y la interior, replegada sobre si misma y basada fundamentalmente en el sector agrario.

En la primera subregión, las áreas dinámicas difusoras de Vigo-Pontevedra-Arousa y A Coruña-Ferrol, uniéndose al núcleo integrador de Santiago, dieron origen a un corredor metropolitano en el que se concentra el 60% de la población.

En la costa de Lugo, el puerto industrial de San Cibrao y los diversos puertos pesqueros de Ribadeo, Viveiro-Celeiro y Burela, entre otros, con sus industrias anexas y centros turísticos promovieron una faja litoral de características semejantes. También se observa una extensión de los efectos de Vigo y Marín sobre la provincia de Ourense.

6.5.2.1 Puertos de Interés General

En este apartado se estudia la Evolución de las toneladas de mercancías manipuladas en los puertos de interés general de España, y más concretamente, los de Galicia, procedentes o con destino a puertos internacionales, y el caso particular de la Unión Europea, en el año 2001.

Puertos de Interés General de España

En el año 2001, el tráfico internacional total de mercancías ascendió a más de 260 millones de toneladas, de las cuales, 200 millones de toneladas (el 76%) fueron importaciones.

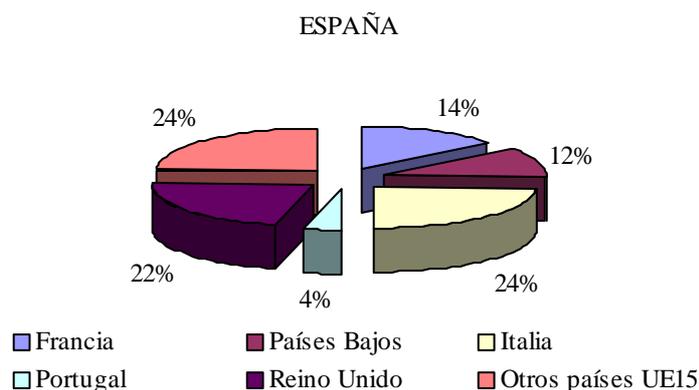
Toneladas de mercancías manipuladas en los puertos españoles (2001), procedentes / con destino a puertos internacionales

Toneladas	EXTERIOR			TOTAL
	CARGADAS	DESCARGADAS	TOTAL	
TOTAL PUERTOS	60.802.653	199.653.832	260.456.485	349.668.174

Fuente: Puertos del Estado (www.puertos.es)

Toneladas de mercancías manipuladas en los puertos españoles (2001), procedentes / con destino a puertos de la UE15

PAÍSES	TOTAL (TM)
Francia	8.350.328
Países Bajos	6.944.889
Italia	14.216.231
Portugal	2.326.698
Reino Unido	12.773.244
Otros países UE15	14.350.212
TOTAL	58.961.602



Fuente: Puertos del Estado (www.puertos.es)

En el año 2001, en los puertos españoles se manipularon cerca de 59 millones de toneladas procedentes o con destino a la Unión Europea, de los cuales, el 14% tuvieron como destino u origen Francia, frente al 4% de Portugal.

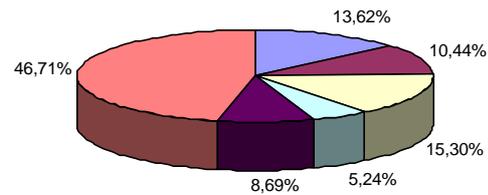
En este contexto, hay que destacar la importancia de los intercambios realizados con Italia, Reino Unido, Francia y Países Bajos, con unos porcentajes respectivos del 24%, 21%, 14% y 11% del total del comercio de los puertos españoles.

Los puertos de Bilbao, Algeciras y Barcelona fueron los que mayor tonelaje de mercancías con destino / origen a la UE15 movilizaron durante el año 2001. Todos ellos superaron los 5

millones de toneladas, por lo que cada uno de ellos representó más del 10% del tráfico total con la Unión Europea.

Tráfico de los puertos españoles con la UE, en toneladas (2001)

	UE	
	Total	% total
Bahía de Algeciras	8.032.914	13,62%
Barcelona	6.153.264	10,44%
Bilbao	9.021.492	15,30%
Tarragona	3.089.638	5,24%
Valencia	5.126.560	8,69%
Resto	27.537.734	46,70%
TOTAL	58.961.602	100%



Fuente: Puertos del Estado (www.puertos.es)

Puertos de Interés General de Galicia

Los puertos gallegos continúan su ritmo creciente de evolución. Hoy son verdaderos complejos industriales y mercantiles donde se desarrollan numerosas actividades productivas y administrativas que influyen en el desarrollo de las zonas donde se localizan.

En Galicia, el funcionamiento y la Evolución del sistema portuario tiene una especial importancia, ya que las actividades relacionadas con el mar representan un factor fundamental en su estructura socio-económica, donde una buena parte de la población desarrolla actividades directa o indirectamente relacionadas con el mar.

El sistema portuario influye de forma decisiva en el desarrollo urbano y en el equilibrio territorial de Galicia hasta el punto de que en la economía gallega pueden apreciarse dos subregiones: la costera, integrada en la economía española y con un grado apreciable de desarrollo industrial apoyado principalmente en los puertos; y la interior, replegada sobre si misma y basada fundamentalmente en el sector agrario.

En la primera subregión, las áreas dinámicas difusoras de Vigo-Pontevedra-Arousa y A Coruña-Ferrol, uniéndose al núcleo integrador de Santiago, dieron origen a un corredor metropolitano en el que se concentra el 60% de la población.

En la costa de Lugo, el puerto industrial de San Cibrao y los diversos puertos pesqueros de Ribadeo, Viveiro-Celeiro y Burela, entre otros, con sus industrias anexas y centros turísticos promovieron una faja litoral de características semejantes. También se observa una extensión de los efectos de Vigo y Marín sobre la provincia de Ourense.

En Galicia existen 5 puertos gestionados por el Ente Puertos del Estado, dependiente del Ministerio de Fomento. En el siguiente gráfico se observa su localización.

Ubicación de los Puertos de Interés General de Galicia



A continuación se describe cada uno de estos puertos.

- *Ferrol-San Cibrao*: Este puerto, a lo largo de los últimos años, está experimentando un continuo proceso de modernización. El transporte de mercancías desde el puerto hasta los diferentes lugares se realiza preferentemente por carretera, bien por la autovía que

comunica con la carretera N-646, que une Ferrol y Cedeira, o por la carretera que lo enlaza con la N-651. Cuenta también con una vía de tren que une las instalaciones del puerto con la estación de Renfe.

Puerto de Ferrol-San Cibrao.



Tráfico de mercancías del Puerto de Ferrol-San Cibrao. Año 2001.

TIPO		PUERTO		TOTAL
		Ferrol	San Cibrao	
BUQUES	Número	725	304	1.029
	G.T.	6.014.990	2.864.445	8.879.435
MERCANCÍAS	Graneles líquidos	308.172	419.877	728.049
	Graneles sólidos	3.582.291	3.789.686	7.371.977
	Mercancía general	594.331	16.945	611.276
	Pesca	277		277
	Avituallamiento	16.537		16.537
	Tráfico local	337		337
TOTAL MERCANCÍAS		4.501.945	4.226.508	8.728.453

Fuente: Puertos del Estado (www.portel.es)

La entrada principal a la zona portuaria de Ferrol se realiza por la autovía de acceso norte, que enlaza con la C-646 a Cedeira y Viveiro, mientras que la conexión con la la NVI y con la C641 a Lugo por As Pontes y Vilalba se realiza a través de la N-651.

En lo que atañe a la comunicación ferroviaria, existe una vía sencilla de ancho ibérico que une el puerto con el arsenal militar y con la estación de RENFE. A través de la línea Ferrol-Betanzos-A Coruña, la ciudad queda conectada con el resto de España.

El acceso principal al puerto de San Cibrao se realiza a través de la factoría de Alumina-aluminio, mediante un tramo de 500 m de calzada doble que enlaza la zona portuaria con la N634. Además de esta vía, existe otro acceso auxiliar en el dique norte que conecta con la N634 por medio de la carretera comarcal de Lugo a Portiño de Moras.

- *A Coruña*: Este puerto posee dos zonas diferenciadas: la zona 1, al oeste de una línea recta que une el extremo del dique de abrigo Barrié de la Maza con la punta más oriental del saliente de Oza, con una superficie de 265 ha de fondeaderos; y una segunda, que comprende el resto de la bahía y que se acerca a las 319 ha de agua. Este puerto está comunicado con el resto de Galicia a través de la autopista A-9. Tiene un importante tráfico comercial y de pasajeros, procedentes de los cruceros que hacen escala en la ciudad a lo largo de todo el año. El tráfico portuario total mueve más de 12 millones de toneladas anuales, fundamentalmente en mercancía general y graneles líquidos

Puerto de A Coruña.



Tráfico de mercancías del Puerto de A Coruña. Año 2001.

TIPO		TOTAL
BUQUES	Número	1.288
	G.T.	10.136.715
MERCANCÍAS	Graneles líquidos	7.203.406
	Graneles sólidos	3.238.178
	Mercancía general	425.081
	Pesca	29.167
	Avituallamiento	164.077
	Tráfico local	721.385
TOTAL MERCANCÍAS		11.781.294

Fuente: Puertos del Estado (www.portel.es)

El Puerto está conectado directamente con la red viaria a través del acceso Sur que desde la zona de Oza une con la Nacional-VI. El acceso Oeste, se realiza a través de la Avenida de Alfonso Molina, a la que desembocan importantes vías como la N-VI y la AP-9.

Accesos del Puerto de A Coruña.



Fuente: Puertos de A Coruña (www.puertocoruna.com)

A Coruña está comunicada por carretera a través de las siguientes vías:

- Autovía A-6: esta autovía enlaza A Coruña directamente con Madrid y el resto de la Península.
- Autopista AP-9: se trata de uno de los ejes más importantes de Galicia, une A Coruña con Ferrol, Santiago de Compostela, Vigo y Tui, donde a través de su puente internacional se entra en Portugal, hacia Oporto y Lisboa a través de la autopista A-3 y A-1.
- Autopista AG-55: enlaza con la comarca de Bergantiños y Carballo (servirá de conexión con el futuro Puerto Exterior) y prosigue por la AC-552 hasta Finisterre. En Corcubión enlaza con la AC-550 que une con Tui por la costa.
- Nacional 634: entra en Galicia por Ribadeo a través del Puente de los Santos, desde la costa cantábrica, Oviedo, Gijón, Santander y País Vasco. Después de Mondoñedo y Vilalba se une con la Autovía A-6 a la altura de Baamonde. Tiene otro ramal desde Foz que sigue en la Nacional 642 por la costa norte de Lugo y A Coruña hasta Ferrol.

La red ferroviaria interior del Puerto enlaza directamente con la estación de mercancías de RENFE en San Diego, de la que parten las líneas a Madrid por Lugo, León y Palencia y la de Madrid por Santiago, Ourense y Zamora. Queda así también enlazada por la primera con Ferrol y por la segunda con Vigo y Portugal.

- *Marín-Pontevedra*: El puerto de Marín tiene una superficie de medio millón de m². El tráfico portuario logró una marca histórica en el año 2001 con un movimiento total de 1.905.904 t. Destaca como centro logístico de distribución de graneles agroalimentarios para el sur de Galicia y norte de Castilla-León, con modernas instalaciones de recepción, manipulación y operadores experimentados en este tipo de tráfico. Hay que destacar también la aparición de nuevos tráfico debido a la puesta en servicio de una terminal cubierta de recepción de mercancías como bobinas de papel prensa o bobinas de chapa de acero, procedentes de Holanda para la factoría de Citroën en Vigo. Por otra parte, la terminal de contenedores del puerto se puede considerar consolidada definitivamente, además de una terminal de frutas.

Puerto de Marín-Pontevedra.



Tráfico de mercancías del Puerto de Marín-Pontevedra. Año 2001.

TIPO		TOTAL
BUQUES	Número	1.241
	G.T.	3.734.490
MERCANCÍAS	Graneles líquidos	0
	Graneles sólidos	872.043
	Mercancía general	937.572
	Pesca	6.714
	Avituallamiento	89.572
	Tráfico local	3
TOTAL MERCANCÍAS		1.905.904

Fuente: Puertos del Estado (www.portel.es)

El puerto de Marín se conecta con la red de carreteras (AP-9 y N-550) mediante la autovía PO-11 Marín – Pontevedra. En el año 2002 se inauguró la conexión ferroviaria directa del puerto con Pontevedra.

- *Vilagarcía de Arousa:* El puerto de Vilagarcía de Arousa dispone de modernas instalaciones para recepción y carga de toda clase de mercancías. En la actualidad está en fase de expansión y con importantes proyectos en curso que mejorarán las comunicaciones, infraestructuras y equipamientos complementarios, como el nuevo acceso al muelle de O Ferrazo y la dotación de parcela en el muelle de enlace oeste. Hay

que destacar también la finalización del muelle de Comboa, fase II, y un centro frigorífico conservero que reactiva el tráfico de tónidos congelados.

Puerto de Vilagarcía de Arousa.



Tráfico de mercancías del Puerto de Vilagarcía. Año 2001.

TIPO		TOTAL
BUQUES	Número	403
	G.T.	2.028.778
MERCANCÍAS	Graneles líquidos	317.282
	Graneles sólidos	431.432
	Mercancía general	267.572
	Pesca	0
	Avituallamiento	8.230
	Tráfico local	0
TOTAL MERCANCÍAS		1.024.516

Fuente: Puertos del Estado (www.portel.es)

Este puerto actualmente está unido a la Autopista del Atlántico (AP-9) mediante un ramal de la carretera N-640 de Chapa a Carril de 7 km de longitud. Las obras del nuevo acceso que comunicará directamente el Puerto con la Autopista del Atlántico comenzaron a finales del año 2003.

Desde el año 1997 el puerto de Vilagarcía de Arousa cuenta con servicio ferroviario, que enlaza con la línea ferroviaria A Coruña – Vigo.

Ramal ferroviario del Puerto de Vilagarcía.



Fuente: www.portovilagarcia.com

- *Vigo*: El puerto de Vigo dispone de unas 14.000 ha de agua abrigada, y presta servicio a la zona más desarrollada industrialmente del sur de Galicia, extendiendo su área de influencia al norte de Portugal y a la meseta castellana, reforzada por la puesta en servicio de la autovía Rías Baixas y la autopista Vigo-Oporto-Lisboa. Dispone pues de buenos espacios terrestres para desarrollar los servicios logísticos de la mercancía junto con una importante lonja climatizada para la preparación y comercialización de la pesca. Pero además existen un gran número de líneas regulares que enlazan el puerto de Vigo con la práctica totalidad del resto del mundo.

En este puerto existe un predominio claro de las mercancías manufacturadas. Vigo también se caracteriza por el movimiento de descargas de pesca fresca y congelada. Por otra parte destaca el tráfico local de pasajeros con Cangas y Moaña, que supuso entre entradas y salidas más de un millón de pasajeros, así como el tráfico de pasajeros en tránsito por medio de cruceros.

Puerto de Vigo.



Tráfico de mercancías del Puerto de Vigo. Año 2001.

TIPO		TOTAL
BUQUES	Número	2.455
	G.T.	20.617.944
MERCANCÍAS	Graneles líquidos	51.726
	Graneles sólidos	697.906
	Mercancía general	2.949.734
	Pesca	77.178
	Avituallamiento	332.310
	Tráfico local	596
TOTAL MERCANCÍAS		4.109.450

Fuente: Puertos del Estado (www.portel.es)

Las carreteras nacionales que enlazan con el Puerto de Vigo son las siguientes:

- N120: Logroño-Vigo, el tramo Ourense-Vigo cuenta con dos carriles por sentido.
- N550: A Coruña, Finisterre y Tui con dos carriles.
- C550: Finisterre a Tui por la costa, el tramo Vigo-A Guardia cuenta con dos carriles.
- AP-9 Autopista del Atlántico (acceso directo al puerto). Con salida y entrada por el muelle de Guixar.

- AP-9 Autopista del Atlántico (acceso a Vigo). Con salida y entrada en la avenida de Buenos Aires (siguiendo por la avenida Sanjurjo Badía a los accesos desde García Barbón o por Guixar ya citados), con entrada y salida en la calle Alfonso XIII, que desemboca en García Barbón.

El enlace con la red de carreteras nacionales se realiza por las vías siguientes:

- Por la calle de A Coruña, Gran Vía y Plaza de España, con las carreteras N120 hacia Ourense y Madrid y hacia Pontevedra por la variante llamada Travesía de Vigo.
- Por la calle Areal y Transversales a García Barbón (Oporto, Serafín Avedaño, Issac Peral), con la C550 y N550 y de ésta por la avenida de Buenos Aires, con la Travesía de Vigo, variante de la N550.

Los enlaces ferroviarios del puerto con la Red Nacional de Ferrocarriles Españoles se realizan por el ramal directo Chapela-Puerto. El hinterland del puerto está recorrido por dos líneas férreas:

- Vigo-Ourense-Monforte-Ponferrada-León.
- Vigo-Ourense-Puebla de Sanabria-Zamora.

En la siguiente tabla se clasifican las mercancías por el medio de transporte de entrada o salida del puerto, para los 5 puertos gallegos. De estos resultados se aprecia el predominio del modo carretera, excepto en A Coruña donde es más importante la tubería.

Medio de transporte de entrada o salida en el puerto. Año 2001.

Puerto	Ferrocarril			Carretera		
	Embarcadas	Desembarcadas	Total	Embarcadas	Desembarcadas	Total
A Coruña	0	24.350	24.350	1.351.134	2.597.666	3.948.800
Ferrol-San Cibrao	0	25.155	25.155	1.010.671	7.675.813	8.686.484
Marín-Pontevedra	0	0	0	599.325	1.261.966	1.861.291
Vigo	61.873	26.155	88.028	1.695.542	2.213.794	3.909.336
Vilagarcía	0	0	0	89.113	927.173	1.016.286
TOTAL	61.873	75.660	137.533	4.745.785	14.676.412	19.422.197

Puerto	Tubería			Otros		
	Embarcadas	Desembarcadas	Total	Embarcadas	Desembarcadas	Total
A Coruña	1.464.125	6.332.412	7.796.537	0	11.607	11.607
Ferrol-San Cibrao	0	0	0	0	0	0
Marín-Pontevedra	0	0	0	44.163	0	44.163
Vigo	0	0	0	106.154	1.211	107.365
Vilagarcía	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1.464.125	6.332.412	7.796.537	150.317	12.818	163.135

Fuente: Puertos del Estado (www.portel.es)

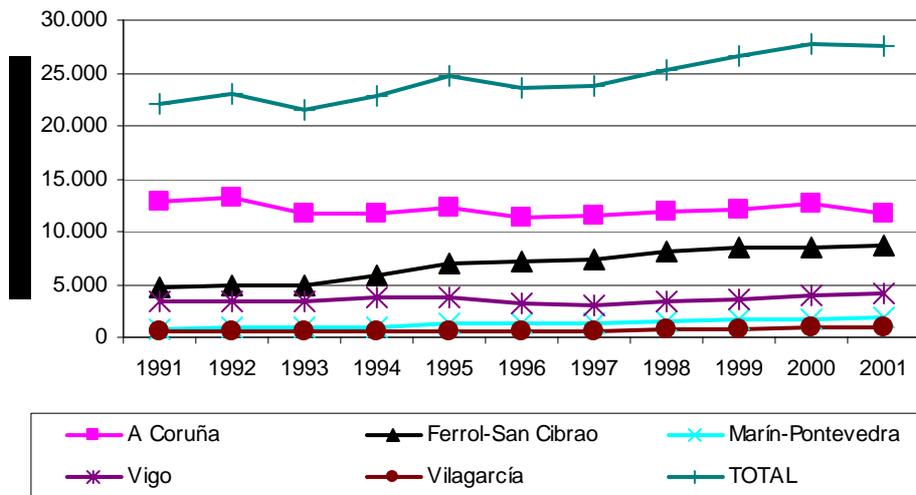
En la tabla y gráfico siguientes se muestra la Evolución del tráfico de mercancías en los puertos gallegos, el cual se ha incrementado un 24% en el período 1991-2001, a un ritmo del 2,2% anual.

Evolución del tráfico de mercancías. 1991 - 2001.

PUERTO	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
A Coruña	12.849	13.263	11.759	11.748	12.207	11.328	11.429	11.829	12.122	12.614	11.781
Ferrol-San Cibrao	4.704	4.854	4.834	5.851	6.896	7.198	7.325	8.053	8.494	8.499	8.728
Marín-Pontevedra	741	884	896	1.012	1.326	1.247	1.402	1.436	1.754	1.684	1.906
Vigo	3.371	3.407	3.337	3.699	3.707	3.132	3.026	3.327	3.510	3.877	4.112
Vilagarcía	479	584	592	515	561	607	643	667	785	1.002	1.025
TOTAL	22.144	22.992	21.418	22.825	24.697	23.512	23.825	25.312	26.665	27.676	27.552

Fuente: Puertos del Estado (www.portel.es)

Evolución del tráfico de mercancías. 1991 - 2001.



Fuente: Puertos del Estado (www.portel.es)

6.5.2.2 Puertos Autonómicos

La Comunidad Autónoma de Galicia posee competencias en 122 puertos e instalaciones portuarias, y para ello se creó en 1996 el Ente Público Portos de Galicia.

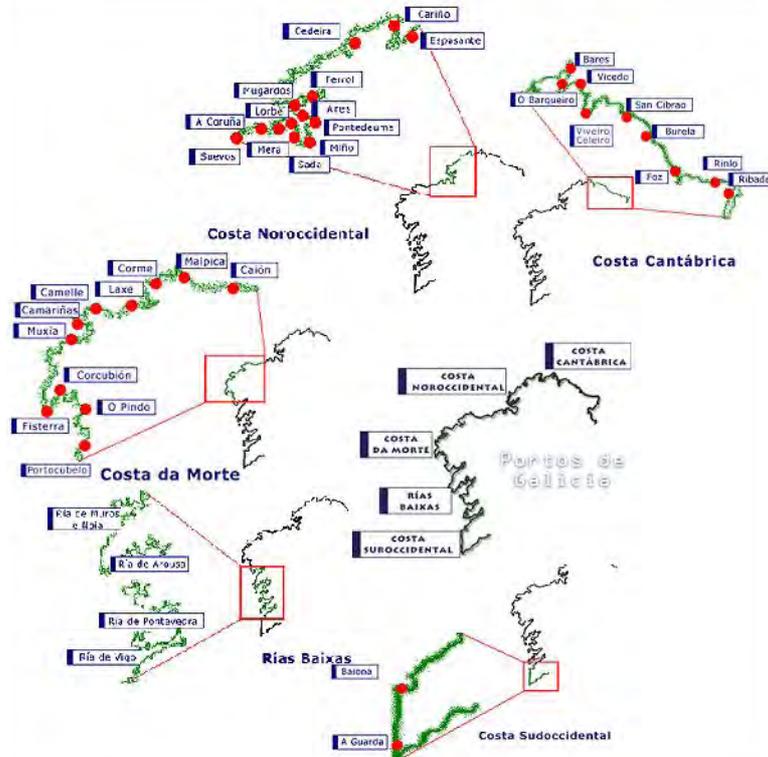
Este organismo tiene como finalidad el proyecto, construcción, conservación, mejora, ordenación, administración y explotación de las obras, instalaciones, servicios y actividades portuarios, así como la planificación de las zonas de servicio y sus futuras ampliaciones, asumiendo también las funciones que en el ámbito de competencias de la Comunidad Autónoma le puedan ser atribuidas por la Xunta de Galicia en materia de gestión y actuación en el dominio público marítimo-terrestre.

El litoral gallego puede dividirse en cinco zonas, cuyos principales puertos se presentan a continuación:

- Costa Cantábrica: Ribadeo, Rinio, Foz, Burela, San Cibrao, Viveiro Celerio, Vicedo, O Barqueiro y Bares.
- Costa Noroccidental: Espasante, Cariño, Cedeira, Mugarodos, Lorbe, Ares, Pontedeume, Miño, Sada, Meda y Suevos.
- Costa da Morte: Caión, Malpica, Corme, Laxe, Camelle, Camariñas, Muxia, Finisterra, Corcubión, O Ondo y Porto Cubelo.
- Rías Baixas: Ría de Muros e Noia (Muros, O Freixo, Noia, Portosín, Porto do Son), Ría de Arousa (Aguíño, Ribeira, Palmeira, A Pobra, Cabo de Cruz, Rianxo, Carril, Vilaxoan, Vilanova, Cambados, Illa de Arousa, O Gorve, Meloxo, Pedras Negras), Ría de Pontevedra (Portonovo, Sanxenxo, Raxo, Combarro, Campelo, Pontevedra, Aguete, Bueu, Aldan) y Ría de Vigo (Cangas, Moaña, Meira, Donaio, San Adrián de Cobres, Santa Cristina de Cobres, Arcade, Cesantes, Redondela, Canido, Panzón).
- Costa Suroccidental: Baiona y A Guarda.

La actividad predominante en los puertos autonómicos es la pesquera; en menor medida la comercial, en la que destacan las descargas de túnidos congelados y el sector mejillonero, y, en tercer lugar, las prácticas náutico-deportivas. Destaca también por su importancia el tráfico de pasajeros existente en los puertos de Moaña, Cangas, Vigo, Mugarodos, entre otros, además de los embarcaderos situados en el tramo del río Miño, frontera con Portugal.

Situación de los puertos autonómicos de Galicia



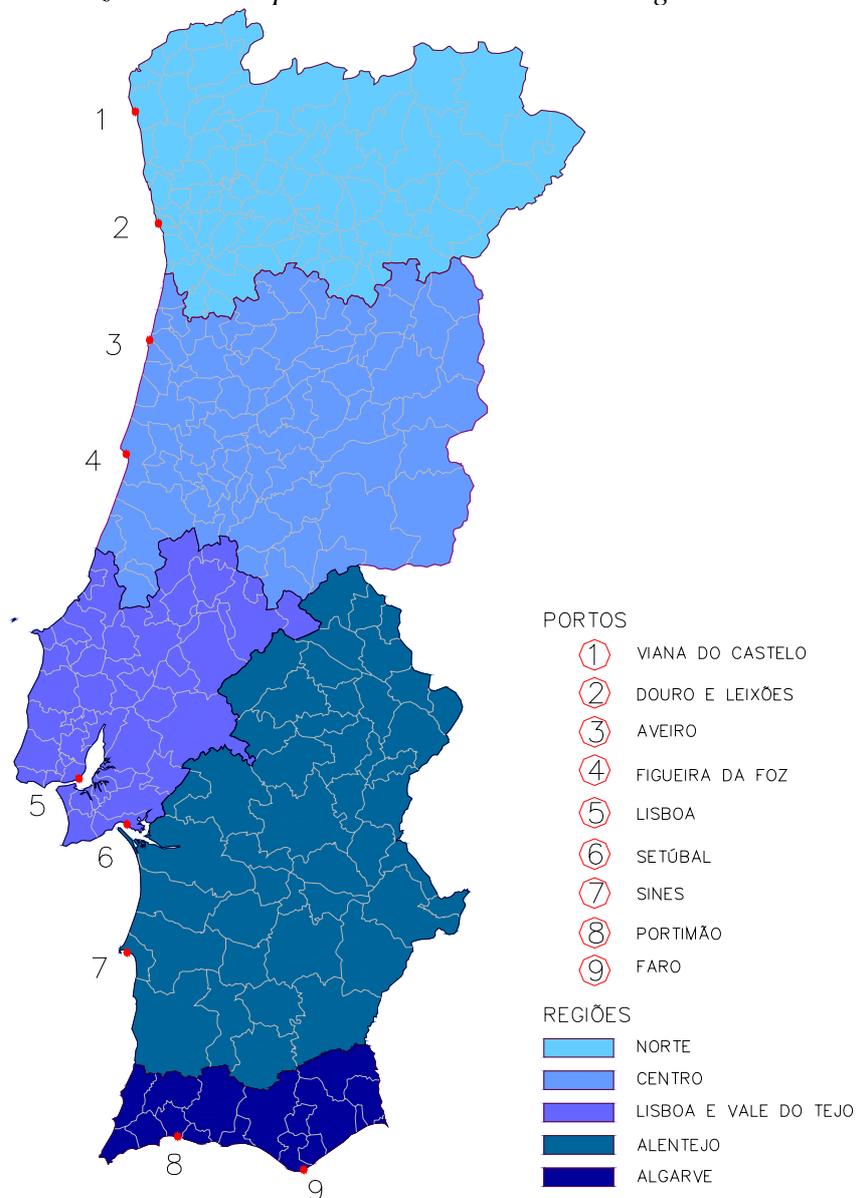
Fuente: Xunta de Galicia.

6.5.3 Red portuaria de Portugal

6.5.3.1 Puertos de Interés General de Portugal

El movimiento de mercancías en el conjunto de los puertos comerciales de Portugal Continental, creció cerca de 7,3% entre 1996 y 2000 totalizando en el último año del período 56,24 millones de toneladas.

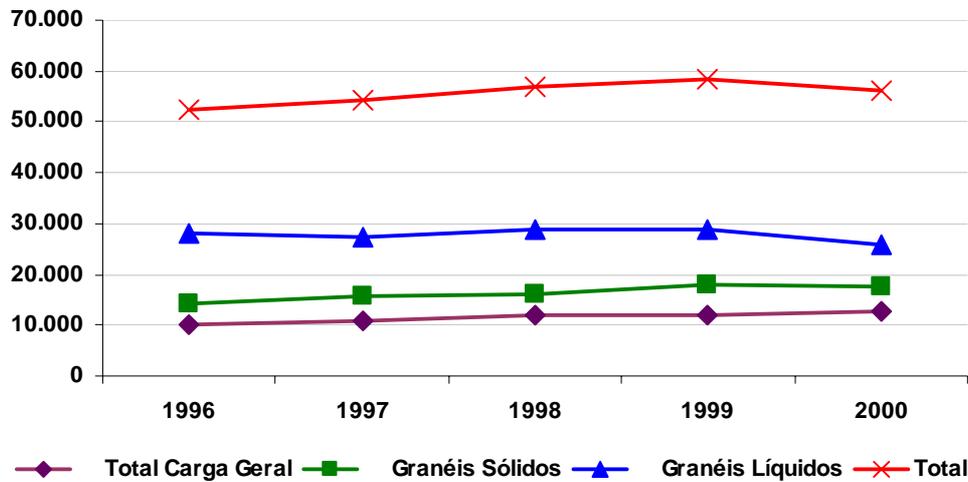
Localización de los puertos comerciales de Portugal Continental



Evolución del movimiento general de mercancías en el conjunto de los puertos comerciales de Portugal Continental, entre 1996-2000

10³ TON.

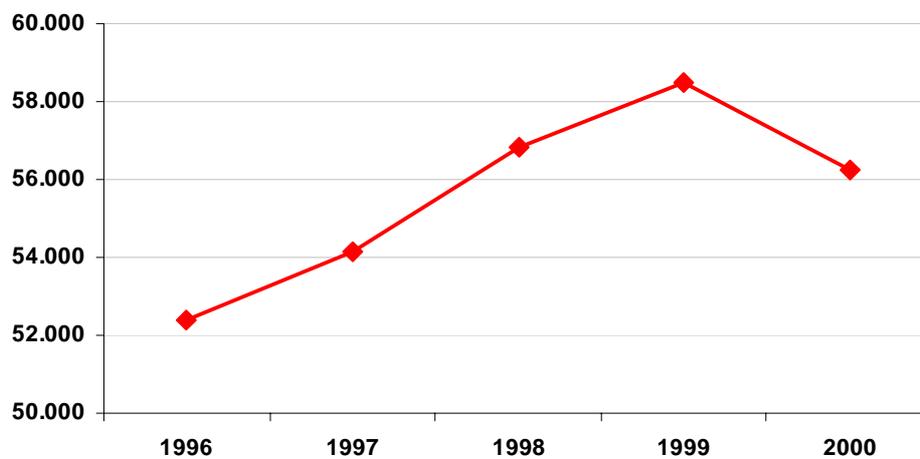
	1996	1997	1998	1999	2000
Carga General Fraccionada	4.482	4.834	5.385	5.059	5.286
Carga General en Contenedor	5.119	5.517	5.920	6.299	6.785
RO-RO	450	474	536	557	562
Total Carga General	10.051	10.825	11.841	11.915	12.633
Graneles Sólidos	14.098	15.895	16.194	17.929	17.724
Graneles Líquidos	28.251	27.438	28.798	28.655	25.883
Total	52.400	54.158	56.833	58.499	56.240



Evolución del movimiento general de mercancías en los puertos de Portugal Continental entre 1996 y 2000

10³ TON.

	1996	1997	1998	1999	2000
Douro e Leixões	12.632	12.118	13.878	13.740	13.578
Aveiro	2.090	2.648	2.825	2.650	2.471
Lisboa	12.751	11.538	11.251	12.010	11.542
Setúbal	4.579	5.141	6.498	6.578	6.459
Sines	18.901	20.915	20.453	21.449	19.957
Viana do Castelo	372	595	767	942	1.007
Figueira da Foz	606	664	690	773	903
Portimão	25	9	8	13	5
Faro	444	531	464	343	317
Total	52.400	54.159	56.834	58.498	56.239



En 2000, con excepción de la carga general en contenedor, el peso total de las mercancías descargadas por los diferentes modos de acondicionamiento, fue por norma superior al de las mercancías cargadas.

Peso de las mercancías cargadas y descargadas, por modo de acondicionamiento, en el conjunto de los puertos comerciales de Portugal Continental, en 2000

	Carga		Descarga		Total
	10 ³ Ton.	%	10 ³ Ton.	%	10 ³ Ton.
Graneles Sólidos	1.919	10,83%	15.806	89,17%	17.725
Graneles Líquidos	5.702	22,03%	20.181	77,97%	25.883
Carga General	5.567	44,07%	7.066	55,93%	12.633
Carga General Fraccionada	1.526	28,87%	3.760	71,13%	5.286
Carga General en Contenedor	3.817	58,86%	2.668	41,14%	6.485
RO-RO	224	39,79%	339	60,21%	563
Total	13.188	23,45%	43.053	76,55%	56.241

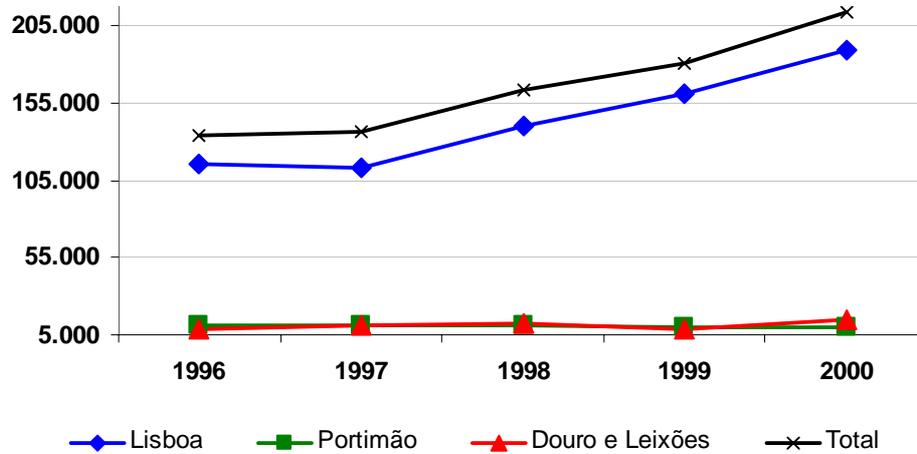
Peso de las cargas y descargas en los puertos portugueses, en 2000
10³ TON.

	Carga	Descarga	Total
Douro e Leixões	3.259	10.318	13.577
Aveiro	491	1.980	2.471
Lisboa	3.117	8.426	11.543
Setúbal	1.528	4.931	6.459
Sines	4.185	15.772	19.957
Viana do Castelo	89	919	1.008
Figueira da Foz	485	418	903
Portimão	5		5
Faro	28	289	317
Total	13.187	43.053	56.240

En lo que se refiere a la evolución del número de pasajeros de crucero se verificó en los principales puertos, entre 1996 y 2000 un aumento del orden de 60%.

Evolución del número de pasajeros de crucero, en los principales puertos portugueses

	1996	1997	1998	1999	2000
Lisboa	115.175	113.476	139.850	161.186	189.370
Portimão	10.829	11.723	10.660	10.019	10.417
Douro y Leixões	8.206	11.695	12.423	9.011	14.511
Total	134.210	136.894	162.933	180.216	214.298



En 1999, el movimiento total de mercancías en los puertos portugueses relativo a intercambios internacionales, se cifró en cerca de 45,2 millones correspondientes a orígenes / destinos en la UE 15, siendo los crecimientos en el período 1990-1999, respectivamente de 22% y 29,5%.

Mercancías movidas en los puertos portugueses con origen/destino a puertos internacionales
10³ TON.

	1990	1995	1999
UE 15	11.266	12.078	14.576
Total	37.043	44.375	45.187

Peso de los principales países en los totales de mercancías importadas/exportadas para la UE 15

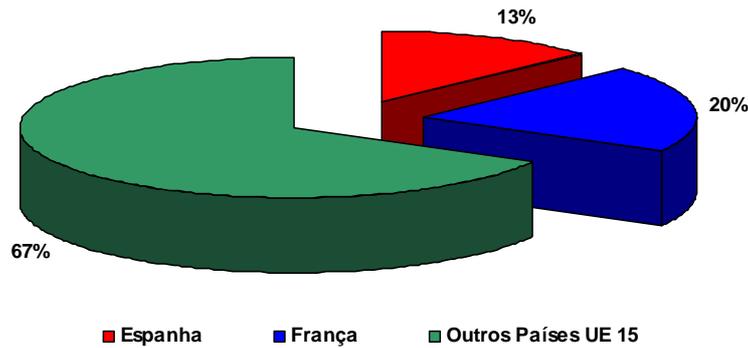
% en Volumen

	1990		1995		1999	
	Import.	Export.	Import.	Export.	Import.	Export.
Francia	9,7	15,4	20,3	8,5	21,3	8,4
Reino Unido	23,6	28,8	22,4	27,1	35,3	20,9
Alemania	5,8	16,7	8,4	17,2	7,2	21,7
Holanda	10,4	17,3	9,5	14,8	7,6	13,0
España	24,5	6,3	13,8	7,1	10,7	9,7
Italia	15,0		14,9		6,4	
Otros	11,1	15,5	10,8	25,4	11,6	26,2

En el año 2001 se movieron en los puertos portugueses cerca de 16 millones de toneladas de mercancías procedentes / con destino la Unión Europea, representando España y Francia, en

el conjunto, el 33% de este tráfico, el Reino Unido y Holanda más del 15% cada uno y Alemania casi el 10%.

Porcentaje de toneladas de mercancías movidas en los puertos de Portugal procedentes / con destino a puertos da UE 15 (2001)

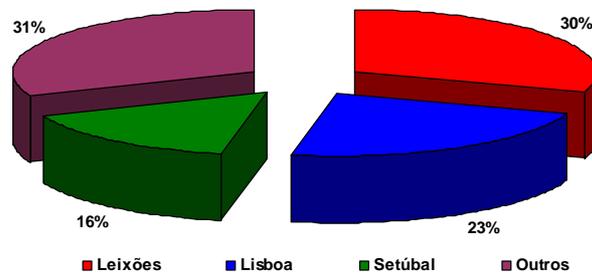


El puerto de Leixões, con el 30% del movimiento total, registró el mayor tráfico de los intercambios de mercancías de / para la UE 15, efectuadas en 2001 en el conjunto de los puertos portugueses.

Tráfico de los puertos portugueses con la UE 15 (2001)

10³ TON.

	Total	%
Leixões	4.800	30%
Lisboa	3.680	23%
Setúbal	2.560	16%
Outros	4.960	31%
Total	16.000	100%



6.5.3.2 Puertos del Norte de Portugal

El área de influencia de la conexión ferroviaria integra en el norte de Portugal dos puertos comerciales con importancia en el contexto del sistema portuario nacional. Más al norte, junto al estuario del río Lima, el puerto de Viana do Castelo, y encuadrado por Leça da Palmeira y por la ciudad de Matosinhos, el puerto de Leixões.

Puerto de Viana do Castelo



Puerto de Viana do Castelo

El puerto de Viana do Castelo se sitúa en el noroeste de Portugal, junto al estuario del río Lima. El puerto comercial, en la margen sur, tiene capacidad para recibir más de 900.000 toneladas de carga al año, aceptando barcos con calado hasta 8 metros y complementariamente hasta 18,0 m. Protegido por un canal de 2 Km que simplifica las maniobras y el acceso, es un puerto moderno, bien equipado, que mueve esencialmente graneles sólidos, graneles líquidos y carga general fraccionada.

En 2000, registró el movimiento de 349 barcos totalizando las cargas y descargas de mercancías más de un millón de toneladas.

Mercancías desembarcadas (Ton.) – 2000

	Origen			Total
	Portugal e Islas	Europa	Resto del Mundo	
Carga Fraccionada				385.322
Graneles Sólidos				516.555
Graneles Líquidos				17.039
Total	137.010	527.626	254.280	918.916

Mercancías embarcadas (Ton.) – 2000

	Destino			Total
	Portugal y Islas	Europa	Resto del Mundo	
Carga General				88.558
Total	567	80.687	7.304	88.558

Principales mercados de origen / destino de las mercancías movidas en 2000

Origen		Destino	
Italia	212.483	Holanda	25.871
Francia	101.961	Francia	25.148
Estonia	69.361	Reino Unido	12.175
Turquía	61.373	España	8.585
Camerúb	56.329	Italia	6.753

El puerto de Viana do Castelo está servido por la red viaria nacional – IC1, IP9, IC28, IC14 y IC5/25, estando el acceso realizado por la EN13 – vía que atraviesa el centro de Darque-frecuentemente congestionado debido al tráfico de pesados con origen / destino en el Puerto. Se están elaborando los estudios y proyectos de los accesos por carretera y ferrocarril al sector comercial del puerto que, principalmente, contemplan la conexión por ferrocarril con la línea del Miño permitiendo acceder así a la red española.

Red de acceso al puerto de Viana do Castelo



Distancias a partir del puerto de Viana do Castelo

Vía Marítima	Vía Terrestre	Vía Marítima	Vía Terrestre
Puertos	Millas	Puertos	Millas
Vigo	30	Vigo	80
Leixões	31	Braga	50
Aveiro	66	Porto	75
Lisboa	199	Lisboa	380



El puerto comercial cuenta actualmente con dos frentes de muelles, correspondientes al sector 1-2 y 3-4, totalizando 487 metros y definiendo un área de 16 ha, además tiene previsto obras de expansión faseadas que permitirán ampliar hasta los 635 metros el frente de costa y aumentar en 30 ha el área total con, hasta, 10 puntos de amarre.

El puerto dispone de tres terminales para tráficos específicos: movimientos RO-RO, asfalto y cemento, de los cuales uno es concesión de ESSO Portuguesa por un período de 25 años.

El puerto de pesca está localizado en la margen norte del río Lima, junto a la desembocadura, y es la base de una robusta flota pesquera con tradiciones históricas y alimenta un tráfico diario con expresión económica y social en el sector urbano adyacente.



En las inmediaciones del puerto de pesca se localizan los Astilleros Navales de Viana do Castelo que debido a la modularidad de las instalaciones y la excelencia de su fuerza de trabajo, gozan de buena reputación internacional en la reparación y sobretodo en la construcción de barcos petroleros, porta contenedores, carga general y de guerra.



Además en la margen norte se sitúa el puerto deportivo. El puerto de Viana do Castelo tiene excelentes condiciones para la navegación deportiva, hecho comprobado por el creciente aumento de este tipo de navegación en los últimos años. Está en curso el proyecto de reconversión de una antigua dársena para marina oceánica con capacidad para embarcaciones superiores a los 20 metros de eslora y calado hasta 4 metros.



Puerto de Leixões



El puerto de Leixões presenta una localización estratégica y es una de las más importantes, competitivas y polivalentes infraestructuras del sistema portuario portugués. Disponiendo de buenas accesibilidades marítimas y terrestres, así como de modernos equipamientos y avanzados sistemas informáticos de gestión de barcos, Leixões representa el 25% del comercio externo de Portugal, moviendo

anualmente cerca de 14 millones de toneladas de mercancías de gran diversidad de tipo de cargas. En detalle, en el año 2000, registró el movimiento de cerca de 3.000 barcos, totalizando las cargas y descargas de mercancías más de 13,5 millones de toneladas.

Mercancías desembarcadas (Ton.) - 2000

	Origen			Total
	Portugal e Islas	Europa	Resto del Mundo	
Contenedores – Ton.	133.312	983.692	202.850	1.319.854
RO-RO	656	16.832	15.158	32.646
Carga General	1.644	86.667	567.191	655.502
Graneles Sólidos	196.030	661.256	793.797	1.651.083
Graneles Líquidos	948.093	661.256	3.306.095	6.628.130
Total	1.279.735	4.122.389	4.885.091	10.287.215

Mercancías embarcadas (Ton.) - 2000

	Destino			Total
	Portugal e Islas	Europa	Resto del Mundo	
Contenedores – Ton.	396.339	793.928	217.410	1.407.677
RO-RO	13	2.793	75	2.881
Carga General	20.710	105.509	70.998	197.217
Graneles Sólidos	668	424.383	13.130	438.181
Graneles Líquidos	544.995	325.297	343.235	1.213.527
Total	962.725	1.651.910	644.848	3.259.483

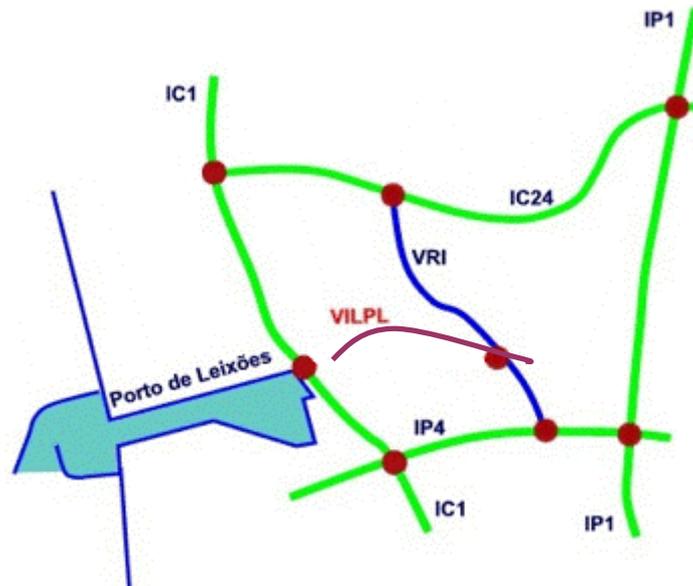
Principales mercados de origen / destino de las Mercancías movidas en 2000 (Ton.)

Origen		Destino	
Reino Unido	1.453.477	Portugal Continental	546.050
Nigeria	1.287.686	Países Bajos	432.656
Portugal Continental	1.161.219	Reino Unido	401.110
Egipto	971.435	España	225.436
Países Bajos	670.321	Azores	210.374

El puerto de Leixões está servido por la red viaria nacional – IP1/A1/A3, IP4/A4, IC23, IC24 – disponiendo de acceso directo a la IC1 en la margen norte, y está ligado a la red ferroviaria nacional – Línea del Norte / Estación de Contumil – a través de la línea de cintura del puerto que, igualmente, garantiza la conexión por ferrocarril a los distintos terminales portuarios.



Los accesos y condiciones de circulación interna entre las diferentes áreas de explotación portuaria, están siendo mejoradas actualmente con la construcción de una vía rápida exclusiva del puerto conectando la VILPL – Vía Interna de Conexión al Puerto de Leixões – y, a través de esta, a la VRI – Vía Rápida Interior, que conecta con la IP4 3 con la IC24, infraestructura que permitirá reordenar el tráfico de pesados evitando el paso por el centro de la ciudad de Matosinhos.



Detalle de la VILPL a 2 Km del Puerto de Leixões



Acceso de la VILPL al Puerto de Leixões

El puerto de Leixões dispone de cerca de 5.000 metros de longitud de muelle de atraque, 55 ha de superficie y 120 ha de área marítima y tiene programados importantes inversiones relacionados con la construcción del terminal ferro-portuario en el dique 2 sur, constituyendo

una estación de selección, y con la constitución de la plataforma multimodal y logística de la Región norte de Portugal conectando las infraestructuras portuarias, aeroportuarias, por carretera y ferroviarias. A largo plazo está igualmente prevista la realización de un túnel Leça-Matosinhos como alternativa al puente móvil para atravesar la ensenada del puerto.

Leixões dispone de dos terminales de contenedores concesionados a TCL – Terminal de contenedores de Leixões, S.A., un terminal Roll-on/Rool-off, un terminal petrolero concesionado a GALP, un conjunto de muelles, para el movimiento de graneles líquidos, graneles sólidos y carga general fraccionada, concesionados a TCGL – Terminal de Carga General y Graneles de Leixões, y una terminal de cereales localizado en el dique 4 – norte, donde se mueve la mayor parte de los graneles sólidos agro-alimentarios.



Terminal de contenedores norte



Terminal de contenedores sur



Terminal RO-RO



Terminal petrolera



Terminal de carga general en concesión a TCGL



Terminal de Cereales

El área de almacenaje del puerto – 7.000 m² cubierta y 270.000 m² descubierta, aproximadamente – está complementada por silos en régimen de concesión, ocupando una zona próxima con 2,3 ha y ofreciendo una capacidad de almacenaje de 120.000 Ton.

Las instalaciones del puerto de Leixões incluyen también una terminal de pasajeros que recibe anualmente más de 15.000 pasajeros, un puerto de pesca con cerca de 1.900 metros de muelles para amarre de embarcaciones de pesca y descarga de pescado y un dique con más de 250 puestos de amarre de embarcaciones de náutica de recreo.



A - Terminal de Contenedores Norte (TCN)
B - Terminal de Contenedores Sur (TCS)
C - Terminal Ro-Ro
D - Terminal de Graneles Sólidos
E - Terminal Petrolera
F - Dique 1
G - Dique 2
H - Dique 4
I - Muelle Sur
J - Terminal Graneles Sólidos y Líquidos

K - Zona de Silos
L - Parque de espera para Camiones
M - Terminal de Pasajeros
N - Puerto de Pesca
O - Dique de Recreo
P - Capitanía de Leixões
Q - Departamento de Pilotaje
R - Aduana
S - APDL, SA

	Vía de Cintura Portuaria
	Nuevo Corredor Leça / Matosinhos
	Nuevo Acceso por Carretera (VILPL)
	Futuro Terminal Ferro Portuario

6.5.4 Transporte portuario entre Galicia y Portugal

En la tabla adjunta se detalla el tráfico portuario entre Galicia y Portugal, en toneladas embarcadas y desembarcadas según datos del año 2001, donde se observa que Vigo es el segundo puerto más importante, después de Ferrol-San Ciprián.

Tráfico de mercancías entre Galicia y Portugal (Tn)

	Desembarcados	Embarcados	Total	%
A Coruña	11.933	7.368	19.301	11,3%
Ferrol-San Ciprián	8.474	92.510	100.984	59,0%
Vigo	5.191	45.692	50.883	29,7%
TOTAL	25.598	145.570	171.168	

Fuente: Anuario de Puertos del Estado 2001.

6.6 ANÁLISIS DE LA OFERTA MODAL DE SERVICIOS

6.6.1 Oferta de servicios de transporte de pasajeros por carretera

6.6.1.1 Oferta de servicios internacionales por carretera entre Galicia y Portugal

España y Portugal cuenta con diversas líneas internacionales que enlazan las principales ciudades de ambos países. Entre ellas, se pueden resaltar las líneas con origen en Madrid, Barcelona o las principales ciudades andaluzas y con destinos Oporto o Lisboa.

Dentro del corredor de estudio las líneas que enlazan Vigo y Oporto son realizadas por las empresas ALSA y AUTNA, ofreciendo la siguiente oferta:

Servicios Internacionales

Trayecto	Empresa	Tarifas	Duración (h:mm)	Nº de servicios diarios por sentido	Horarios
Vigo – Oporto	AUTNA	7,90 €	2:30	2	Diario
Vigo – Oporto	ALSA	14,00 €	2:00	1	Viernes y Domingo

Ambas empresas ofrecen enlaces con otras ciudades portuguesas como Lisboa o el Algarve, como prolongación de la línea Vigo-Oporto.

6.6.1.2 Oferta de servicios por carretera en Galicia

La identificación de la oferta existente en el transporte regular de viajeros por carretera no resulta fácil, especialmente debido al elevado número de empresas locales: existen seis empresas de transporte de viajeros por carretera que realizan trayectos desde Vigo a diversos municipios de Galicia.

Estación de autobuses de Vigo



Se han identificado y caracterizado, por tanto, los principales servicios regionales y nacionales de largo recorrido, básicos para determinar la movilidad, centrados en la ciudad de Vigo. Asimismo, sólo se analizan los servicios permanentes, esto es, los que operan todo el año.

La información se presenta en una tabla por cada línea de autobús. Las tablas con origen o destino común, según interese en cada caso, presentan los siguientes datos:

- Trayecto: en el caso de que se empleen rutas distintas para el mismo destino.
- Tiempo de recorrido: se toma desde la parada al origen o destino común.
- Tarifas: se indica la tarifa general de un billete de ida, a precios de 2003, sin descuentos por ida y vuelta u otras ofertas.
- N° de expediciones diarias por sentido, suponiendo que existe un servicio similar en sentido contrario.

6.6.1.2.1 Servicios regionales

Vigo-Tui

La empresa que cubre este servicio es la empresa ATSA.

Servicios Vigo – Tui

Trayecto	Horarios	Empresa	Tarifas (2003)	Duración (h:mm)	N° de servicios diarios por sentido
Vigo – Tui	L-V: cada media hora desde 07:30 hasta 15:30 y cada horas desde las 15:30 a las 21:00 / S: 8:30, 9:00, 10:00, 11:00, 12:00, 13:00, 15:00, 17:30 y 20:30 / D y festivos: 10:00, 12:00, 18:00 y 19:00	ATSA	2,30 €	0:40 - 0:45	21 (Laborable) 9 (Sábado) 4 (Domingos y festivos)

Vigo-O Porriño

Este trayecto lo realizan dos empresas: Auto Industrial y Raúl. Cada uno de ellos ofrece 16 servicios por sentido de lunes a viernes.

Servicios Vigo – O Porriño

Trayecto	Horarios	Empresa	Tarifas (2003)	Duración (h:mm)	Nº de servicios diarios por sentido
Vigo – O Porriño	L-S: cada hora desde 08:30 hasta 22:30 / D y festivos: 09:30, 11:30, 12:30, 13:30, y de 16:30 a 22:30 uno cada hora	Auto Industrial	1,20 €	0:30	14 (Laborable y Sábado) 10 (Domingos y festivos)
Vigo – O Porriño	L-S: cada hora desde las 7:30 hasta las 22:30 / D y festivos: uno cada hora desde las 15:30 hasta las 22:30	Raúl / ATSA / OJEA	1,20 €	0:30	15 (Laborable y Sábado) 7 (Domingos y festivos)

Vigo-Pontevedra

La empresa que cubre este trayecto es Castromil. Existen varias alternativas para este recorrido: Pontevedra por Redondela, Pontevedra por la Autopista A-9, y Pontevedra por la Autopista A-9 con parada en la c/. Areal.

En conjunto, se realizan un total de 58 viajes por sentido en días laborables, 39 los sábados y 32 domingos y festivos.

Servicios Vigo - Pontevedra

Trayecto	Horarios	Empresa	Tarifas (2003)	Duración (h:mm)	Nº de servicios diarios por sentido
Vigo – Pontevedra (por Redondela)	Lunes a viernes: cada hora de 7 a 21 y 22:30 / Sábados y domingos: varios horarios	Castromil	2,10 €	1:00	15
Vigo – Pontevedra (por autopista A-9)	Lunes a viernes: cada media hora de 7 a 22:30 / Sábados y domingos: varios horarios	Castromil	2,10 €	0:30	15
Vigo – Pontevedra (por autopista A-9, con parada en la c/. Areal)	Lunes a sábados: cada hora desde 8:30 hasta 22:30 / Domingos y festivos: 9:30, 11:30, 12:30, 13:30, y de 16:30 a 22:30 uno cada hora	Castromil	2,10 €	0:30	14 (Laborables y Sábado) 10 (Domingos y festivos)

Vigo-Torneiros

Servicios Vigo – Torneiros

Trayecto	Horarios	Empresa	Tarifas (2003)	Duración (h:mm)	Nº de servicios diarios por sentido
Vigo - Torneiros	Lunes a viernes: 8,11:25,14 y 19:10 / Sábados y domingos: 8 y 11:25	Viuda de J. Domínguez	1,10 €	0:40	4 (Laborable) 2 (Sábado, domingos y festivos)

Vigo-Soutomaior

La empresa que realiza este trayecto es Castromil.

Servicios Vigo – Soutomaior

Trayecto	Horarios	Empresa	Tarifas (2003)	Duración (h:mm)	Nº de servicios diarios por sentido
Vigo - Soutomaior	Lunes a viernes: 11:45, 12:40, 18:50 y 19:50 / Sábados: 11:45 Y 19:45 / Domingos: 10:45 y 18:45	Castromil	1,80 €	0:45	4 (Laborable) 2 (Sábado, domingos y festivos)

Vigo – Ourense:

Auto Industrial efectúa este recorrido tanto por autopista como por carretera.

Servicios Vigo – Ourense

Trayecto	Horarios	Empresa	Tarifas	Duración	Nº de servicios diarios por sentido
			(2003)	(h:mm)	
Vigo – Ourense (por carretera)	Lunes a viernes: 8,11,14:30, 15:30, 17:30, 20:30 y 22 (por carretera)	Auto Industrial	8,60 €	1:50	7
Vigo – Ourense (por autopista)	Diario: 6:45, 9, 10:30, 13, 15, 17, 18, 19:30 Festivos: 6:45, 9, 10:30, 15, 17, 18, 19:30, 21:30 (por autopista)	Auto Industrial	8,60 €	1:05	8

Vigo – Santiago de Compostela:

Castromil es la empresa concesionaria de esta línea, tanto por carretera como por autopista.

Servicios Vigo – Santiago de Compostela

Trayecto	Horarios	Empresa	Tarifas (2003)	Duración (h:mm)	Nº de servicios diarios por sentido
Vigo – Santiago (por autopista)	Lunes a viernes: uno cada hora desde las 7:30 hasta las 22:30 Sábado y domingo: varios horarios	Castromil	5,8 €	1:50	15
Vigo – Caldas – Padrón - Santiago (por carretera)	Lunes a viernes: uno cada hora desde las 7 hasta las 20 Sábado y domingo: varios horarios	Castromil	5,8 €	2:10	13

Vigo – Lugo

La empresa Gómez de Castro cubre este recorrido.

Servicios Vigo – Lugo

Trayecto	Horarios	Empresa	Tarifas (2003)	Duración (h:mm)	Nº de servicios diarios por sentido
Vigo – Lugo	Diario: 9:30, 11:30 y 14:30 / Lunes y sábados: uno más a las 7	Gómez de Castro	12 €	3:15	3
Vigo – Lalín – Lugo	Diario: 7, 9:30, 11:30, 14:45 y 8 / Lunes y jueves: uno más a las 19 / Domingos: uno más a las 19:30	Gómez de Castro	12,85 €	3:15	5

Vigo – A Coruña

Servicios Vigo – A Coruña

Trayecto	Horarios	Empresa	Tarifas (2003)	Duración (h:mm)	Nº de servicios diarios por sentido
Vigo – A Coruña	Lunes a viernes: 8, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 20 Sábado, domingo y festivos: 8, 10, 11, 13, 15, 17, 18, 20	Castromil	12,2 €	2:30	9 (Laborable) 8 (Sábado, domingo y festivos)

Vigo – Ferrol

Servicios Vigo – Ferrol

Trayecto	Horarios	Empresa	Tarifas (2003)	Duración (h:mm)	Nº de servicios diarios por sentido
Vigo – Ferrol	Diario: 7:30, 11:30, 16:30 y 19:30	Gómez de Castro	13,75 €	3:00	4

Vigo – Noia

Servicios Vigo – Noia

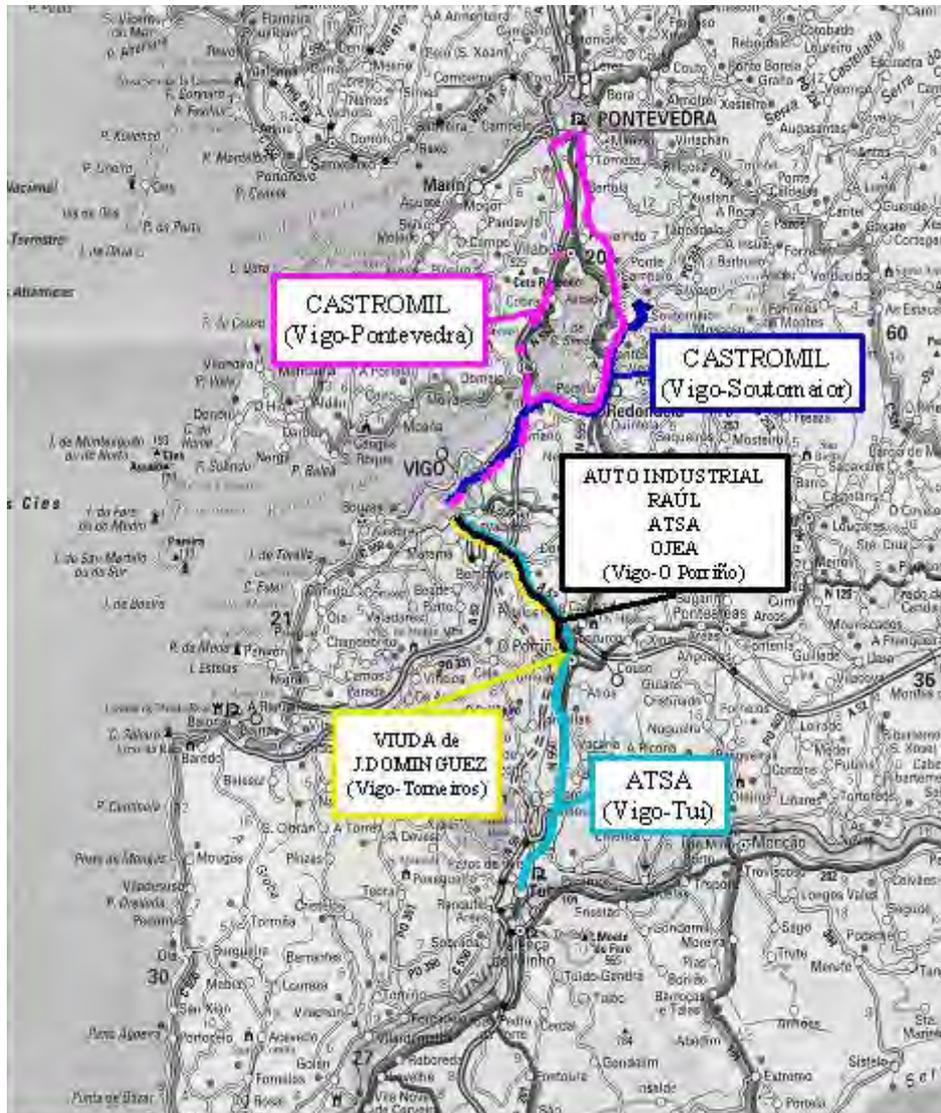
Trayecto	Horarios	Empresa	Tarifas (2003)	Duración (h:mm)	Nº de servicios diarios por sentido
Vigo – Noia	Diario: 17:15	Gómez de Castro	7,60 €	2:45	1

Vigo – Vilagarcía de Arousa:

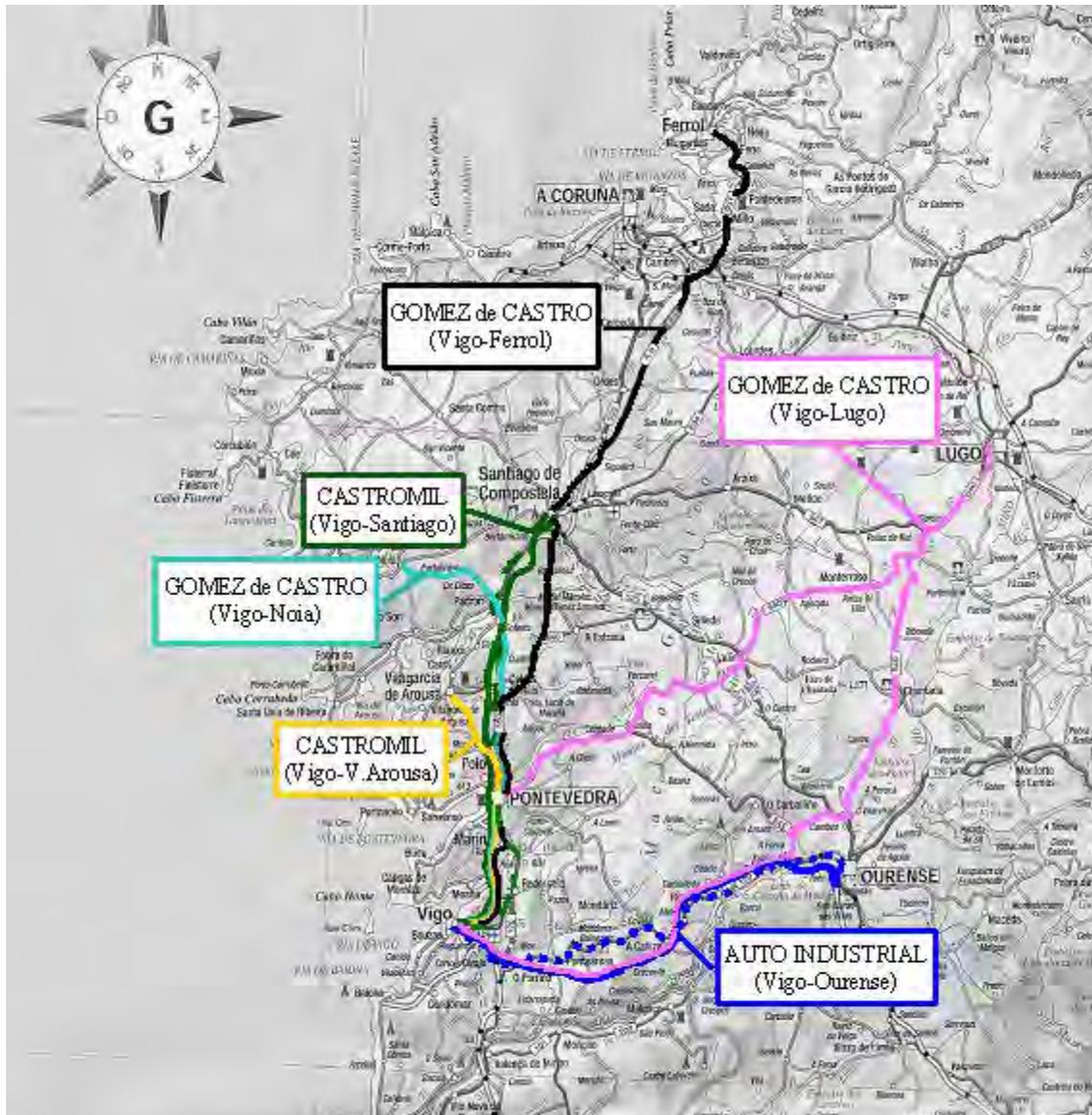
Servicios Vigo – Vilagarcía de Arousa

Trayecto	Horarios	Empresa	Tarifas (2003)	Duración (h:mm)	Nº de servicios diarios por sentido
Vigo – Vilagarcía de Arousa	Lunes a viernes: 12:15 y 16 / S: 12:00	Castromil	4,40 €	1:35	2 (Laborable) 1 (Sábado)

Itinerarios de los servicios de autobús



Itinerarios de los servicios de autobús



6.6.1.2.2 Servicios nacionales

En la siguiente tabla podemos observar los distintos servicios nacionales que efectúan las empresas de autobuses desde Vigo:

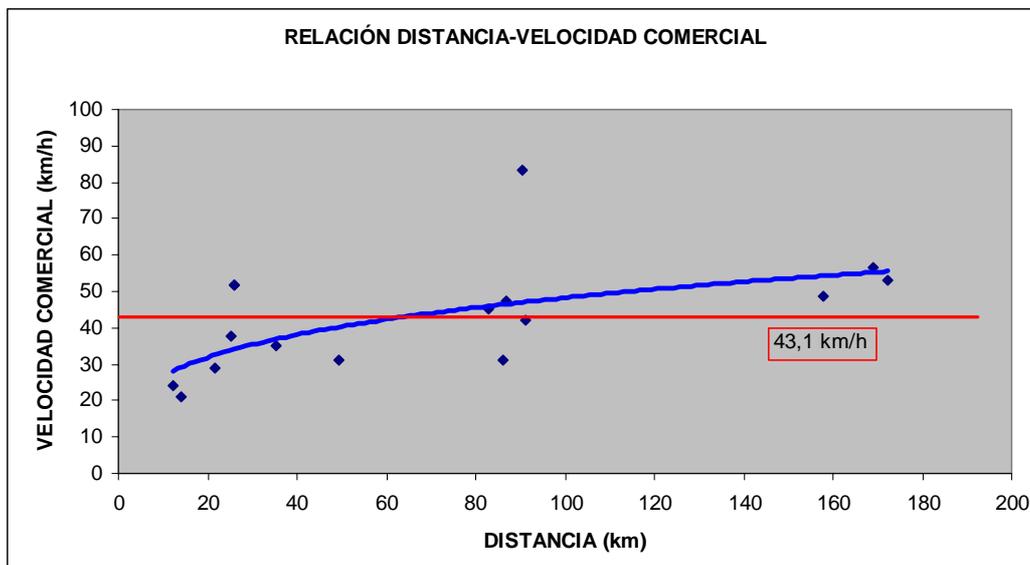
Servicios nacionales

Trayecto	Horarios	Empresa	Tarifas	Duración (h:mm)	Nº de servicios diarios por sentido
Vigo – Madrid	Lunes a jueves y sábados: 07:00 Viernes y domingos: 14:30	AUTO-RES	28,64 €	6:30	1
Vigo - Pontevedra - Logroño- Zaragoza - Lleida- Barcelona	Lunes a jueves y sábados: 09:00 y 22:15 Viernes y domingos: 09:45 y 21:00	Vibasa	47,44 €	15:00	2
Vigo - Sanabria- Benavente- Bilbao- San Sebastián- Irún	Diario: 22:00	Vibasa	34,83 €	11:00	1
Vigo - León	Diario: 8:30 y 16:30	ALSA	39,06 €	5:30	2
Vigo - Asturias	Diario: 16:30	ALSA	29,94 €	7:00	1
Vigo- Bilbao	Diario: 16:30	ALSA	47,41 €	12:30	1
Vigo - San Sebastián	Diario: 18:15	ALSA	52,78 €	13:55	1
Vigo - Salamanca- Extremadura- Andalucía	Diario: 19:15	Daínco	51,95 €	16:50	1

6.6.1.2.3 Análisis gráfico de la oferta actual de transporte de viajeros por carretera

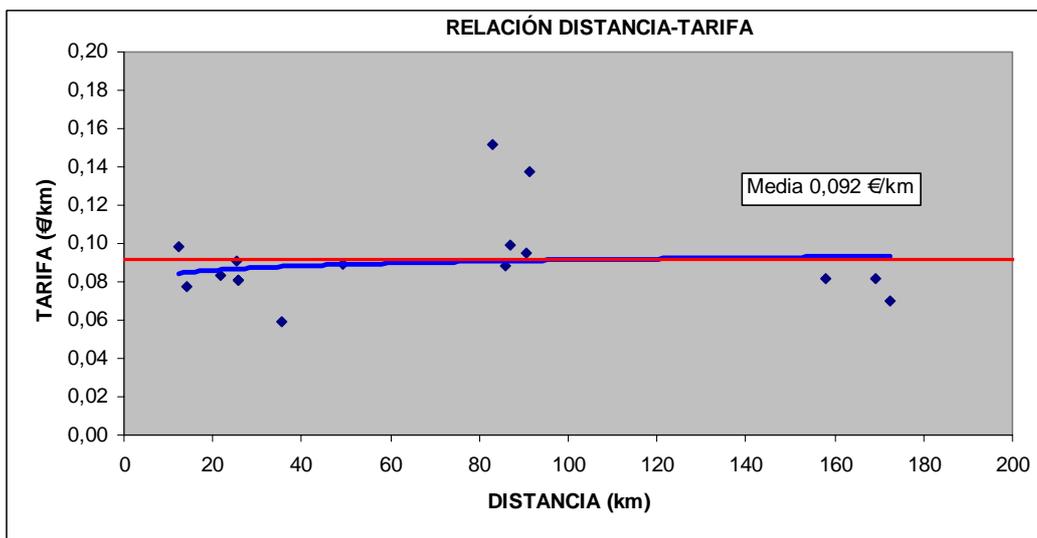
Como resumen sobre la oferta actual de transporte de viajeros por carretera en Galicia, se presentan los siguientes gráficos de relaciones distancia-velocidad comercial y distancia-precio en €/km.

Las relaciones distancia-velocidad comercial son las siguientes:



En este gráfico se observa que la velocidad comercial crece con la distancia, como consecuencia de que los servicios de mayor recorrido utilizan la autopista A-9 o la autovía A-55.

Las relaciones distancia – precio son:



En el gráfico distancia-precio por km se observa que la mayoría de los servicios presentan valores entre 0,08 y 0,10 €/ km, por lo que se puede hablar de un precio por kilómetro medio

de este corredor de 0,09 €/km. Los precios que alcanzan los 0,15 €/ km corresponden a los servicios entre Vigo y Santiago por la autopista de peaje A-9.

6.6.1.3 Oferta de servicios por carretera en Portugal

La red de transportes colectivos por carretera del área en estudio se caracteriza por una gran variedad de tipos de servicio, constituyendo una red compleja y no completamente jerarquizada, hecho que se debe especialmente al gran número de operadores existentes en la región Norte de Portugal.

En este sentido, el análisis realizado se refiere al conjunto de información considerada relevante para un estudio de viabilidad de una línea de alta velocidad, o sea, incide particularmente sobre las conexiones de largo recorrido de y para la ciudad de Porto.

La mayor parte de los servicios ofrecidos por los distintos operadores, en particular los más rápidos, permiten complementariamente conexiones directas a Lisboa.

Los operadores considerados son los siguientes:

- Empresa Linhares;
- Rodoviária de Entre Douro e Minho - REDM;
- Renex;
- Auto-Viação do Minho (Grupo AVIC);
- AVIC Expressos (Grupo AVIC);
- Rede de Expressos;
- João Carlos Soares e Filhos (Grupo Arriva).

6.6.1.3.1 Servicios del norte de Portugal

En el cuadro siguiente se presenta el resumen de la oferta de estos operadores en las conexiones referidas:

Número de servicios de autobús por relación

Conexión	Empresa	Circulaciones por sentido		
		Día Laborable	Sábado	Domingo
Oporto - Braga	Rodoviária de Entre Douro e Minho	15	12	7
	Renex	11	0	0
	Rede Expressos	9	3	3
Oporto – Viana do Castelo	Empresa Linhares	9	4	3
	Auto Viação do Minho	13	5	5
Oporto - Barcelos	Empresa Linhares	9	4	2
	Rodoviária de Entre Douro e Minho	5	2	1
	Renex	2	0	0
Oporto - Valença	AVIC Expressos	4	1	1
	Auto Viação do Minho	2	3	1
	Rede Expressos	2	2	2
Oporto - Guimarães	João Carlos Soares e Filhos	14	4	4
	Rede Expressos	4	2	2
Oporto – V.N. Famalicão	Rodoviária de Entre Douro e Minho	26	9	6
	João Carlos Soares e Filhos	8	3	3

Fuente: Elaboración propia y www.transport.pt

Tarifas de autobús por relación

RELACIÓN		PRECIO (€DE 2004) (1)
Oporto	Braga	3,70 €/ 4,50 €
	Viana do Castelo	3,72 €/ 5,00 €
	Barcelos	5,00 €/ 5,60 €
	Valença do Minho	4,74 €/ 6,10 €
	Guimarães	3,45 €/ 5,20 €
	V.N. Famalicão	2,42 €/ 4,80 €

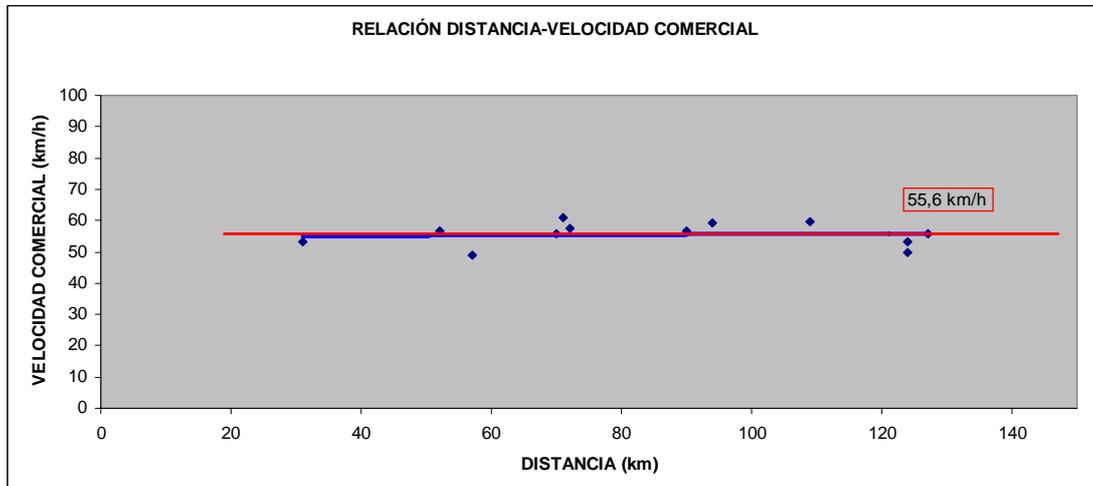
(1) Las tarifas varían según los operadores, tiempos y recorridos.

Fuente: Elaboración propia y www.transport.pt

6.6.1.3.2 Análisis gráfico de la oferta actual de transporte de viajeros por carretera

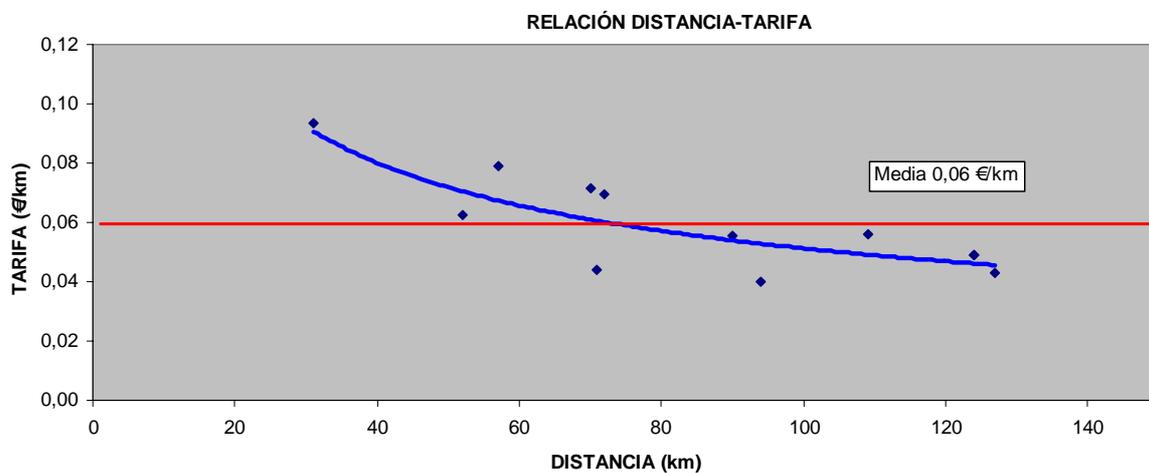
Como resumen sobre la oferta actual de transporte de viajeros por carretera en Portugal, se presentan los siguientes gráficos de relaciones distancia-velocidad comercial y distancia-precio en €/km.

Las relaciones distancia-velocidad comercial son las siguientes:



En este gráfico se observa que la velocidad comercial es bastante independiente de la distancia, situándose en torno a los 55 km/h.

Las relaciones distancia – precio son:



En el gráfico distancia-precio por km se observa que el precio por km de los servicios decrece con la distancia, siendo el precio por kilómetro medio de este corredor de 0,06 €/km.

6.6.2 Oferta de servicios de transporte de pasajeros por ferrocarril

6.6.2.1 Oferta de servicios internacionales ferroviarios entre Galicia y Portugal

Actualmente existen dos servicios diarios por sentido entre Vigo y Oporto, prestados por la empresa Caminhos de Ferro Portugueses (CP). Las principales características de este servicio se muestra en las tablas siguientes.

Horarios servicio internacional Vigo-Oporto.

Sentido	Hora de salida	Hora de llegada	Duración(h:mm)
Vigo-Oporto	8:25	10:55	3:30
	14:00	16:03	3:03
Oporto-Vigo	7:35	12:06	3:31
	19:06	23:14	3:08

Fuente: Caminhos de Ferro Portugueses (www.cp.pt)

Precios servicio internacional Vigo-Oporto (Año 2003).

Origen	Destino	Precio 1ª Clase	Precio 2ª Clase
Oporto	Tui	16,00	10,60
	Guillarei	18,15	12,75
	Porriño	18,15	12,75
	Redondela	18,15	12,75
	Vigo	18,15	12,75

Fuente: Caminhos de Ferro Portugueses (www.cp.pt)

La oferta del servicio internacional Porto / Vigo tiene las siguientes características:

Recorrido	Tipo de servicio	Tiempo de recorrido	Nº Paradas Interm.	Vel. Comerc. (km/h)	Nº de circulaciones / sentido DL	
					→	←
Porto-S.Bento / Vigo	IN	4:12	16	56	2	2

6.6.2.2 Oferta de servicios ferroviarios en Galicia

La oferta de servicios por ferrocarril en Galicia la prestan dos empresas dependientes del Ministerio de Fomento: RENFE y FEVE. Este último operador se ciñe exclusivamente a la

conexión Ferrol – cornisa cantábrica, mientras que RENFE cuenta con cinco líneas regionales, ya descritas anteriormente.

6.6.2.2.1 Trayectos regionales

Existen en Galicia 5 servicios regionales entre las distintas ciudades gallegas, siendo la implicada en el corredor Vigo-Oporto el servicio entre Ourense y Vigo.

- Línea entre A Coruña y Vigo. Esta línea recorre el corredor de norte a sur y da servicio a las estaciones más importantes del Eje Atlántico, como son, aparte de las dos anteriores, Santiago de Compostela, Vilagarcía de Arousa y Pontevedra. El total de paradas de la línea es 29, siendo algunas de ellas facultativas.
- La línea entre A Coruña y Ferrol / Monforte de Lemos, contando como parada intermedia más importante Betanzos, que se subdivide en dos, Betanzos – Infesta y Betanzos – Cidade. Esta línea tiene dos ramas, una la citada con destino Ferrol, y por otro lado, el recorrido desde A Coruña hasta Monforte de Lemos pasando por Lugo. Ambas ramas se bifurcan en la parada de Betanzos – Infesta. Esta línea, en su recorrido desde A Coruña hasta Ferrol cuenta con un total de 15 paradas, todas ellas con servicio activo.
- La línea entre Puebla de Sanabria y Santiago de Compostela, contando como parada intermedia más importante Ourense.
- La línea entre León y Monforte de Lemos.
- Línea entre Vigo y Ourense. Esta línea tiene un ramal que desde Guillarei se dirige al sur hasta Tui y la localidad portuguesa de Valença do Minho, completando el Corredor. El recorrido entre Vigo y Tui cuenta con 5 paradas.

Red regional de Galicia



Fuente: RENFE

En el cuadro se puede observar la oferta comercial de las cinco líneas regionales que opera RENFE en Galicia.

Trayectos regionales

Trayecto	Servicios	Tipo tren	Tarifa	Duración(h:mm)
Monforte de Lemos – León	2 diarios	Regional	10,75 €	3:15
Vigo- Ourense- Monforte de Lemos	3 diarios	Regional	8,95 €	2:45
A Coruña / Ferrol - Lugo - Monforte de Lemos	2 diarios	Regional	8,95 €	3:00
Vigo- Santiago - Pontevedra -A Coruña	4 laborables y 6 diarios	TRD	10,20 €	2:30
	6 diarios	Regional	8,10 €	3:10
Santiago - Ourense - Puebla de Sanabria	2 diarios	TALGO	22,00 €	3:00

Fuente: RENFE

En Galicia la principal relación regional se produce entre Vigo y A Coruña, a través del denominado Corredor Atlántico. El tramo Vigo-Redondela-Guillarei, objeto de estudio, forma parte de la línea Ourense-Vigo, cuya oferta de servicios se indica en la tabla siguiente.

Oferta de servicios línea Vigo-Tui (Guillarei)

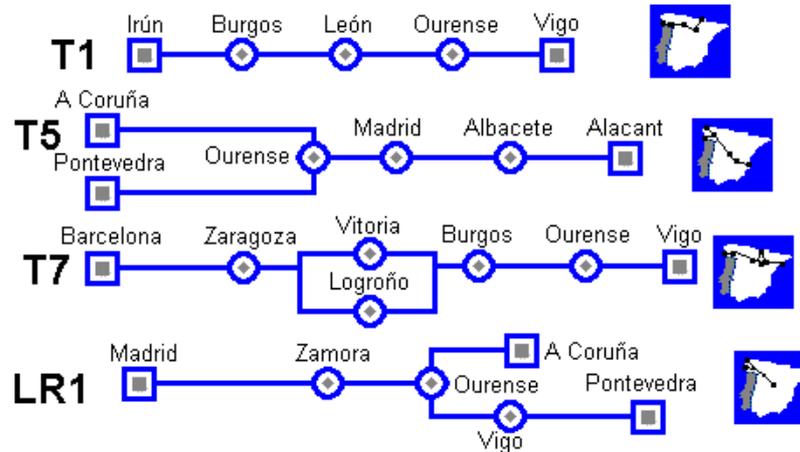
Origen	Destino	Tipo de Tren	Horario salida	Horario llegada	Tipo de día	Precio
Vigo	Guillarei	Regional	6:40	7:13	Diario	2,1 €
		Regional	14:37	15:10	Diario	
		Regional	19:23	19:56	Diario	
Guillarei	Vigo	Regional	10:14	10:45	Laborable	
		Regional	11:19	11:50	S/D	
		Regional	16:59	17:33	Diario	
		Regional	21:45	22:33	Diario	

Fuente: RENFE

6.6.2.2 Trayectos nacionales

En el siguiente esquema se pueden ver las conexiones ferroviarias que existen entre Vigo y el resto de ciudades españolas:

Servicios ferroviarios nacionales desde Vigo



Fuente: RENFE

- La línea T1 (Vigo - Irún) está electrificada en todo su recorrido, siendo de vía única desde Vigo a León, y de vía doble a partir de León, hasta Irún. Se emplea prácticamente 12 horas en recorrer la línea.
- La línea T5 (A Coruña / Pontevedra – Madrid-Alacant) sigue el recorrido de la línea regional que llega a Ourense pasando por Santiago, y posteriormente atraviesa la comarca de Sanabria, ya en Zamora, para llegar a Madrid y a Alicante. Es de vía única sin electrificar desde Galicia hasta Medina del Campo (Valladolid), y doble electrificada a partir de Medina hasta Alicante. El tiempo empleado en hacer este trayecto es de 13 horas.
- La línea T7 (Vigo – Burgos- Miranda de Ebro - Zaragoza – Barcelona) sigue la línea de León a través de Monforte de Lemos, y prosigue trayecto atravesando la Meseta. Toda ella está electrificada. Se divide en dos ramales en Miranda de Ebro, y éstos se vuelven a unir en Castejón de Ebro:
 - a) El que efectúa parada en Vitoria y Pamplona, de vía doble hasta Alsasua, y de ahí a Castejón de Ebro, de vía única.
 - b) El que efectúa parada en Logroño, de vía única desde Miranda a Castejón.



Estación ferroviaria de Vigo

Desde Castejón a Zaragoza la vía es doble, y de Zaragoza a Barcelona, vuelve a ser simple. El tiempo empleado en el trayecto es de 15 horas.

- La línea LR1 (A Coruña / Pontevedra – Ourense – Zamora – Madrid) sigue el recorrido de la línea T5, pero teniendo su terminal en Madrid. Es de vía única y sin electrificar hasta Medina del Campo (Valladolid), y desde allí hasta Madrid, de vía doble electrificada. El tiempo empleado en hacer el recorrido supera las 9 horas.

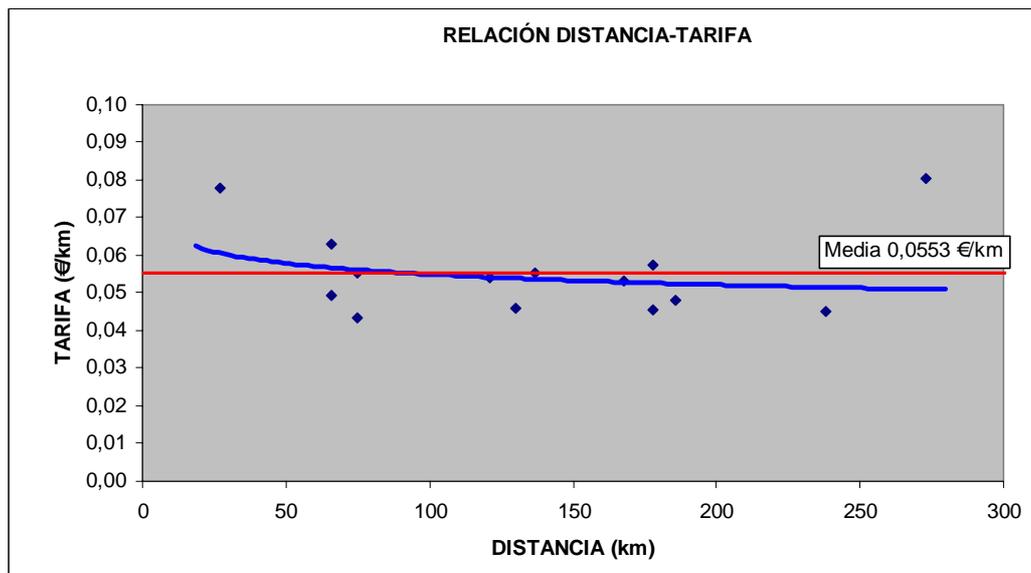
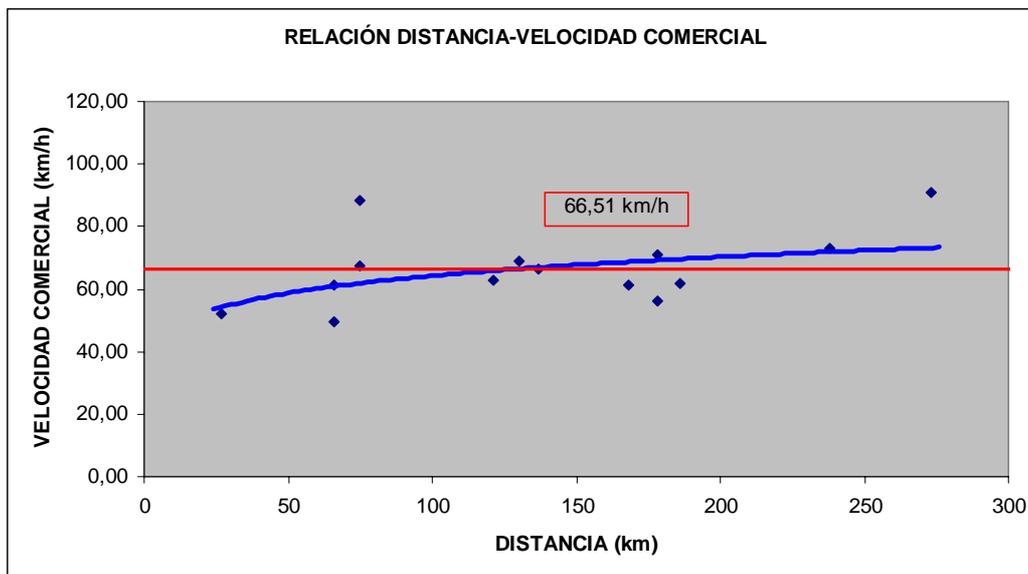
Trayectos nacionales

Trayecto	Servicios	Tipo Tren	Tarifa	Duración (h:mm)
Vigo - Ourense – León – Burgos – Irún	1 diario	Diurno	36,50 €	11:30
Vigo - Ourense- Zamora – Ávila – Madrid - Albacete – Alicante	1 diario	Altaria	50,50 €	12:30
Vigo - Ourense - Burgos - Vitoria / Logroño – Zaragoza - Barcelona	1 diario	Finisterre	43,00 €	15:20
	1 diario	Galicia	54,50 €	16:30
Vigo – Ourense – Zamora - Madrid	3 diarios	Talgo	38,00 €	8:45
	1 diario	Trenhotel	38,00 €	9:25

Fuente: RENFE

6.6.2.2.3 Análisis gráfico de la oferta actual de transporte de viajeros por ferrocarril

Como resumen de la oferta del transporte regional ferroviario en Galicia a continuación se incluyen los gráficos de relaciones distancia – velocidad comercial y distancia – precio (€/km).



De estos gráficos se puede deducir lo siguiente:

- La velocidad comercial apenas tiene variación con la distancia, siendo la velocidad media unos 65 km/h.
- También los precios presentan pocas variaciones, como consecuencia de que la distancia máxima es de 250 km, es decir, todos los precios pertenecen a una misma tipología de carácter regional. La media es de 0,0553 €/km.

6.6.2.2.4 Resumen de circulaciones de viajeros en la línea de ferrocarril entre Vigo y Valença do Minho

En los siguientes gráficos se muestran las circulaciones de viajeros, según datos de Septiembre de 2003.

Tramo Vigo-Guillarei.

CIRCULACIÓN	ORIGEN	Tramo Vigo-Guillarei						DESTINO	
		VIGO	Chapela	Redondela	Louredo-Valo	O Porriño	GUILLAREI		
SENTIDO VIGO-TUI	TREN REGIONAL (02604)	VIGO	6:40	6:46	6:51	-	7:04	7:13	LEÓN
	TREN TALGO (Finisterre 00620)	VIGO	7:35	-	7:45	-	-	-	BARCELONA (Sants)
	TREN INTERNACIONAL 420	VIGO	8:25	-	8:39	-	8:53	9:03	VALENÇA/OPORTO
	TREN ALTARIA (00074)	PONTEVEDRA	9:10	-	9:40	-	-	9:58	ALICANTE
	TREN DIURNO (00280)	VIGO	9:10	-	9:20	-	-	9:38	IRÚN / HENDAYA
	TREN TALGO (00152)	PONTEVEDRA	13:05	-	13:35	-	-	13:54	MADRID (Chamartín)
	TREN REGIONAL (02608)	VIGO	14:37	14:43	14:48	14:55	15:01	15:10	PONFERRADA
	TREN ESTRELLA (Galicia 00920)	VIGO	18:15	-	18:25	-	18:38	18:46	BARCELONA (Sants)
	TREN INTERNACIONAL 422	VIGO	19:08	-	19:21	-	19:32	19:46	VALENÇA/OPORTO
	TREN REGIONAL (02704)	VIGO	19:23	19:29	19:35	19:41	19:47	19:56	OURENSE
	TREN TALGO HOTEL (00852)	PONTEVEDRA	22:20	-	22:32	-	22:46	22:57	MADRID (Chamartín)

	CIRCULACIONES DE LARGO RECORRIDO
	CIRCULACIONES REGIONALES
	CIRCULACIONES INTERNACIONALES (SERVIDO POR CP)

CIRCULACIÓN	ORIGEN	Tramo Guillarei-Vigo						DESTINO	
		GUILLAREI	O Porriño	Louredo-Valos	Redondela	Chapela	VIGO		
SENTIDO TUI-VIGO	TREN TALGO HOTEL (00851)	MADRID (Chamartín)	6:54	7:04	-	7:19	-	7:33	PONTEVEDRA
	TREN REGIONAL (02611)	PONFERRADA	10:14	10:22	-	10:33	10:39	10:45	VIGO
	TREN ESTRELLA (Galicia 00923)	BARCELONA (Sants)	10:30	10:39	-	10:50	-	11:05	VIGO
	TREN INTERNACIONAL 421	VALENÇA/OPORTO	11:11	11:24	-	11:35	-	11:47	VIGO
	TREN REGIONAL (02703)	OURENSE	16:58	17:08	17:15	17:21	17:27	17:33	VIGO
	TREN DIURNO (00283)	IRÚN / HENDAYA	19:57	-	-	20:14	-	20:25	VIGO
	TREN TALGO (00151)	MADRID (Chamartín)	21:14	-	-	21:36	-	21:50	PONTEVEDRA
	TREN TALGO (00129)	ALICANTE	21:14	-	-	21:36	-	21:50	PONTEVEDRA
	TREN TALGO (Covadonga 00623)	BARCELONA (Sants)	-	21:55	-	22:09	-	22:23	VIGO
	TREN REGIONAL (02605)	LEÓN	21:45	21:56	-	22:12	22:21	22:33	VIGO
	TREN INTERNACIONAL 423	VALENÇA/OPORTO	22:34	22:46	-	23:04	-	23:17	VIGO

Tramo Vigo - Redondela.

CIRCULACIÓN	ORIGEN				DESTINO	
		VIGO	Chapelá	REDONDELA		
SENTIDO VIGO-REDONDELA	TREN REGIONAL (02500)	VIGO	5:45	5:51	5:56	A CORUÑA
	TREN REGIONAL (02604)	VIGO	6:40	6:46	6:51	LEÓN
	TREN REGIONAL (TRD 02000)	VIGO	6:50	-	-	A CORUÑA
	TREN TALGO (Finisterre 00620)	VIGO	7:35	-	7:45	BARCELONA (Sants)
	TREN INTERNACIONAL 420	VIGO	8:25	-	8:39	VALENÇA/OPORTO
	TREN REGIONAL (TRD 02002)	VIGO	8:55	-	-	A CORUÑA
	TREN ALTARIA (00074)	PONTEVEDRA	9:10	-	9:40	ALICANTE
	TREN DIURNO (00280)	VIGO	9:10	-	9:20	IRÚN / HENDAYA
	TREN REGIONAL (02502)	VIGO	9:20	-	9:33	A CORUÑA
	TREN REGIONAL (TRD 02004)	VIGO	10:55	-	-	A CORUÑA
	TREN REGIONAL (TRD 02006)	VIGO	11:55	-	-	A CORUÑA
	TREN REGIONAL (02522)	VIGO	12:50	12:56	13:05	A CORUÑA
	TREN TALGO (00152)	PONTEVEDRA	13:05	-	13:35	MADRID (Chamartín)
	TREN REGIONAL (TRD 02008)	VIGO	13:55	-	-	A CORUÑA
	TREN REGIONAL (02608)	VIGO	14:37	14:43	14:48	PONFERRADA
	TREN REGIONAL (TRD 02010)	VIGO	14:55	-	-	A CORUÑA
	TREN REGIONAL (02504)	VIGO	15:45	-	15:56	A CORUÑA
	TREN REGIONAL (TRD 02012)	VIGO	16:55	-	-	A CORUÑA
	TREN REGIONAL (TRD 02014)	VIGO	17:55	-	-	A CORUÑA
	TREN ESTRELLA (Galicia 00920)	VIGO	18:15	-	18:25	BARCELONA (Sants)
	TREN REGIONAL (02704)	VIGO	18:40	18:46	18:51	A CORUÑA
	TREN INTERNACIONAL 422	VIGO	19:08	-	19:21	VALENÇA/OPORTO
	TREN REGIONAL (02704)	VIGO	19:23	19:29	19:35	OURENSE
	TREN REGIONAL (TRD 02016)	VIGO	19:55	-	-	A CORUÑA
	TREN REGIONAL (TRD 02018)	VIGO	20:55	-	-	A CORUÑA
	TREN TALGO HOTEL (00852)	PONTEVEDRA	22:20	-	22:32	MADRID (Chamartín)

	CIRCULACIÓN	ORIGEN	REDONDELA			DESTINO
			REDONDELA	Chapela	VIGO	
SENTIDO REDONDELA-VIGO	TREN TALGO HOTEL (00851)	MADRID (Chamartín)	7:19	-	7:33	PONTEVEDRA
	TREN REGIONAL (TRD 02001)	A CORUÑA	-	-	8:38	VIGO
	TREN REGIONAL (02501)	A CORUNA	9:19	9:25	9:30	VIGO
	TREN REGIONAL (02019)	A CORUÑA	9:49	-	10:00	VIGO
	TREN REGIONAL (02611)	PONFERRADA	10:33	10:39	10:45	VIGO
	TREN REGIONAL (TRD 02003)	A CORUÑA	-	-	10:50	VIGO
	TREN ESTRELLA (Galicia 00923)	BARCELONA (Sants)	10:50	-	11:05	VIGO
	TREN INTERNACIONAL 421	VALENÇA/OPORTO	11:35	-	11:47	VIGO
	TREN REGIONAL (02505)	A CORUÑA	12:22	-	12:35	VIGO
	TREN REGIONAL (TRD 02005)	A CORUÑA	-	-	13:20	VIGO
	TREN REGIONAL (TRD 02007)	A CORUÑA	14:03	-	14:15	VIGO
	TREN REGIONAL (02507)	A CORUÑA	15:55	16:03	16:10	VIGO
	TREN REGIONAL (TRD 02009)	A CORUÑA	-	-	16:20	VIGO
	TREN REGIONAL (TRD 02011)	A CORUÑA	-	-	17:15	VIGO
	TREN REGIONAL (02703)	OURENSE	17:21	17:27	17:33	VIGO
	TREN REGIONAL (02509)	A CORUÑA	17:58	-	18:10	VIGO
	TREN REGIONAL (TRD 02013)	A CORUÑA	-	-	19:20	VIGO
	TREN REGIONAL (TRD 02015)	A CORUÑA	-	-	20:15	VIGO
	TREN DIURNO (00283)	IRÚN / HENDAYA	20:14	-	20:25	VIGO
	TREN REGIONAL (02511)	A CORUÑA	21:21	21:27	21:33	VIGO
	TREN TALGO (00129)	ALICANTE	21:36	-	21:50	PONTEVEDRA
	TREN TALGO (00151)	MADRID (Chamartín)	21:36	-	21:50	PONTEVEDRA
	TREN REGIONAL (TRD 02017)	A CORUÑA	-	-	22:18	VIGO
	TREN REGIONAL (02604)	LEÓN	22:12	22:21	22:33	VIGO
	TREN TALGO (Covadonga 00623)	BARCELONA (Sants)	22:09	-	22:23	VIGO
	TREN INTERNACIONAL 423	VALENÇA/OPORTO	23:04	-	23:17	VIGO
	TREN REGIONAL (02513)	A CORUÑA	23:13	23:20	23:27	VIGO

Tramo Tui – Valença do Minho.

	CIRCULACIÓN	ORIGEN	TUI			DESTINO
			GUILLAREI	TUI	VALENÇA DO MINHO	
SENTIDO GUILLAREI-VALENÇA	TREN INTERNACIONAL 420	VIGO	9:03	9:11	9:26	OPORTO
	TREN INTERNACIONAL 422	VIGO	19:46	19:54	20:07	OPORTO

CIRCULACIÓN	ORIGEN	VALENÇA DO MINHO			TUI			GUILLAREI			DESTINO
SENTIDO VALENÇA-GUILLAREI	TREN INTERNACIONAL 421	OPORTO	11:00	11:08	11:11					VIGO	
	TREN INTERNACIONAL 423	OPORTO	22:24	22:31	22:34					VIGO	

6.6.2.3 Oferta de servicios ferroviarios en Portugal

La oferta ferroviaria al norte del río Duero ha estado en los últimos años fuertemente condicionada por los trabajos de modernización.

Así, las obras en curso determinaron el cierre temporal de la explotación ferroviaria en los siguientes tramos:

- Ramal de Braga - Nine / Braga – hasta Abril de 2004.
- Línea de Guimarães - Sto. Tirso / Guimarães – hasta Enero de 2004.

6.6.2.3.1 Trayectos suburbanos en la línea del Miño

La oferta suburbana en la línea del Miño integra las siguientes circulaciones:

Recorrido	Línea	Tiempo de recorrido	Nº Paradas Interm.	Vel. Comercial (km/h)	Nº de circulaciones / sentido					
					→			←		
					DU	S	D	DU	S	D
Porto-S.Bento/Nine/Braga	L. Minho /R. Braga	0:45–1:13	6-25	46-75	23	12	12	21	10	10
Porto-S.Bento/Lousado	L. Minho	0:35-0:38	8	44-48	13	8	8	15	10	9
Famalicão/Braga	L. Minho /R. Braga	0:28	10	25	1	0	0	0	0	0
S.Romão/Porto-S.Bento	L. Minho	0:29	8	37	1	0	0	0	0	0

Recorrido	Línea	Tiempo de recorrido	Nº Paradas Interm.	Vel. Comercial (km/h)	Nº de circulaciones / sentido					
					→			←		
					DU	S	D	DU	S	D
Porto-S.Bento/Guimarães	L. Minho /L.Guimarães	1:09-1:13	16-19	48-51	10	8	8	12	8	8
Porto-S.Bento/Sto.Tirso	L. Minho /L.Guimarães	0:42	9	47	5	2	1	3	0	0
Marco/Ermesinde/Porto-S.Bento	L.Minho /L.Douro	1:22-1:42	18-25	37-46	8	6	4	8	5	4
Caíde/Ermesinde/Porto-S.Bento	L.Minho /L.Douro	0:55-1:04	13-20	44-46	7	5	4	5	4	4
Penafiel/Ermesinde/Porto-S.Bento	L.Minho /L.Douro	0:55	17	44	10	9	6	11	10	10
Cête/Ermesinde/ Porto-S.Bento	L.Minho /L.Douro	0:45	13	41	9	0	0	10	2	2

6.6.2.3.2 Trayectos regionales en la línea del Miño

La oferta Regional en la Línea del Miño integra las siguientes circulaciones:

Recorrido	Tipo de Servicio	Tiempo de recorrido	Nº Paradas Interm.	Vel. Comercial (km/h)	Nº de circulaciones / sentido					
					→			←		
					Lab	S	D	Lab	S	D
Nine / Valença	Reg	2:12	30	41	1	1	1	0	0	0
V. Castelo / Porto-Camp.	Reg	1:40	16	49	1	1	1	0	0	0
Valença / V. Castelo	Reg	1:09-1:13	18	39-42	1	0	0	1	0	0
Nine / V.Castelo	Reg	0:56-0:58	11	44-46	1	1	1	1	0	1
Porto-S.Bento-V. Castelo	Reg	1:42-2:09	16-26	39-49	2	3	2	3	3	4
Porto-S.Bento / Valença	Reg	2:05-3:14	25-38	41-64	3	3	3	5	4	4
Porto-S.Bento-V. Castelo	IR	1:26	7	59	1	1	1			
Valença / Porto-Camp.	IR	2:02	10	64	1	1	1			
Valença / Porto-S.Bento.	IR	2:05-2:15	10-11	58-62	0	0	1	1	1	1

Fuente: Caminhos de Ferro Portugueses (www.cp.pt)

Entre Porto-Campanhã y Ermesinde la oferta Regional se completa con circulaciones de y para la Línea del Duero, no teniendo paradas intermedias en la Línea del Miño.

Tarifas

Tarifas

RELACIÓN		PRECIO (€DE 2004)
		FERROCARRIL
Oporto	Braga	1,80 €
	Viana do Castelo	5,00 €
	Valença do Minho	6,50 €
Braga	Viana do Castelo	3,30 €(1)
	Valença do Minho	7,1 €(1)
Viana do Castelo	Valença do Minho	2,40 €

Fuente: Elaboración propia y www.transpor.pt

(1) No hay servicio directo, por lo que se han sumado los tramos Braga-Nine y Nine-Viana / Valença

6.6.2.3.3 Trayectos nacionales en la Linha do Minho

Una vez concluidos los trabajos de modernización del Ramal de Braga fue restablecido el servicio Interciudades Braga/Porto/Lisboa.

Horarios servicio Interciudades Braga / Porto / Lisboa.

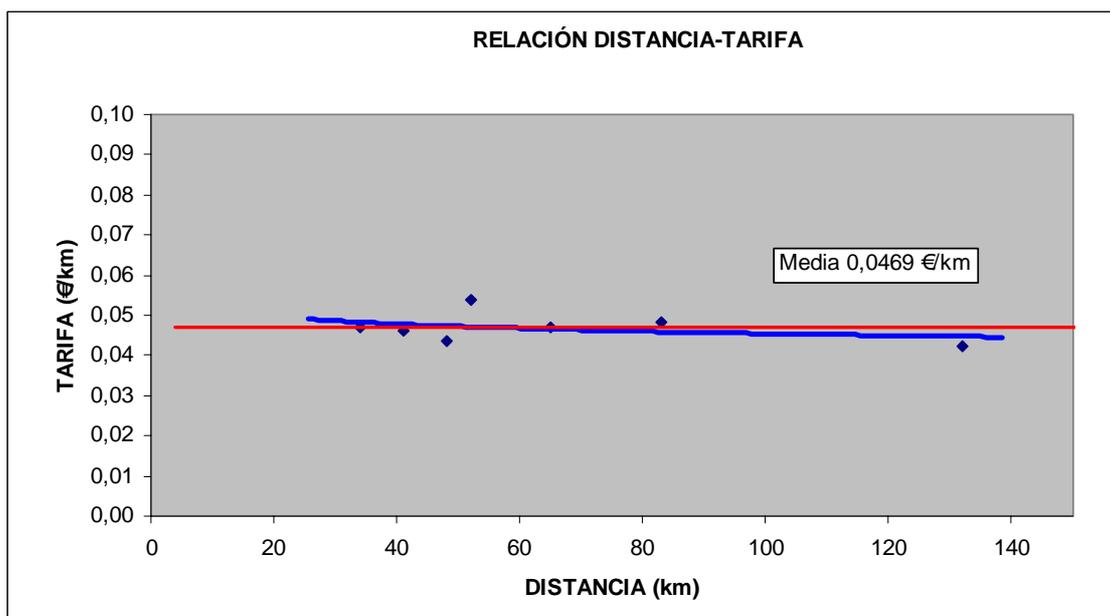
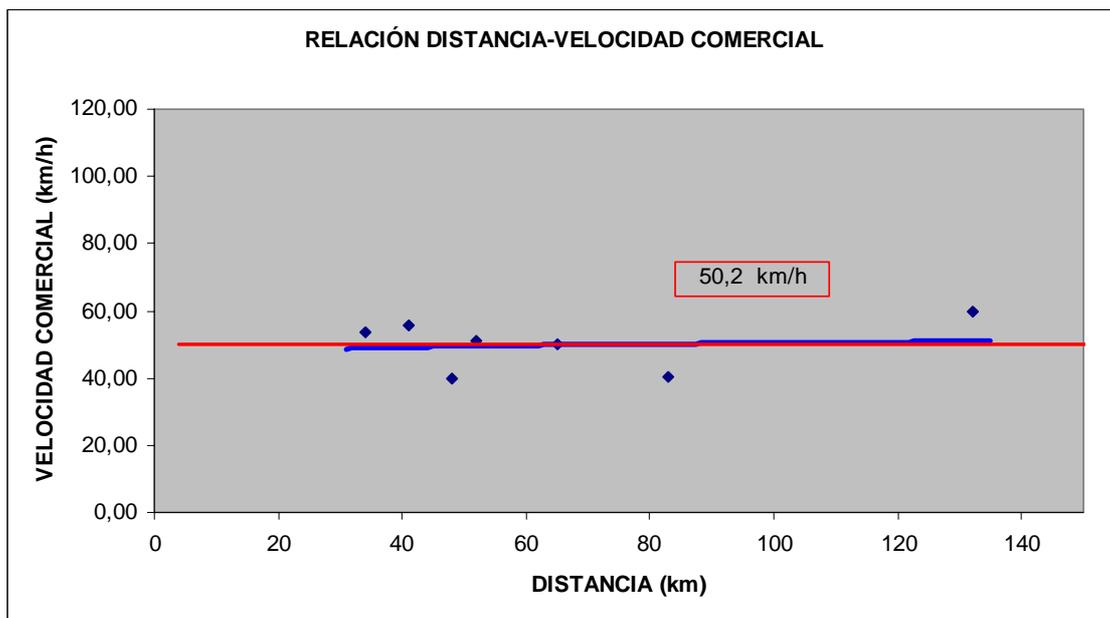
Sentido	Hora de salida	Tiempo de Recorrido Braga↔Porto	Tiempo de Recorrido hasta Braga↔Lisboa
Braga/Porto/Lisboa	8:05	0:55	4:40
	19:00	1:00	4:45
Lisboa/Porto/Braga	8:55	0:48	4:30
	17:55	0:49	4:31

Fuente: Caminhos de Ferro Portugueses (www.cp.pt)

Con la finalización de la malla ferroviaria de la Península de Setúbal (construcción del tramo Coina / Penalva de la Línea del Sur) y la conclusión de la modernización del itinerario Lisboa / Algarve (prevista para Mayo de 2004) será posible realizar la conexión Braga / Porto / Lisboa / Faro con trenes basculantes.

6.6.2.3.4 Análisis gráfico de la oferta actual de transporte de viajeros por ferrocarril

Como resumen de la oferta del transporte regional ferroviario en Portugal a continuación se incluyen los gráficos de relaciones distancia – velocidad comercial y distancia – precio (€/km).



De estos gráficos se puede deducir lo siguiente:

- La velocidad comercial apenas tiene variación con la distancia, siendo la velocidad media unos 50 km/h.
- También los precios presentan pocas variaciones, como consecuencia de que la distancia máxima es de 250 km, es decir, todos los precios pertenecen a una misma tipología de carácter regional. La media es de 0,0469 €/km.

6.6.3 Oferta de servicios de transporte de pasajeros por avión

La identificación de la oferta existente en el transporte regular de viajeros por avión se va a analizar mediante los enlaces entre aeropuertos, por las peculiaridades que presenta este modo de transporte.

Los servicios aéreos se analizan en función de los vuelos de los pasajeros, a partir de la información facilitada por las propias compañías, que son las encargadas de la explotación de los citados enlaces.

Se indican relaciones con destino exterior a Galicia, suponiendo que existe un tráfico similar en sentido contrario, presentándose el número de vuelos semanales por sentido.

En las tablas no se distinguen las compañías aéreas. Las que operan estos vuelos son IBERIA y SPANAIR. Para los precios se ha tomado la tarifa básica en clase turista en agosto de 2003, sin aplicar descuentos. En ocasiones se presentan intervalos de tarifas, dependiendo del vuelo que se tome.

Sólo se analizan servicios regulares y directos, no incluyendo los servicios charter, dado que el tráfico de estos últimos, como hemos visto, es muy escaso en comparación con los regulares. Además, por lo general, sus tarifas son altamente variables.

6.6.3.1 Enlaces nacionales en Galicia

Santiago

Es un enlace de gran importancia. Prueba de ello es el alto número de vuelos por sentido (con una media semanal de 64 vuelos) que mantiene con Madrid.

Las principales características de este enlace son:

Enlace Santiago - Madrid

Aeropuerto origen	Aeropuerto destino	Nº vuelos semanales por sentido	Tarifas	Duración (h:mm)
Santiago	Madrid	64	34,45-50,45€	1:10

Fuente: www.amadeus.net

Enlace Santiago – otras ciudades

Aeropuerto origen	Aeropuerto destino	Nº vuelos semanales por sentido	Tarifas	Duración (h:mm)
Santiago	Barcelona	21	80,45-140,45€	1:30
	Bilbao	12	100,45-120,45€	1:15
	Tenerife	4	100,18€	2:45
	Valencia	6	84,90€	1:25

Fuente: www.amadeus.net

Vigo

Es el enlace más importante en la actualidad en este ámbito, junto con el de Santiago-Madrid, con una media semanal de 65 vuelos por sentido.

Las principales características de este enlace son:

Enlace Vigo - Madrid

Aeropuerto origen	Aeropuerto destino	Nº vuelos semanales por sentido	Tarifas	Duración (h:mm)
Vigo	Madrid	65	34,45-50,45€	1:05

Fuente: www.amadeus.net

Enlace Vigo – otras ciudades

Aeropuerto origen	Aeropuerto destino	Nº vuelos semanales por sentido	Tarifas	Duración (h:mm)
Vigo	Barcelona	14	80,45-140,45€	1:30
	Bilbao	7	100,45-120,45€	1:20
	Tenerife	1	55,18€	2:45

Fuente: www.amadeus.net**A Coruña**

Con menos servicios que los otros dos aeropuertos, este enlace también tiene una gran importancia, dado que se registran 40 vuelos semanales de media.

El servicio lo oferta la compañía IBERIA, a unos precios idénticos a los de Vigo-Madrid. Las principales características de este enlace son:

Enlace A Coruña – Madrid

Aeropuerto origen	Aeropuerto destino	Nº vuelos semanales por sentido	Tarifas	Duración (h:mm)
A Coruña	Madrid	40	34,45-50,45€	1:05

Fuente: www.amadeus.net*Enlace A Coruña – otras ciudades*

Aeropuerto origen	Aeropuerto destino	Nº vuelos semanales por sentido	Tarifas	Duración (h:mm)
A Coruña	Barcelona	14	59,90€	1:25
	Bilbao	5	34,45€	1:15

Fuente: www.amadeus.net**6.6.3.2 Enlaces nacionales en el norte de Portugal****Porto**

El aeropuerto de Francisco Sá Carneiro en Oporto es un enlace importante del país, ya que es el único aeropuerto localizado en la zona norte. Tiene más de 182 vuelos semanales por sentido con Lisboa

Las principales características de este enlace son:

Enlace Porto-Lisboa

Aeropuerto origen	Aeropuerto destino	Nº vuelos semanales por sentido	Tarifas	Duración (h:mm)
Porto	Lisboa	182	112 €	0:45

Fuente: www.amadeus.net**6.6.3.3 Enlaces internacionales**

Los tres aeropuertos gallegos tienen categoría internacional, lo que permite a las compañías establecer conexiones aéreas con ciudades europeas, pero no transatlánticas. Las principales características de los enlaces vienen resumidos en los siguientes cuadros:

Enlace Santiago – ciudades europeas

Aeropuerto origen	Aeropuerto destino	Nº vuelos semanales por sentido	Tarifas	Duración (h:mm)
Santiago	París	7	266,63€	1:55
	Londres	7	224,63€	2:05
	Bruselas	7	827,18€	4:35

Fuente: www.amadeus.net*Enlace Vigo – ciudades europeas*

Aeropuerto origen	Aeropuerto destino	Nº vuelos semanales por sentido	Tarifas	Duración (h:mm)
Vigo	París	6	274,63€	3:05

Fuente: www.amadeus.net*Enlace A Coruña – ciudades europeas*

Aeropuerto origen	Aeropuerto destino	Nº vuelos semanales por sentido	Tarifas	Duración (h:mm)
A Coruña	París	No hay vuelos directos	789,63€	4:00
	Lisboa	6	226,18€	1:25

Fuente: www.amadeus.net

Por el contrario, el aeropuerto de Porto tiene un importante carácter internacional ya que conecta la zona norte de Portugal con las principales ciudades del mundo. No existe sin embargo una conexión directa entre este aeropuerto y Galicia, teniendo que realizar el trayecto con intercambio en Madrid mediante el itinerario Porto-Madrid-Vigo. Los servicios entre Porto y Madrid se presentan en la tabla adjunta:

Enlace Porto-Madrid

Aeropuerto origen	Aeropuerto destino	Nº vuelos semanales por sentido	Tarifas	Duración (h:mm)
Porto	Madrid	84	283€	2:30

Fuente: www.amadeus.net

6.7 COMPARACIÓN ENTRE MODOS

En este apartado se realiza una comparación de las distintas variables que caracterizan los servicios de los distintos modos de transporte (carretera, ferrocarril y autobús), para las principales relaciones del corredor Vigo – Oporto. Este análisis se realiza según los tres ámbitos establecidos, siendo las variables de comparación:

- Tiempo de viaje.
- Número de servicios por sentido.
- Coste del servicio.

6.7.1 Galicia

En la siguiente tabla se muestran los tiempos medio de recorrido en los distintos modos de transporte entre las principales ciudades de Galicia situadas en el corredor Atlántico (continuación natural del eje Vigo – Oporto) con Vigo y Tui.

Tiempos medios de recorrido (minutos)

RELACIÓN		AUTOPISTA	CARRETERA	AUTOBÚS ¹	FERROCARRIL
Ferrol	Vigo	105	177	120	253
	Tui	125	198	-	279
A Coruña	Vigo	80	132	150	170
	Tui	100	152	225	196
Santiago	Vigo	50	84	90	103
	Tui	70	104	165	127
Pontevedra	Vigo	15	28	30	35
	Tui	35	48	60	58
Vigo	Tui	20	20	30	46

1 Los tiempos de recorrido en autobús se calculan como la media de los servicios por carretera y autopista

Fuente: Elaboración propia

De esta tabla se observa que la existencia de la autopista A-9 reduce considerablemente los tiempos de viaje, al evitar las numerosas travesías de la carretera N-550, y que normalmente los tiempos de viaje en autobús son más competitivos que en ferrocarril, teniendo en cuenta además el reducido número de servicios en ferrocarril con Tui.

Además, a los tiempos de recorrido en autobús y ferrocarril de la tabla anterior habría que sumar los tiempos de acceso y dispersión, que se pueden suponer de unos 15 minutos cuando la estación es céntrica y de 30 minutos cuando está localizada en un extremo de la ciudad, y el tiempo de espera, el cual se puede considerar de unos 10 minutos.

En la siguiente tabla se comparan las tarifas y frecuencias de los servicios de autobús y ferrocarril. En los casos donde no existe servicio directo no se ha incluido el número de servicios diarios por sentido, aunque sí se ha incluido el coste del precio de todos los servicios que conectan la relación.

Precios y nº servicios diarios por sentido

RELACIÓN		PRECIO (€DE 2003)		SERVICIOS DIARIOS POR SENTIDO	
		AUTOBÚS	FERROCARRIL	AUTOBÚS	FERROCARRIL
Ferrol	Vigo	13,75	10,2	4	Sin servicio directo
	Tui	16,05	12,3	Sin servicio directo	Sin servicio directo
A Coruña	Vigo	12,2	10,2	9	15
	Tui	14,5	12,3	Sin servicio directo	Sin servicio directo
Santiago	Vigo	5,8	6,4	28	15
	Tui	8,1	8,5	Sin servicio directo	Sin servicio directo
Pontevedra	Vigo	2,1	2,1	29	15
	Tui	4,4	4,2	Sin servicio directo	Sin servicio directo
Vigo	Tui	2,3	2,1	21	3

Fuente: Elaboración propia

6.7.2 Portugal

En la siguiente tabla se muestran los tiempos medio de recorrido en los distintos modos de transporte entre las principales ciudades de Portugal en el corredor Oporto-Valença (frontera con España).

Tiempos medios de recorrido (minutos)

RELACIÓN		AUTOPISTA	CARRETERA	AUTOBÚS	FERROCARRIL
Oporto	Braga	47	51	70	46
	Viana do Castelo	48	48	75	86
	Valença do Minho	70	91	140	126
Braga	Viana do Castelo	41	41	53	87
	Valença do Minho	48	72	110	127
Viana do Castelo	Valença do Minho	43	43	55	72

Fuente: Elaboración propia

Precios y nº servicios diarios por sentido

RELACIÓN		PRECIO (€DE 2004)		SERVICIOS DIARIOS POR SENTIDO	
		AUTOBÚS ⁽¹⁾	FERROCARRIL	AUTOBÚS	FERROCARRIL
Oporto	Braga	3,70 €/ 4,50 €	1,80 €	35	23
	Viana do Castelo	3,72 €/ 5,00 €	5,00 €	22	3
	Valença do Minho	4,74 €/ 6,10 €	6,50 €	8	3
Braga	Viana do Castelo	3,24 €/ 5,00 €	3,30 €(2)	6	3
	Valença do Minho	3,74 €/ 6,10 €	7,1 €(2)	6	3
Viana do Castelo	Valença do Minho	3,09 €/ 3,24 €	2,40 €	6	3

Fuente: Elaboración propia y www.transpor.pt

(1) Las tarifas varían según los operadores, tiempos y recorridos.

(2) Se han sumado los tramos Braga-Nine y Nine-Viana / Valença

6.7.3 Relaciones transfronterizas

En la siguiente tabla se muestran los tiempos medio de recorrido en los distintos modos de transporte entre las ciudades de Vigo y Tui y las principales ciudades del Norte de Portugal (Braga, Viana do Castelo y Oporto).

Tiempos medios de recorrido (minutos)

RELACIÓN		CARRETERA	AUTOBÚS ¹	FERROCARRIL
Vigo	Braga	60	Sin servicio directo	Sin servicio directo
	Porto	90	150	210
	Viana do Castelo	60	75	115
Tui	Braga	40	Sin servicio directo	Sin servicio directo
	Porto	70	Sin servicio directo	186
	Viana do Castelo	40	Sin servicio directo	69

¹ Los tiempos de recorrido en autobús se calculan como la media de los servicios por carretera y autopista

Fuente: Elaboración propia

Precios y nº servicios diarios por sentido

RELACIÓN		PRECIO (€DE 2003)		SERVICIOS DIARIOS POR SENTIDO	
		AUTOBÚS	FERROCARRIL	AUTOBÚS	FERROCARRIL
Vigo	Braga	Sin servicio directo	Sin servicio directo	Sin servicio directo	Sin servicio directo
	Porto	7,90 €(Autna) 14 €(Alsa)	12,75	2	2
	Viana do Castelo	13 €(Alsa)	12,75	1	2
Tui	Braga	Sin servicio directo	Sin servicio directo	Sin servicio directo	Sin servicio directo
	Porto	Sin servicio directo	10,60	Sin servicio directo	2
	Viana do Castelo	Sin servicio directo	10,60	Sin servicio directo	2

Fuente: Elaboración propia

A.E.I.E. AVEP



Estudio de viabilidad
técnica, económica y
medioambiental de la
conexión Hispano-Lusa
en Alta Velocidad
Vigo-Oporto
Demanda actual y prognosis

CAPÍTULO 7

ESTUDIO DE BENCHMARKING



Julio de 2004



ÍNDICE DEL CAPÍTULO 7

7	ESTUDIO DE BENCHMARKING	1
7.1	INTRODUCCIÓN	1
7.1.1	DEFINICIÓN DE BENCHMARKING	1
7.1.2	ESQUEMA METODOLÓGICO Y ENFOQUE DEL ESTUDIO	2
7.2	CARACTERÍSTICAS DE LAS REDES DE ALTA VELOCIDAD FERROVIARIA EUROPEAS	3
7.2.1	DEFINICIÓN DE RED DE ALTA VELOCIDAD FERROVIARIA	4
7.2.2	INFRAESTRUCTURA DE LA RED	6
7.2.3	MATERIAL MÓVIL.....	28
7.2.4	OFERTA DE SERVICIOS	30
7.2.5	DEMANDA	31
7.2.6	INTEROPERABILIDAD	32
7.2.7	MARCO REGULATORIO	35
7.3	EXPERIENCIA EN EUROPA	50
7.3.1	FRANCIA 20 AÑOS DE ALTA VELOCIDAD.....	50
7.3.2	EUROTUNNEL	107
7.3.3	AVE MADRID – SEVILLA.....	112
7.4	ANÁLISIS DE TENDENCIAS Y OPORTUNIDADES	118
7.4.1	COMPETENCIA Y COMPLEMENTARIEDAD CON EL MODO AÉREO	118
7.4.2	DESARROLLO DE SERVICIOS FERROVIARIOS DE MERCANCÍAS EN ALTA VELOCIDAD	148
7.4.3	INFLUENCIA DE LA LOCALIZACIÓN DE LA ESTACIÓN CON RESPECTO AL NÚCLEO URBANO	185
7.5	IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LAS LÍNEAS DE ALTA VELOCIDAD.....	197
7.6	PRINCIPALES CONCLUSIONES PARA LA CONEXIÓN VIGO-OPORTO	203
7.6.1	ÁMBITO EUROPEO	203
7.6.2	IMPACTO EN LA MOVILIDAD	204
7.6.3	INTERMODALIDAD.....	205
7.6.4	TRANSPORTE DE MERCANCÍAS	206
7.6.5	UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES.....	207

7 ESTUDIO DE BENCHMARKING

7.1 INTRODUCCIÓN

7.1.1 Definición de benchmarking

La Oficina de Coordinación de Benchmarking (*The Benchmarking Co-Ordination Office*) establecida por la Comisión Europea define el benchmarking de la siguiente manera:

‘El benchmarking es una herramienta práctica para mejorar el rendimiento por medio del aprendizaje de las mejores prácticas y procesos con los que se alcanzan tales resultados.

El benchmarking implica observar el exterior (fuera de la empresa, organización, industria, región o país) para examinar cómo logran los demás alcanzar determinados niveles de rendimiento y comprender los procesos que emplean. Desde este punto de vista el benchmarking ayuda a explicar los procesos que hay tras un rendimiento excelente. Cuando las lecciones aprendidas en un ejercicio de benchmarking se aplican de manera adecuada, permiten mejorar el rendimiento de las funciones críticas de una organización o en las áreas claves de cada entorno de negocios.

Un correcto desarrollo del benchmarking implica las siguientes tareas básicas:

- *Primero, entender con detalle los procesos propios.*
- *Posteriormente, analizar los procesos ajenos.*
- *Comparar el rendimiento propio con el de aquellos analizados.*
- *Finalmente, poner en práctica las actuaciones necesarias para disminuir la diferencia en rendimientos.*

El benchmarking no debería considerarse un ejercicio que se hace una única vez. Para que sea efectivo debe convertirse en una parte integral de un proceso continuo de mejora con el objetivo de mantenerse al día en las mejores prácticas.

El benchmarking está en constante evolución a la luz de la cada vez mayor experiencia en su aplicación en diferentes entornos culturales y de organización. Originalmente, el

benchmarking lo desarrollaron empresas industriales. Desde entonces se ha aplicado de forma amplia en el entorno de las empresas de negocios.

En los últimos años organizaciones como agencias gubernamentales, hospitales y universidades han descubierto el valor del benchmarking y lo están aplicando para mejorar sus procesos y sistemas. Además, las asociaciones industriales aplican cada vez más esta herramienta para mejorar procesos sectoriales específicos.

Más recientemente, las autoridades públicas han comenzado a explorar el uso del benchmarking como una herramienta para mejorar el proceso de desarrollo y puesta en marcha de políticas mediante la observación de las condiciones marco que subyacen en el medio empresarial y en la economía en el general.'

7.1.2 Esquema metodológico y enfoque del estudio

El caso que nos ocupa estaría englobado en el último párrafo del texto anterior. Teniendo en cuenta las características propias de nuestro estudio, los cuatro pasos que la Oficina de Coordinación de Benchmarking considera necesarios para llevar a cabo un estudio de benchmarking de manera adecuada requieren un enfoque diferente, ya que la conexión hispano – lusa de alta velocidad es una actuación nueva todavía no en funcionamiento.

Por lo tanto, el enfoque del estudio se centrará en el análisis de las prácticas y resultados de casos similares en Europa. Siguiendo este criterio, se propone diferenciar 4 partes en el análisis:

- **Características de la línea o red de alta velocidad ferroviaria** que incluye las características de la red de alta velocidad europea:
 - Desarrollo de la Red Europea de alta velocidad y las actuaciones preferentes en materia de infraestructuras de transporte que le afectan.
 - Planificación y desarrollo de las redes ferroviarias de alta velocidad en España y Portugal.
 - Material móvil de la red de alta velocidad.
 - Oferta y demanda de los servicios en Europa.
 - Interoperabilidad de los sistemas ferroviarios para alcanzar un sistema de alta velocidad homogéneo.

- Marco regulatorio en el contexto de la Unión Europea.
- **Experiencia en Europa** donde se analizan los proyectos más emblemáticos de la red de alta velocidad europea:
 - Francia con una experiencia de más de 20 años en red ferroviaria de alta velocidad.
 - El Eurotúnel, proyecto complejo que une las Islas Británicas con Europa a través del Canal de La Mancha y que entró en funcionamiento en el año 1994.
 - El AVE Madrid-Sevilla que une la capital española con la capital andaluza siendo el primer proyecto de alta velocidad español que entró en funcionamiento en el año 1992.
- **Análisis de tendencias y oportunidades** en el que se analiza las posibles funcionalidades de las líneas de la alta velocidad ferroviaria tales como:
 - Las relaciones de complementariedad con el modo aéreo. Se analizan las posibilidades de la interoperabilidad y cooperación de ambos modos. Para ello se estudian las experiencias europeas.
 - Las posibilidades de un mercado de alta velocidad de mercancías por ferrocarril. Debido al alto grado de congestión de la red viaria y el rápido crecimiento de las mercancías, el ferrocarril puede ofrecer una alternativa fiable y rápida. Se analizan casos en Alemania, Francia, el Eurotúnel y la futura línea Figueras – Perpiñán que une España y Francia a través de los Pirineos Occidentales.
 - El impacto de la situación de la estación de alta velocidad con respecto al núcleo urbano. Se estudia en términos de urbanismo, necesidades de transporte de la estación y la actividad económica de la localidad.
- **Impacto ambiental de las líneas de alta velocidad** donde se analiza el impacto ambiental de la red ferroviaria de alta velocidad.

Adicionalmente, en el Anejo 5 de la presente Memoria se incluye un análisis de costes de construcción de líneas de alta velocidad y las principales referencias empleadas.

7.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS REDES DE ALTA VELOCIDAD FERROVIARIA EUROPEAS

El desarrollo de las redes ferroviarias de alta velocidad en Europa durante las últimas décadas

parece haber permitido un aumento significativo de la demanda de transporte de larga distancia en ferrocarril¹. Aunque este crecimiento no ha sido suficiente para compensar la disminución de la cuota de reparto modal del ferrocarril en Europa, sí lo ha hecho en algunos de los corredores donde existen servicios de alta velocidad y se ha convertido en una de las mayores innovaciones en el mercado del transporte, cuyas consecuencias últimas y sus oportunidades de desarrollo están por descubrir.

En este sentido, la alta velocidad ferroviaria se presenta como una de las mejores oportunidades para mejorar la eficiencia del sistema de transportes en su conjunto. Por un lado podría ayudar a paliar los problemas de congestión que existen en la carretera y en el modo aéreo (tanto en el espacio aéreo como en los aeropuertos) y servir a una creciente demanda de transporte. Por otro, permitiría reducir otros costes externos del transporte, como son los medioambientales y los accidentes.

El cuanto a la demanda de pasajeros en los corredores en los que se ofrecen servicios de alta velocidad, conviene señalar que se ha debido tanto a la transferencia modal desde los modos de transporte carreteros y aéreo, como a una demanda inducida por la disminución de los costes generalizados en los corredores que atraviesan las líneas de alta velocidad.

Adicionalmente, en el Anejo 5 de la presente Memoria se incluye un análisis de costes de construcción de líneas de alta velocidad.

7.2.1 Definición de red de alta velocidad ferroviaria

Antes de analizar la situación actual de las redes ferroviarias de alta velocidad en Europa conviene definir qué es lo que se entiende por alta velocidad ferroviaria. La Comisión Europea (CE) define, en el Anexo 1 de la Directiva 96/48/EC², infraestructura de alta velocidad de la siguiente manera:

SISTEMA FERROVIARIO TRANSEUROPEO DE ALTA VELOCIDAD

1. Infraestructuras:

¹ DG Energía y Transportes, Comisión Europea (2001); *Libro Blanco: La política europea de transportes de cara al 2010: La hora de la verdad*, pág. 34.

² <http://europa.eu.int/>

a.) *Las infraestructuras del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad serán las de las líneas de la red transeuropea de transporte especificadas en el marco de las orientaciones mencionadas en el artículo 129 C del Tratado:*

- *que estén especialmente construidas para ser recorridas a alta velocidad;*
- *que estén especialmente acondicionadas para ser recorridas a alta velocidad.*

Podrán incluir líneas de mallado y de enlace, en particular las conexiones de líneas nuevas o acondicionadas para alta velocidad con las estaciones del centro de las ciudades, y en las cuales las velocidades deberán tener en cuenta las condiciones locales.

b.) *Las líneas de alta velocidad incluirán:*

- *las líneas especialmente construidas para la alta velocidad equipadas para velocidades por lo general iguales o superiores a 250 km/h;*
- *las líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad equipadas para velocidades del orden de 200 km/h;*
- *las líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad, de carácter específico debido a dificultades topográficas, de relieve o de entorno urbano, cuya velocidad deberá ajustarse caso por caso.*

2. *Material rodante:*

Los trenes de alta velocidad de tecnología avanzada deberán estar concebidos para garantizar una circulación segura e ininterrumpida:

- *a una velocidad de 250 km/h como mínimo en las líneas construidas especialmente para la alta velocidad, pudiéndose al mismo tiempo, en las circunstancias adecuadas, alcanzar velocidades superiores a los 300 km/h;*
- *a una velocidad del orden de 200 km/h en las líneas existentes acondicionadas especialmente;*
- *a la velocidad más alta posible en las demás líneas.*

3. *Coherencia de las infraestructuras y del material rodante.*

Los servicios de trenes de alta velocidad suponen la existencia de un excelente grado de coherencia entre las características de la infraestructura y las del material rodante. De dicha coherencia dependen el nivel de las prestaciones, la seguridad, la calidad de los servicios y su coste.

En general, se puede considerar que existen dos tipos de redes de alta velocidad:

- Líneas de nueva construcción para la circulación a más de 250 km/h, como es el caso del AVE Madrid – Sevilla y las diferentes líneas TGV.
- Líneas acondicionadas para la circulación a más de 200 km/h, como es el caso de la línea entre Valencia y Barcelona en la que circulan los trenes Euromed.

En cuanto al material rodante, no se puede decir, a priori, que exista una relación rígida entre el tipo de vía y el material rodante. Aunque el material rodante empleado en las líneas de nueva construcción es, en la mayoría de los casos, el denominado tren de alta velocidad y en las líneas acondicionadas, en muchos ocasiones, circulan vehículos pendulares, las necesidades de coherencia entre infraestructura y material rodante no exigen el uso de un material rodante determinado para cada tipología de infraestructura³. Así, los servicios Euromed emplean el mismo material rodante que el AVE Madrid – Sevilla y en Francia se están desarrollando TGV pendulares que empezarán a circular en 2006, tanto por la red de TGV como por la red convencional.

A partir de este planteamiento se presenta a continuación la situación actual de la oferta de alta velocidad ferroviaria en Europa.

7.2.2 Infraestructura de la red

7.2.2.1 El marco europeo

Uno de los principales objetivos de la Comisión Europea (CE), incluidos en el *Libro Blanco: La*

³ Para un mayor detalle sobre el *falso debate* al respecto ver López Pita, A. (1998), *Pendulación, basculación y construcción de infraestructuras ferroviarias*. Colegio de Ingenieros de Caminos.

política europea de transportes de cara al 2010: La hora de la verdad, es revitalizar el sector ferroviario⁴. En este documento se propone aumentar la participación del ferrocarril de un 6 a un 10% en pasajeros y de un 8 a un 15% en mercancías.

Una de las medidas que plantea para lograrlo es el desarrollo de la red de alta velocidad ferroviaria. De esta manera se lograría conectar los centros urbanos de los países miembros, hasta ahora conectados únicamente por aire, debido al desarrollo independiente de las redes ferroviarias nacionales. Asimismo, se espera que el desarrollo de la alta velocidad ferroviaria sea tal que dé lugar a la integración con el modo aéreo, que ha sido el que tradicionalmente a conectado las ciudades europeas de distintos países.

Por lo tanto, la red ferroviaria de alta velocidad europea tiene una clara vocación internacional y persigue una visión más amplia del transporte de pasajeros de media y larga distancia.

7.2.2.1.1 La Red Transeuropea de Transportes (TEN-T)

La idea de la Red Transeuropea surgió a finales de 1980 junto con la proposición de un Mercado Único con libertad de movimientos internos para mercancías, personas y servicios. De esta manera, el desarrollo de una Red Transeuropea se planteaba como un elemento clave para el desarrollo económico y la creación de empleo.

El Tratado establecido por la Unión Europea (UE) proporciona una sólida base legal para el desarrollo de la Red Transeuropea. Bajo los términos del Capítulo XV de este tratado (artículos 154, 155 y 156), la UE debe intentar promover el desarrollo de la Red Transeuropea como elemento fundamental para lograr la creación del Mercado Interno y el reforzamiento de la cohesión económica y social. Este desarrollo debe incluir la interconexión e interoperabilidad de las redes nacionales así como de los accesos a tales redes.

De acuerdo con estos objetivos, la UE ha desarrollado unas directrices que abarcan objetivos, prioridades, selección de proyectos de interés común y amplias líneas de medidas a seguir en los tres sectores afectados: Transportes, Energía y Telecomunicaciones.

⁴ DG Energía y Transportes, Comisión Europea (2001); *Libro Blanco: La política europea de transportes de cara al 2010: La hora de la verdad*.

En Julio de 1996 el Parlamento y Consejo europeos aprobaron en Decisión N° 1692/96/EC las directrices comunitarias para el desarrollo de la Red de Transporte Transeuropea (TEN-T). Estas directrices comprenden carreteras, ferrocarriles, canales, aeropuertos, puertos de mar, puertos interiores y sistemas de gestión de tráfico, llevando la mayoría del tráfico larga distancia y acercando entre sí las distintas áreas geográficas y económicas de la Unión Europea. Las directrices también incluyen un listado de 14 proyectos a los que el Consejo Europeo de Essen (1994) atribuyó particular importancia.

La Decisión 1692/96/EC está dirigida fundamentalmente a los Estados Miembros. Los Estados Miembros son los principales responsables de la realización del TEN-T. Gran parte de los instrumentos de financiación han sido creados a nivel comunitario, con el fin de dirigir el desarrollo de TEN-T y de respaldar económicamente a los Estados Miembros en casos específicos.

Desafortunadamente el trabajo no está avanzando tan rápidamente como se esperaba cuando se planteó la idea sobre la Red Transeuropea. Tal y como se indicó en el informe elaborado acerca del desarrollo de la TEN-T de 1998, la inversión en proyectos entre 1996 – 1997 fue de 30 billones de euros; los recursos financieros necesarios para completar la red en el año 2010 se estiman en 400 billones de euros. Por lo tanto, si los recursos no aumentan de aquí al 2010, es probable que la red no llegue a ser completada, fundamentalmente en los proyectos relativos a ferrocarriles y canales.

El Parlamento y el Consejo Europeos aprobaron en Mayo del 2001 la Decisión N° 1346/2001/EC en la cual corregían las directrices relacionadas con puertos de mar, puertos interiores y terminales intermodales. Se especifica con mayor detalle los criterios que deben seguir los proyectos de interés común relacionados con estas infraestructuras.

En vista de los retrasos en la ejecución de la red inicialmente planeada, la Comisión considera que la creación precipitada de nuevas rutas de infraestructura no puede ser la respuesta a los requerimientos de capacidad actuales. En vez de eso la revisión de las directrices confirmaría que es necesario completar lo que se decidió en 1996 enfocando las actividades y proyectos comunitarios a la reducción de retrasos en la construcción de los principales itinerarios y en un pequeño número de proyectos. Teniendo en cuenta todos estos antecedentes la Comisión inició en Octubre del 2001 una primera revisión de las Directrices del TEN-T en cumplimiento del Libro Blanco sobre Política de Transporte Europeo para 2010, con el fin de abordar los nuevos desafíos en el transporte y ayudar a definir los nuevos objetivos a seguir en política de transporte

tal y como se describe en el Libro Blanco. El objetivo fundamental es reducir los retrasos en lo planeado o en la red existente sin añadir nuevas rutas de infraestructura, concentrando las inversiones en un limitado número de nuevos y específicos proyectos.

En paralelo, la Comisión ha propuesto corregir la Regulación (EC) 2236/95, estableciendo reglas generales para la concesión de ayudas comunitarias en el campo de la Red Transeuropea. Se concentran, fundamentalmente, en incrementar el actual apoyo comunitario de un 10% a un 20% para proyectos específicos, concretamente proyectos de ferrocarril transfronterizo en áreas con barreras naturales así como en proyectos en regiones fronterizas de los países candidatos.

La Comisión propuso una nueva revisión de las directrices del TEN-T a finales del 2003, para tener en cuenta tanto el aumento de tráfico como los esperados cambios que puedan producirse en la circulación. Un nuevo boceto se plantea para 2020. Se elaborará con el objetivo de dirigir eficazmente el futuro del tráfico europeo. Dentro de este contexto, la Comisión considera la idea de concentrarse en una primera red constituida por las más importantes infraestructuras para el tráfico internacional así como para lograr la cohesión del continente europeo, se introduce el concepto de “autopistas del mar” y se incluyen secciones de los corredores pan-europeos situados en el territorio de los países candidatos, incluyendo aquellos que en este momento todavía no son miembros de la Unión.

La Decisión nº 884/2004/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004 ha modificado la Decisión nº 1692/96/CE anteriormente comentada, estableciendo la lista definitiva de proyectos prioritarios, la cual se comenta en el apartado siguiente.

7.2.2.1.2 Proyectos prioritarios de la Red Transeuropea de Transportes

Producto de la Decisión nº 884/2004/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004, los proyectos prioritarios de la Red Transeuropea de Transportes son los siguientes:

1. Eje ferroviario Berlín-Verona/Milán-Bolonia-Nápoles-Mesina-Palermo.
2. Eje ferroviario de alta velocidad Paris – Bruselas – Colonia – Ámsterdam – Londres.
3. Eje ferroviario de alta velocidad del sudoeste de Europa⁵.
4. Eje ferroviario de alta velocidad del este.

⁵ Incluye entre sus actuaciones la conexión Lisboa/Oporto-Madrid.

5. Línea de Betuwe.
6. Eje ferroviario Lyon – Trieste – Divača / Koper – Divača – Liubliana – Budapest - frontera ucraniana.
7. Eje de autopistas Igumenitsa/Patras-Atenas-Sofía-Budapest.
8. Eje multimodal Portugal/España – resto de Europa.
9. Eje ferroviario Cork – Dublín – Belfast – Stranraer (terminado).
10. Aeropuerto de Malpensa, Milán (terminado).
11. Enlace fijo de Öresund (terminado).
12. Eje ferroviario-vial del triángulo nórdico.
13. Eje de carreteras Reino Unido/Irlanda/Benelux.
14. Línea principal de la costa oeste.
15. Navegación y posicionamiento del sistema de satélite Galileo
16. Eje ferroviario de mercancías Sines/Algeciras-Madrid-París.
17. Eje ferroviario París-Estrasburgo-Stuttgart-Viena-Bratislava.
18. Eje fluvial del Rin/Mosa-Main-Danubio.
19. Interoperabilidad del ferrocarril de alta velocidad en la Península Ibérica.
20. Eje ferroviario del Fehmarn Belt.
21. Autopistas del mar.
22. Eje ferroviario Atenas-Sofía-Budapest-Viena-Praga-Nuremberg/Dresden.
23. Eje ferroviario Gdansk-Varsovia-Brno/Bratislava-Viena.
24. Eje ferroviario Lyon/Génova-Basilea-Duisburgo-Rotterdam/Amberes.
25. Eje de autopistas Gdansk-Brno/Bratislava-Viena.
26. Eje ferroviario-vial Irlanda/Reino Unido/Europa continental.
27. Eje “Rail Baltica”: Varsovia-Kaunas-Riga-Tallinn-Helsinki.
28. “Eurocaprail” en el eje ferroviario Bruselas-Luxemburgo-Estrasburgo.
29. Eje ferroviario del corredor intermodal Jónico/Adriático.
30. Vía navegable Sena-Escalda.

En el mapa siguiente se incluyen todos los proyectos prioritarios:

Red Transeuropea de alta velocidad ferroviaria. 28 de abril de 2004.



Fuente: DGTren (2004).

Varios de los proyectos prioritarios, como se puede observar, se refieren al desarrollo de líneas de alta velocidad ferroviaria.

De hecho la conexión hispano-lusa en alta velocidad Vigo-Oporto forma parte del proyecto prioritario número 19 *Interoperabilidad del ferrocarril de alta velocidad en la Península Ibérica*, el cual incluye las siguientes actuaciones:

- Madrid-Andalucía (2010)
- Noreste (2010)
- Madrid-Levante y Mediterráneo (2010)

- Corredor norte/noroeste, incluido Vigo-Oporto (2010)
- Extremadura (2010)

Este proyecto cubre las nuevas líneas de alta velocidad (con ancho europeo) y líneas adaptadas para el doble ancho de la Península Ibérica. La aplicación de nuevas tecnologías de construcción y equipamiento harán posible la integración de España y Portugal en una red transeuropea de ferrocarril totalmente interoperable.

Detalle del proyecto de Interoperabilidad del ferrocarril de alta velocidad en la Península Ibérica.



Fuente: DGTren (2004).

El proyecto contribuye de manera efectiva a la intentos de mejora entre el centro de la UE y las regiones periféricas. Además, fortalecerá la posición de la Península Ibérica como portal occidental de Europa.

Puede considerarse que la línea Vigo – Oporto también forma parte del proyecto de red transeuropea número 8, denominado *Eje multimodal Portugal/España-resto de Europa*, al establecerse en el mismo mejoras en el ferrocarril entre La Coruña, Lisboa y Sines.

Detalle del proyecto de Eje multimodal Portugal/España-resto de Europa.



Fuente: DGTren (2004).

Las actuaciones incluidas en este proyecto, algunas ya finalizadas, son:

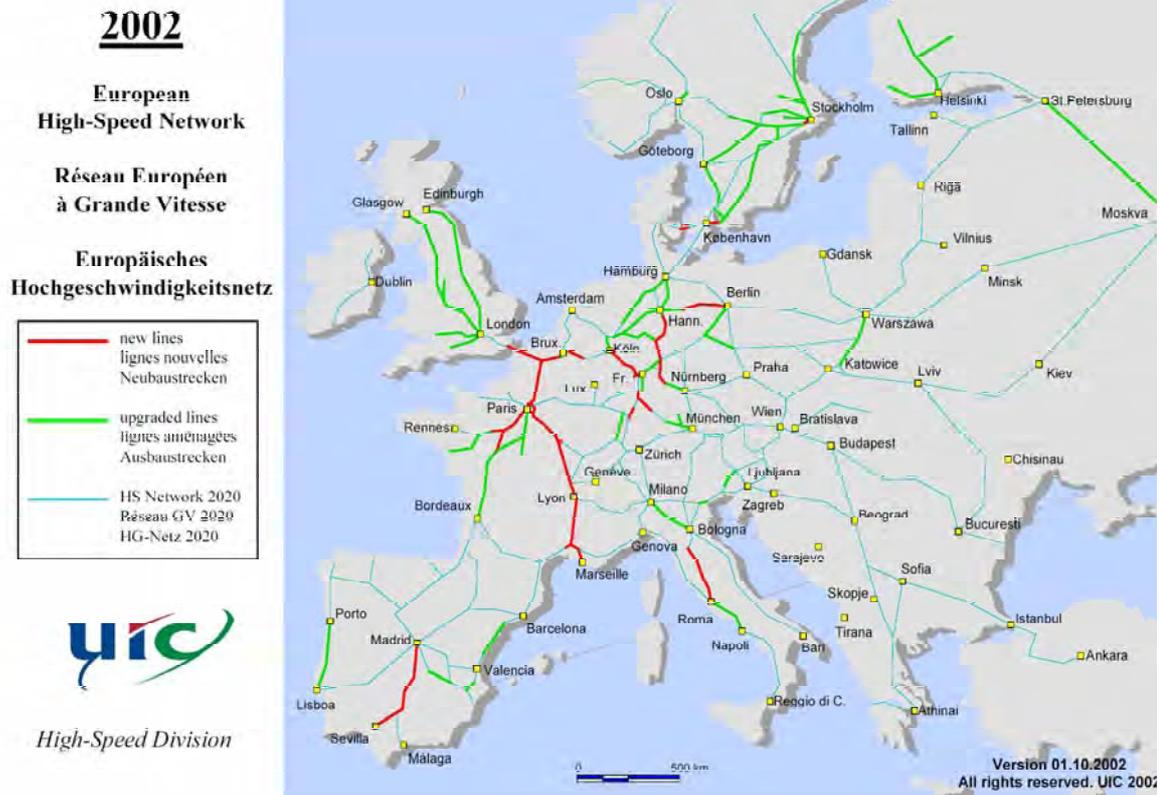
- Ferrocarril La Coruña-Lisboa-Sines (2010).
- Ferrocarril Lisboa-Valladolid (2010).
- Ferrocarril Lisboa-Faro (2004).
- Autopista Lisboa-Valladolid (2010).
- Autopista La Coruña-Lisboa (2003).
- Autopista Sevilla-Lisboa (finalizada en 2001).
- Nuevo aeropuerto de Lisboa (2015).

7.2.2.1.3 Evolución de la red de alta velocidad ferroviaria en Europa

Según datos de la UIC, en el año 2002 en Europa había más de 3.000 kilómetros de red ferroviaria de alta velocidad en operación, más de 2.700 en construcción y más de 1.800 en proyecto. Estas cifras darían lugar a más de 7.600 kilómetros de red ferroviaria de alta velocidad en el año 2020.

En el mapa siguiente se muestran las red actual de alta velocidad, diferenciando entre líneas nuevas y acondicionadas, y la red futura prevista para el año 2020, recogida por la UIC.

Red Europea de alta velocidad 2002



Fuente: UIC (2002).

En la tabla siguiente se recogen las líneas de alta velocidad europeas incluidas en la página web de la UIC:

Líneas de alta velocidad europeas.

Línea (Fecha de inauguración)	Longitud (km)			Velocidad máxima (km/h)
	Total	En operación	En construcción	
Bélgica	221	88	100	33
Bruselas – Francia	88	88	-	300
Leuven – Bierset	62	-	62	300
Antwerpen – Holanda	38	-	38	300
Lieja – Alemania	33	-	33	300
Dinamarca	15	15	-	-
Storebælt	15	15	-	180

Línea (Fecha de inauguración)	Longitud (km)				Velocidad máxima (km/h)
	Total	En operación	En construcción	En proyecto	
Dinamarca – Suecia 	18	18	-	-	-
Øresund	18	18	-	-	180
Francia 	2.798	1.541	320	937	-
TGV Sud – Est (1981)	410	410	-	-	270
TGV Nord – Europe (1993)	332	332	-	-	300
TGV Atlantique (1989 / 1990)	280	280	-	-	300
TGV Rhône – Alpes (1992 / 1994)	122	122	-	-	300
TGV Jonction (1995)	102	102	-	-	300
TGV Méditerranée (2001)	295	295	-	-	300
TGV Est - 2006	320	-	320	-	350
TGV Aquitaine	301	-	-	301	350
Lyon – Turín	240	-	-	240	300
TGV Rhin – Rhône	190	-	-	190	-
TGV Bretagne	181	-	-	181	350
Perpiñán – España	25	-	-	25	350
Francia – GB 	52	52	-	-	-
Eurotunnel (1994)	52	52	-	-	160
Alemania 	880	577	303	-	-
Hannover – Würzburg (1991)	326	326	-	-	250
Hannover – Berlín (1995)	152	152	-	-	250
Mannheim – Stuttgart (1991)	99	99	-	-	250
Colonia – Rhein / Main (2002)	215	215	-	-	300
Nürnberg – Ingolstadt	88	-	88	-	-
Italia 	1.214	246	660	308	-
Florenca – Roma (1978 / 1991)	246	246	-	-	250
Roma – Nápoles	220	-	220	-	300
Bolonia – Florenca	77	-	77	-	300
Milán – Bolonia	196	-	196	-	300
Milán – Turín	143	-	143	-	300
Verona – Venecia	102	-	24	78	300
Milán – Verona	112	-	-	112	300
Verona – Padua	118	-	-	118	300
Holanda 	120	-	120	-	-
Schiphol - Bélgica	120	-	120	-	300
España 	7.675	1.228	972	5.457	-
Suecia 	171	31	140	-	-
Fleminsberg –Jarna	31	31	-	-	250
Södertälje – Linköping	140	-	140	-	250

Línea (Fecha de inauguración)	Longitud (km)				Velocidad máxima (km/h)
	Total	En operación	En construcción	En proyecto	
Suiza 	57	-	57	-	-
Sankt Gottard	57	-	57	-	-
Gran Bretaña 	112	-	74	38	-
Canal de La Mancha – Londres	112	-	74	38	300
Total Europa 	13.333	4.011	2.531	6.773	

Fuente: UIC y actualización propia.

Al comparar la tabla anterior con el mapa presentado se observa que algunas de la líneas incluidas en el mapa como líneas acondicionadas para alta velocidad en operación no aparecen en la tabla (por ejemplo, las líneas Barcelona – Valencia, Lisboa – Oporto, Milán – Bolonia, y Londres – Edimburgo).

En el caso español, la línea Barcelona – Valencia (Euromed) sí se podría considerar de alta velocidad en su situación actual siguiendo los criterios de la Directiva 96/48/EC, por lo que se considera que debería incluirse dentro de la categoría de líneas de alta velocidad. La línea Madrid – Valencia (Alaris), aunque en la actualidad cuenta con algunos tramos acondicionados para alta velocidad, podría quedar excluida del grupo de líneas de alta velocidad puesto que la velocidad comercial ronda los 160 km/h y, sobre todo, porque está en proyecto una nueva línea de alta velocidad, por lo que podría dar lugar a confusión considerar la línea actual como alta velocidad.

Con objeto de evitar las discrepancias en las cifras incluidas en los diferentes documentos consultados, se ha estimado conveniente emplear como fuente documental homogénea las estadísticas anuales publicadas por la UIC (*Statistique internationale des chemins de fer*), que recogen las cifras enviadas por las empresas que gestionan la infraestructuras ferroviarias de los países incluidos. Así se consigue homogeneidad en los datos y garantizar que los datos son los provistos por las distintas empresas involucradas en el transporte ferroviario de alta velocidad.

Las estadísticas anuales de la UIC incluyen, desde 1997 (datos de 1996), un capítulo específico de alta velocidad, por lo que los análisis comparativos para toda la red europea cubren el periodo 1996 – 2000, que es del que se tienen datos homogéneos disponibles. Para el caso de redes de alta velocidad de mayor antigüedad que se consideren relevantes, como la española y la francesa, se incluyen datos más detallados en los análisis individuales de estas redes.

En el capítulo de alta velocidad de estas publicaciones se incluyen todos los tramos de la red ferroviaria según la velocidad máxima que se pueda alcanzar en ellos. Este criterio no coincide con el de propuesto en el Anexo 1 de la Directiva 96/48/EC, puesto que no se diferencia entre vía de nueva construcción y vía acondicionada. En el caso de los tramos con velocidades máximas mayores de 250Km./h., esta diversidad de criterio no es un problema puesto que todos los tramos son de nueva construcción. Sin embargo, en el caso de los tramos con velocidad máxima comprendida entre 200 y 250 Km./h., no se puede, a priori, distinguir entre vía de nueva construcción y vía acondicionada.

El estudio de benchmarking se centrará en aquellas líneas de alta velocidad de nueva construcción europeas que resulten relevantes para los propósitos del estudio. El análisis de las líneas convencionales mejoradas para adaptarse a la alta velocidad no se incluye puesto que el impacto de este tipo de líneas no es tan claro ni ha dado lugar a tantos estudios como el caso de las líneas de nueva construcción, por lo que no se pueden lograr la misma cantidad y calidad de datos para realizar un análisis comparativo.

7.2.2.1.4 Características de la red

Los más de 24.000 km de la red de alta velocidad europea presentan diferencias tanto en la velocidad máxima admitida en los diferentes tramos como en el voltaje de la electrificación, existiendo también, en el Reino Unido, tramos en los que se emplea material diesel.

Características de la red.

País	Gestor de la infraestructura	Voltaje	Kilómetros de red según velocidad máxima (km/h.)			
			> 250	200 - 250	< 200	TOTAL
Gran Bretaña 	Railtrack	25.000 V	-	402	1.370	1.772
		750 V	-	-	14	14
		Diesel	-	207	2.379	2.586
Alemania 	DB AG	15.000	491	1.102	4.562	6.155
Suiza 	CFE / SBB / FFS	15.000	-	-	-	0
Italia 	FS SpA	3.000 V	261	-	4.947	5.208
Holanda 	RIM (NS B.V.)	1.500 V	-	-	-	0
España 	RENFE	25.000 V	374	65	12	451
		3.000 V	3	169	871	1.043
Suecia 	BV	15.000	-	-	-	0
Bélgica 	SNCB / NMBS	25.000 V	73	-	3	76
		3.000 V	-	-	541	541
Francia 	RFF	25.000 V	1.134	278	2.605	4.017
		1.500 V	13	333	2.322	2.668
Finlandia 	RHK	25.000 V	-	200		200
Total Europa		-	2.349	2.756	19.626	24.731

Fuente: UIC (2001).

Las diferencias en el voltaje reflejan la distinción entre corriente alterna o continua (en este caso, además existen diferencias de voltaje entre los diferentes países), aunque el material móvil está preparado, en general, para adaptarse a los dos tipos de corriente.

Más relevante, es la velocidad máxima permitida en cada tramo. Alrededor del 20% de los kilómetros considerados de alta velocidad admiten velocidades por encima de los 200 km/h. Las redes ferroviarias de más de 200 km/h. de mayor envergadura en 2000 eran las de Francia y Alemania, con 1.758 km y 1.593 km respectivamente. La siguiente red nacional en tamaño era la de España con 611 km. Los 370 km de la línea Madrid – Zaragoza – Lleida en operación aumentan la longitud de la red española a 981 km.

7.2.2.1.5 Evolución de la red en el periodo estudiado

A continuación se muestra la evolución de las líneas desde 1996 hasta 2000:

Evolución de la red en el período considerado.

País	Gestor de la infraestructura	Voltaje	> 250 km/h.					200 – 250 km/h.					< 200 km/h.				
			1996	1997	1998	1999	2000	1996	1997	1998	1999	2000	1996	1997	1998	1999	2000
Gran Bretaña	Railtrack	25.000 V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	402	-	-	-	-	1.370
		750 V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14
		Diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	207	-	-	-	-	2.379
Alemania	DB AG	15.000	434	434	486	491	491	-	-	1.102	1.102	1.102	451	451	4.556	4.562	4.562
Suiza	CFF / SBB / FFS	15.000	-	-	-	-	-	-	-	676	-	-	676	676	676	-	-
Italia	FS SpA	3.000 V	237	237	237	259	261	343	343	343	-	-	3.376	3.376	3.376	4.938	4.947
Holanda	RIM (NS B.V.)	1.500 V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	148	148	148	148	-
España	RENFE	25.000 V	454	454	454	374	374	-	-	-	65	65	-	-	-	12	12
		3.000 V	17	17	17	3	3	-	-	-	169	169	-	-	-	381	871
Suecia	BV	15.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bélgica	SNCB / NMBS	25.000 V	12	12	12	73	73	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
		3.000 V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	362	362	362	481	541
Francia	RFF	25.000 V	1.123	1.134	1.134	1.134	1.134	104	173	173	278	278	2.322	2.389	2.389	2.605	2.605
		1.500 V	13	13	13	13	13	336	336	336	333	333	1.971	2.084	2.084	2.322	2.322
Finlandia	RHK	25.000 V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200	200	200	200	200	-

Fuente: UIC (1997 - 2001).

Los datos recopilados de los anuarios de la UIC muestran ciertas variaciones cuya explicación no queda clara. Es el caso de Suiza, en el que durante el periodo 1996 – 1998 se recoge que tienen tramos que cumplen con los requisitos de alta velocidad que luego no se recogen posteriormente. Por su parte, el caso español muestra que durante los años 1996 a 1998 hay 94 km de red de alta velocidad (80 de ellos a 25.000 V y otros 14 a 3.000 V) que se consideran con una velocidad máxima mayor de 250 km/h. que a partir de 1999 se deben computar en la categoría de velocidad máxima entre 200 y 250 km/h.

Estas diferencias pueden deberse a cambios en las metodologías empleadas o los supuestos empleados para realizar las estadísticas o a correcciones y mejoras de los datos enviados por cada país. En cualquier caso no afectan las conclusiones que se pueden obtener de los datos recogidos.

Esto es así porque, desgraciadamente, durante el periodo del que se tienen datos consistentes de la UIC (1996 – 2000), no se produjeron variaciones importantes en la red de alta velocidad europea. Desde entonces las principales ampliaciones de la red de alta velocidad europea han sido:

- El 10 junio de 2001 se inauguraron los 250 km de la línea TGV Mediterranéé que conectan

Lyon y Marsella.

- El 15 de septiembre de 2003 se inauguraron los 74 km entre el Channel Tunnel y Fawkham Junction, en la línea que recorre el servicio Eurostar.
- El 10 de octubre de 2003 se inauguraron los 370 km la línea Madrid – Zaragoza – Lleida.

Además, actualmente hay líneas en construcción y proyecto en diversos países europeos y se ha previsto que la red europea de alta velocidad de nueva construcción alcance 6.000 km en 2010 y 10.000 en 2020⁶.

7.2.2.2 España

El Ministerio de Fomento español se ha planteado como objetivo prioritario de sus actuaciones convertir el ferrocarril en uno de los principales modos de transporte del siglo XXI, de manera que pueda competir con la carretera y el avión. El volumen de inversiones ferroviarias se situará en 40.800 M€ para el periodo 2000-2010.

La planificación ferroviaria tiene como objetivo principal la mejora de los servicios de viajeros de larga distancia y regionales con el fin de aumentar la participación del ferrocarril en la demanda global de transporte interurbano respecto a otros modos de transporte, la potenciación de los servicios de cercanías, mejorando la intermodalidad, y el incremento del tráfico de mercancías.

La planificación vigente se estructura en tres grandes programas: Alta Velocidad, Cercanías y mejoras en la Red Convencional. Los principales objetivos que se plantea este Programa de Infraestructuras Ferroviarias son los siguientes:

- Incrementar la demanda del transporte ferroviario interurbano con respecto a otros modos de transporte. Gracias a una sustancial mejora de los servicios de viajeros de larga distancia y regionales se pasará del 11% de la cuota de mercado actual al 30%.
- Hacer del ferrocarril un medio de transporte competitivo. Todas las capitales de provincia quedarán a menos de 4 horas de Madrid y ninguna provincia estará a más de 6 horas y media de Barcelona. Los actuales tiempos de recorrido se reducirán de forma espectacular.

⁶ Ver la presentación *Milestones of the European HS network* en http://www.uic.asso.fr/d_gv/toutsavoir/dossiers_en.html.

Para ello es necesaria la renovación de más del 60% de la red, donde no se permite superar los 140 km/h de velocidad.

- Aumentar el número de viajeros de larga distancia y regionales alcanzado con este programa la cifra de 68 millones de pasajeros al año (30 millones en viajes de larga distancia y el resto en servicios de tipo regional). Actualmente no superan los 24 millones de viajeros anuales en larga distancia y 10 millones en regionales.
- Mejora de los resultados económicos de la explotación ferroviaria, que pasará de un balance con déficit a un superávit, que podrá destinarse al mantenimiento de la infraestructura y a la financiación de los costes de construcción en algunos corredores

La alta velocidad es la gran apuesta como medio de transporte del futuro, siguiendo las orientaciones de la Unión Europea, de manera que España contará con una de las redes de alta velocidad más amplias del mundo, superando los 7.600 km de longitud

Según datos del Ministerio de Fomento, la ejecución de la planificación 2000-2007 en la red de alta velocidad ha sido la siguiente:

Resumen de la ejecución de la planificación 2000-2007 en la red de alta velocidad.

En servicio desde 1996 - 2003	756,93 km
En marcha	971,83 km
En proyecto	1.486,03 km
En declaración de impacto ambiental	1.512,19 km
En información pública	1.165,23 km
En estudio informativo*	1.293,80 km
Total red de alta velocidad	7.186,03 km

*652 km. corresponden a los nuevos corredores que se iniciaron con el Plan Galicia y que tienen un horizonte de ejecución diferente a la planificación actual.

Fuente: Ministerio de Fomento (2003).

En el plano adjunto se muestra un esquema de estos corredores:

Red Planificación 2000-2007. Estado actual



Fuente: Ministerio de Fomento (2003).

Los nuevos corredores ferroviarios de alta velocidad previstos son los siguientes:

- Corredor de Andalucía que conectará, a través de la línea Madrid-Sevilla en funcionamiento, con Toledo, Málaga, Granada, Cádiz, Algeciras, Huelva y Jaén.

Corredor de Andalucía . Estado actual.



Fuente: Ministerio de Fomento (2003).

- Corredor del Noreste con la línea Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa en funcionamiento o construcción y que además unirá Navarra, La Rioja, Soria, Teruel y Huesca.

Corredor del Noreste. Estado actual.



Fuente: Ministerio de Fomento (2003).

- Corredor del Levante y Eje Mediterráneo que conectará Madrid con Valencia, Alicante, Castellón y Murcia, integrándose con la línea del Corredor Mediterráneo que se extenderá desde Tarragona, donde enlazará con la línea de alta velocidad Madrid – Barcelona – frontera francesa, hasta Almería.

Corredor del Levante y Eje Mediterráneo. Estado actual.



Fuente: Ministerio de Fomento (2003).

- Corredor Norte-Noroeste con el eje Madrid – Segovia – Valladolid / Medina del Campo en construcción y que se extenderá a toda la cornisa cantábrica y noroeste de España para conectar con Ourense, Vigo, Santiago, A Coruña, Pontevedra, Oviedo, Gijón, Avilés, Burgos, Ávila, Salamanca, Santander, Vitoria, Bilbao, San Sebastián e Irán.

Corredor del Norte / Noroeste. Estado actual.



Fuente: Ministerio de Fomento (2003).

- Corredor de Extremadura y conexión Madrid-Lisboa que pasará por Cáceres, Mérida y Badajoz.

Corredor de Extremadura. Estado actual.



Fuente: Ministerio de Fomento (2003).

7.2.2.3 Portugal

El Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Vivienda considera vital la necesidad de construir una nueva red que descongestione la red actual y ofrezca una alternativa de viaje a la carretera y el avión, además de ser una red competitiva a nivel europeo. Al igual que en el resto de los países de la UE, el sistema ferroviario portugués presenta actualmente una cuota de mercado reducida y cada vez menor. Debido a su situación periférica, la red ferroviaria portuguesa tiene un sistema desligado de la red europea.

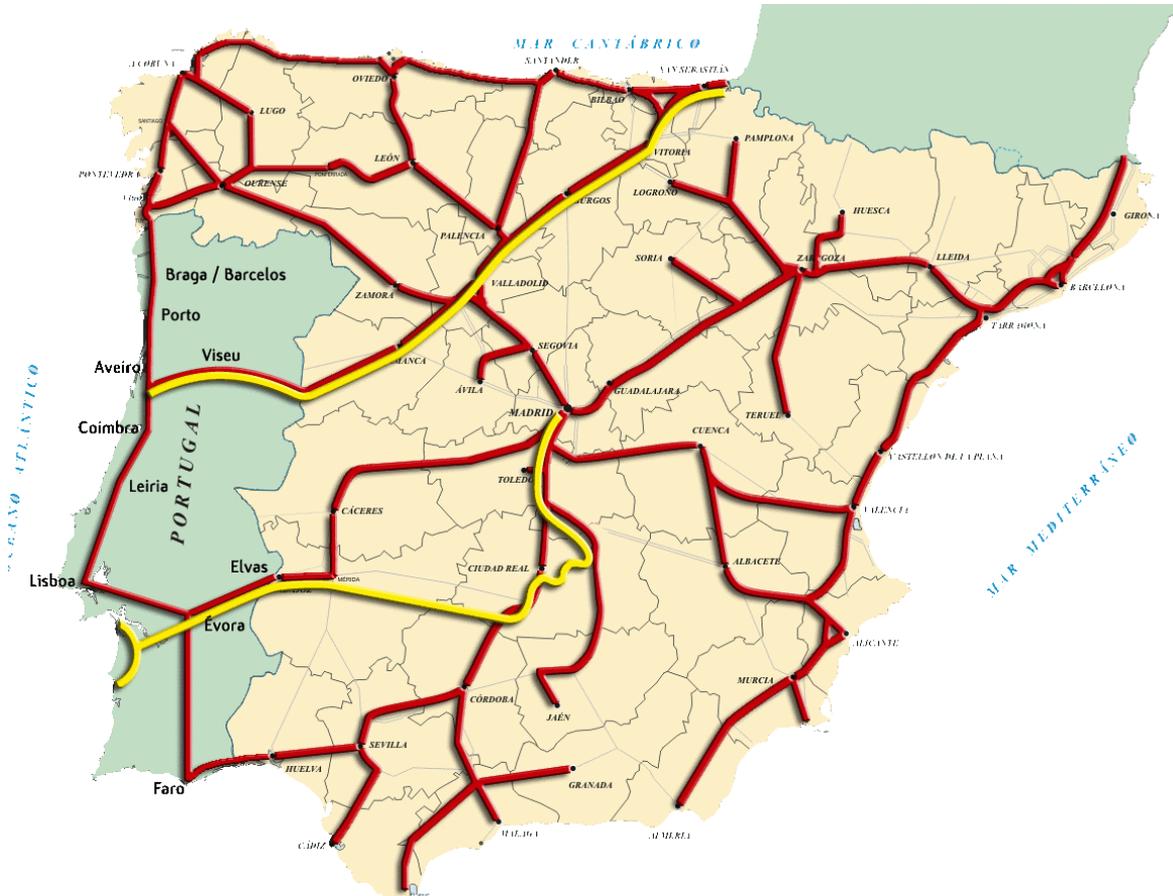
Las premisas que debe cumplir esta red son los siguientes:

- Contribuir al reordenamiento del territorio.
- Potenciar la demanda del ferrocarril ofreciendo tiempos de viaje competitivos entre cada origen / destino.
- Combatir las asimetrías regionales y completar un sistema ferroviario adecuado.
- Integrar la red nacional ferroviaria a la Red Transeuropea.

En el plano adjunto se muestran los proyectos de líneas de alta velocidad, que son los siguientes:

- La línea Lisboa-Oporto pasando por Aveiro, Coimbra y Fátima que entrará en servicio por en el año 2013. El presupuesto del proyecto asciende a 810 M€
- La línea Oporto-Vigo que enlazará Portugal con España pasando por Braga. Esta prevista su apertura para el año 2009 y su presupuesto asciende a 1.367 M€
- La línea Aveiro – Salamanca como ruta mixta de salida a Europa tanto de viajeros como mercancías (por Irún / Barcelona) pasando por Viseu. Su entrada en servicio está prevista para el año 2015 y su presupuesto es de 2.177 M€
- La línea Lisboa-Madrid que enlaza las capitales de Portugal y España pasando por Évora. Este tramo estará en funcionamiento para el año 2010 y su coste asciende a 1.774 M€
- La línea Évora – Faro hacia Huelva pasando por Lisboa que enlaza el sur de Portugal con el sur de España. Entrará en funcionamiento para el año 2018 con un coste de 2.610 M€

Plan de infraestructuras de Portugal



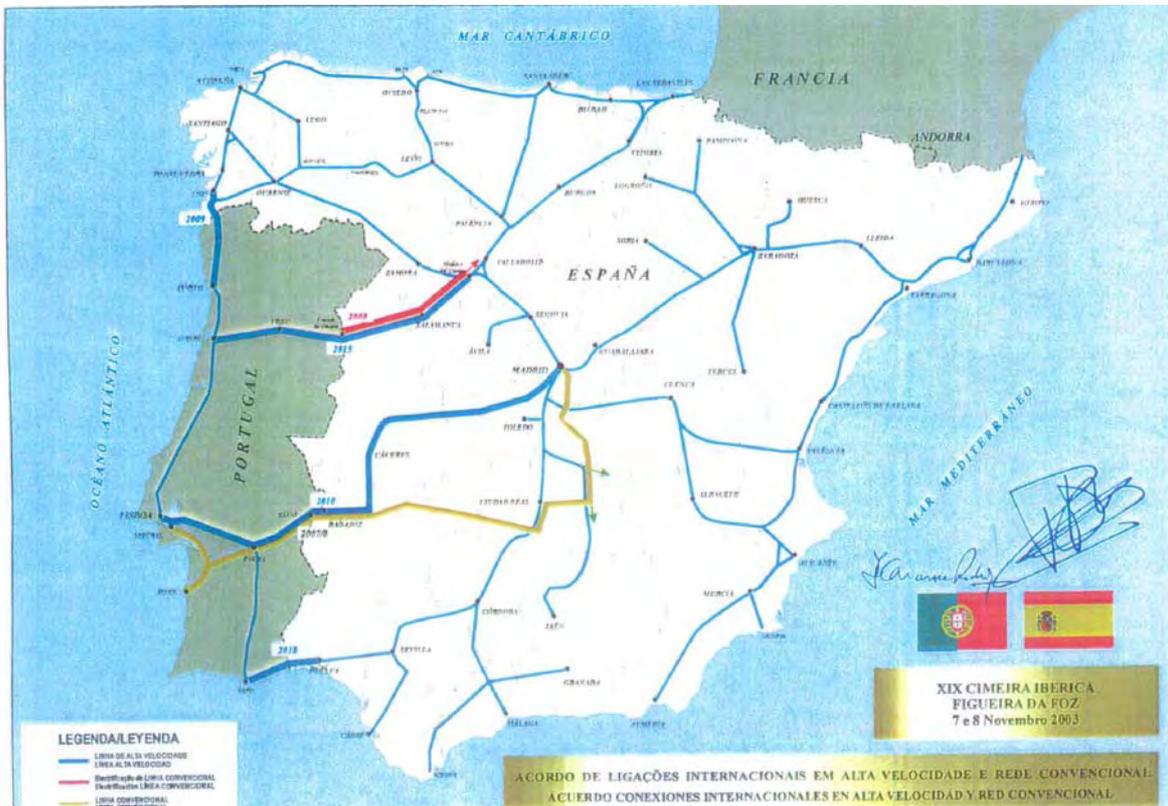
Fuente: Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Vivienda (2003).

Esta nueva red dará cobertura al 56% de los municipios de Portugal y a un 80% de la población. Por tanto, la cuota de mercado ferroviaria podrá incrementarse de forma muy considerable previendo pasar del 4% actual al 26%.

La fecha de puesta en servicio de la nueva infraestructura entre Vigo y Porto se ha establecido en el 2009, tal y como se acordó entre los gobiernos de Portugal y España en la cumbre bilateral de Figueira da Foz (7-8 de Noviembre de 2003).

Conexiones de alta velocidad ferroviaria previstas entre España y Portugal.

Fecha de inicio de Vigo-Porto: 2009.



7.2.3 Material móvil

La oferta de material móvil en Europa ha aumentado de forma considerable, mostrando el aumento en la variedad del material.

Características del material móvil.

País	Operador	Nombre	Ramas	Asientos 1ª clase	Asientos 2ª clase	Distancia recorrida media anual de ramas (km)
Gran Bretaña		ATOC	HST 125 (IC 200)	-	-	-
		ATOC	HST 140 (IC 225)	-	-	-
		Eurostar	Eurostar	-	-	-
Alemania		DB AG	ICE 1	59	8.496	29.795
		DB AG	ICE 2	44	4.620	11.572
		DB AG	ICE-2	-	-	-
		DB AG	ICE-T	42	2.106	11.818
		DB AG	ICE 3	24	3.384	6.000
		DB AG	ICE 3 M	9	1.224	2.196
Suiza		CFE/SBB/FFS	TGV SE	1	110	240
Italia		Cisalpino AG	ETR 470	3	417	1.023
		FS SpA	ETR 450	15	2.550	3.300
		FS SpA	ETR 460	9	1.251	2.871
		FS SpA	ETR 470	-	-	-
		FS SpA	ETR 480	15	2.085	4.785
		FS SpA	ETR 500	48	8.640	19.584
Holanda		NS N.V.	Thalys	-	-	-
España		RENFE	AVE	18	1.944	3.834
		RENFE	Euromed	6	678	1.278
		RENFE	ALARIS	10	490	1.120
Suecia		SJ	X2000	24	2.352	5.280
		SJ	X2.1	3	147	489
		SJ	X2.2	6	174	822
		SJ	X2.TIM	10	490	2.090
Bélgica		SNCB/NMBS	Eurostar	4	840	2.336
		SNCB/NMBS	TGV Réseau	-	-	-
		SNCB/NMBS	Thalys	7	840	1.799
Francia		SNCF	Eurostar	16	3.360	9.344
		SNCF	TGV SE	105	11.356	27.140
		SNCF	TGV Atlantique	105	12.180	38.745
		SNCF	TGV PBKA	6	720	1.542
		SNCF	TGV Réseau	79	9.480	20.303
		SNCF	TGV Duplex	30	5.520	9.960
		SNCF	Thalys	10	1.200	2.570
Finlandia		VR	S220	2	96	418

Fuente: UIC (2001).

En cuanto a las nuevas tendencias del material móvil los aspectos más destacables son:

- La introducción en Francia de los trenes TGV Duplex de dos pisos que permiten aumentar la capacidad de la línea sin recurrir a la construcción de nueva infraestructura.
- El desarrollo de la aplicación de la tecnología pendular a las redes de alta velocidad, que permitiría aumentar la velocidad comercial de la línea sin necesidad de acondicionar la vía para las nuevas velocidades. Se estima que este tipo de material comenzará a funcionar en Francia en 2006.

7.2.4 Oferta de servicios

La evolución de la oferta de servicio se puede observar a través del crecimiento del número de ramas y asientos en el periodo 1996 – 2000:

Oferta de servicios

País	Operador	Nombre	Ramas					Asientos 1ª Clase					Asientos 2ª Clase				
			1996	1997	1998	1999	2000	1996	1997	1998	1999	2000	1996	1997	1998	1999	2000
Gran Bretaña	ATOC	HST 125 (IC 200)	n.d.	92	92	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	ATOC	HST 140 (IC 225)	n.d.	31	31	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	Eurostar	Eurostar	11	11	11	11	11	2.420	2.420	2.420	2.420	2.420	6.160	6.160	6.160	6.160	6.160
	TOTAL			n.d.	134	134	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Alemania	DB AG	ICE 1	60	60	59	59	59	8.640	8.640	n.d.	n.d.	8.496	30.300	30.300	n.d.	n.d.	29.795
	DB AG	ICE 2	22	9	44	44	44	2.310	945	n.d.	n.d.	4.620	5.786	2.367	n.d.	n.d.	11.572
	DB AG	ICE-2	6	-	-	-	-	948	-	-	-	-	2.598	-	-	-	-
	DB AG	ICE-T	-	-	-	17	42	-	-	-	n.d.	2.106	-	-	-	n.d.	11.818
	DB AG	ICE 3	-	-	-	-	24	-	-	-	-	3.384	-	-	-	-	6.000
	DB AG	ICE 3 M	-	-	-	-	9	-	-	-	-	1.224	-	-	-	-	2.196
	TOTAL			69	103	120	178		9.585	n.d.	14.773	19.830		32.667	n.d.	47.890	61.381
Suiza	CFF/SBB/FFS	TGV SE	2	n.d.	n.d.	n.d.	1	432	n.d.	n.d.	n.d.	110	1.040	n.d.	n.d.	n.d.	240
	TOTAL		2	n.d.	n.d.	n.d.	1	432	n.d.	n.d.	n.d.	110	1.040	n.d.	n.d.	n.d.	240
Italia	Cisalpine AG	ETR 470	9	n.d.	3	3	3	1.359	n.d.	417	417	417	2.916	n.d.	1.023	1.023	1.023
	FS SpA	ETR 450	15	15	15	15	15	2.550	2.550	2.550	2.550	2.550	3.300	3.300	3.300	3.300	3.300
	FS SpA	ETR 460	10	10	6	9	9	1.370	1.380	834	1.251	1.251	3.210	3.420	2.046	2.871	2.871
	FS SpA	ETR 470	9	-	-	-	-	1.413	-	-	-	-	2.934	-	-	-	-
	FS SpA	ETR 480	-	8	9	15	15	-	2.004	1.251	2.085	2.085	-	2.736	3.069	4.785	4.785
	FS SpA	ETR 500	12	28	n.d.	30	48	2.184	5.068	n.d.	5.520	8.640	4.896	11.452	n.d.	1.180	19.584
TOTAL			55	61	n.d.	72	90	8.876	11.002	n.d.	11.823	14.943	17.256	20.908	n.d.	13.159	31.563
Holanda	NS N.V.	Thalys	6	2	2	2	n.d.	720	240	176	176	n.d.	1.542	514	558	558	n.d.
	TOTAL		6	2	2	2	n.d.	720	240	176	176	n.d.	1.542	514	558	558	n.d.
España	RENFE	AVE	18	18	18	18	18	2.088	2.088	2.088	1.944	1.944	3.834	3.834	3.834	3.834	3.834
	RENFE	Euromed	-	6	6	6	6	-	678	678	678	678	-	1.278	1.278	1.278	1.278
	RENFE	ALARIS	-	-	-	-	10	-	-	-	-	490	-	-	-	-	1.120
	TOTAL			18	24	24	24	34	2.088	2.766	2.766	2.622	3.112	3.834	5.112	5.112	5.112
Suecia	SJ	X2000	21	24	23	24	24	2.058	2.358	2.254	2.352	2.352	4.620	5.280	5.060	5.280	5.280
	SJ	X2.1	-	19	17	3	3	-	931	833	147	147	-	3.097	2.771	489	489
	SJ	X2.2	-	-	-	6	6	-	-	-	174	174	-	-	-	822	822
	SJ	X2.TIM	-	-	3	10	10	-	-	147	490	490	-	-	627	2.090	2.090
	TOTAL			21	43	43	43	43	2.058	3.289	3.234	3.163	3.163	4.620	8.377	8.458	8.681

País	Operador	Nombre	Ramas					Asientos 1ª Clase					Asientos 2ª Clase				
			1996	1997	1998	1999	2000	1996	1997	1998	1999	2000	1996	1997	1998	1999	2000
Bélgica	SNCB/NMBS	Eurostar	4	4	4	4	4	840	840	840	840	840	2.336	2.336	2.336	2.336	2.336
	SNCB/NMBS	TGV Réseau	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	SNCB/NMBS	Thalys	1	7	7	7	7	120	840	120	840	840	257	1.799	1.799	1.799	1.799
	TOTAL			5	11	11	11	11	960	1.680	960	1.680	1.680	2.593	4.135	4.135	4.135
Francia	SNCF	Eurostar	16	16	16	16	16	3.360	3.360	3.360	3.360	3.360	9.344	9.344	9.344	9.344	9.344
	SNCF	TGV SE	110	105	105	105	105	12.772	12.772	12.772	12.772	11.356	25.220	25.220	25.220	25.220	27.140
	SNCF	TGV Atlantique	105	102	102	105	105	11.832	11.832	11.832	12.180	12.180	37.638	37.638	37.638	38.745	38.745
	SNCF	TGV PBKA	-	6	6	6	6	-	720	720	720	720	-	1.542	1.542	1.542	1.542
	SNCF	TGV Réseau	80	80	79	79	79	9.600	9.600	9.480	9.480	9.480	20.560	20.560	20.303	20.303	20.303
	SNCF	TGV Duplex	3	22	30	30	30	552	4.048	5.520	5.520	5.520	996	7.304	9.960	9.960	9.960
	SNCF	Thalys	10	10	10	10	10	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	2.570	2.570	2.570	2.570	2.570
TOTAL			324	341	348	351	351	39.316	43.532	44.884	45.232	43.816	96.328	104.178	106.577	107.684	109.604
Finlandia	VR	S220	2	2	2	2	2	96	96	96	96	96	418	418	418	418	418
	TOTAL			2	2	2	2	2	96	96	96	96	96	418	418	418	418

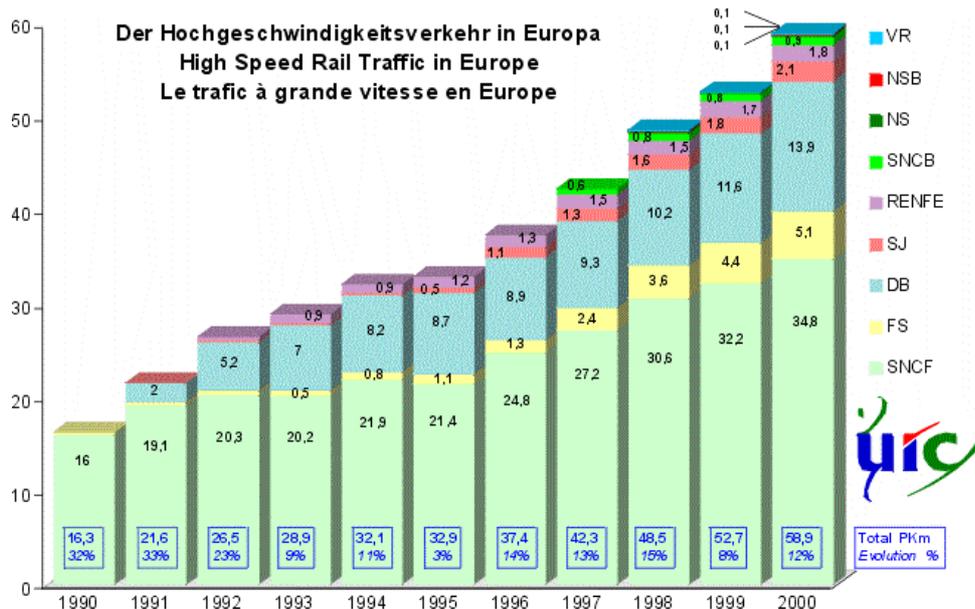
Fuente: UIC (1997 – 2001).

Los datos obtenidos, a pesar de ciertas inconsistencias y lagunas, muestran cierta estabilidad que refleja la observada en la red ferroviaria. Se observan aumentos en términos de oferta al incorporarse nuevos servicios de alta velocidad, como en el caso de España.

7.2.5 Demanda

El tráfico de alta velocidad en Europa ha triplicado en la década de los 90:

Evolución del tráfico en las líneas de alta velocidad de Europa.



Fuente: UIC

A continuación se muestran la cifras de la demanda de servicios de alta velocidad ferroviaria por operadores:

Evolución de la demanda en alta velocidad por operadores.

País	Operador	Pasajeros 1ª clase (10 ³)					Pasajeros 2ª clase (10 ³)					Total pasajeros (10 ³)				
		1996	1997	1998	1999	2000	1996	1997	1998	1999	2000	1996	1997	1998	1999	2000
GB	 ATOC	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Alemania	 DB AG	4.500	5.452	5.724	6.334	7.170	21.400	25.248	25.516	29.308	34.440	25.900	30.700	31.240	35.642	41.610
Suiza	 CFF/SBB/FFS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GB	 Eurostar	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Italia	 FS SpA	890	1.715	2.632	3.195	3.659	2.457	5.201	8.144	9.354	11.569	3347	6.916	10.776	12.549	15.228
Holanda	 NS N.V.	75	148	190	190	n.d.	255	502	586	586	n.d.	330	650	776	776	n.d.
España	 RENFE	939	1.148	1.407	1.545	1.905	2.476	2.884	3.287	3.548	4.520	3415	4.032	4.694	5.093	6.425
Suecia	 SJ	503	619	759	880	n.d.	2.532	3.195	4.008	4.567	n.d.	3035	3814	4767	5447	n.d.
Bélgica	 SNCB/NMBS	633	1.072	1.583	1.688	2.013	2.148	3.627	5.294	5.290	5.617	2781	4.699	6.877	6.978	7.630
Francia	 SNCF	11.798	13.225	14.471	14.626	16.230	43.973	49.635	56.104	59.633	63.455	55.771	62.860	70.575	74.259	79.685
Finlandia	 VR	8	n.d.	20	19	21	130	n.d.	307	298	395	138	n.d.	327	317	416

Fuente: UIC (1997 – 2001).

Las cifras muestran un crecimiento continuado de la demanda tanto en primera como en segunda clase.

El estudio individual de cada país permite analizar con detalle la evolución específica de los principales servicios existentes y obtener conclusiones prácticas para la línea de estudio.

7.2.6 Interoperabilidad

La interoperabilidad es, según definición del Ministerio de Fomento, “*la capacidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad para permitir la circulación segura e ininterrumpida de trenes de alta velocidad cumpliendo los rendimientos especificados. Dicha capacidad se basará en el conjunto de condiciones reglamentarias, técnicas y operativas que deberán cumplirse para satisfacer los requisitos esenciales*”.

Los elementos a considerar para la interoperabilidad del sistema son:

- Infraestructura: Deberá diseñarse de manera que se limite el riesgo de seguridad para las personas con condiciones especiales de seguridad en túneles de gran longitud.

- **Energía:** Las instalaciones deberán ser seguras, compatibles con los dispositivos de captación de los trenes y no afectar al medio ambiente por encima de los límites aceptados.
- **Control, mando y señalización:** Permitirá la circulación de trenes con el nivel de seguridad fijado para la red y compatibles para la explotación de todo el sistema ferroviarios transeuropeo de alta velocidad.
- **Material rodante:** Deberá cumplir con los siguientes requisitos:
 - Las estructuras del material rodante y de las conexiones entre vehículos deben estar concebidas para proteger las zonas de viajeros y de conducción en caso de colisión o descarrilamiento.
 - Los equipos eléctricos no deben poner en peligro la seguridad de funcionamiento de las instalaciones de control y mando y de señalización.
 - Las técnicas de frenado y los esfuerzos ejercidos deben ser compatibles con el diseño de las vías, estructuras de obra y sistemas de señalización.
 - Deben tomarse medidas en materia de acceso a los componentes bajo tensión eléctrica para que no peligre la seguridad de las personas.
 - Deben existir dispositivos que, en caso de peligro, permitan a los pasajeros señalarlo al conductor y al personal de tren ponerse en contacto con el mismo.
 - Las puertas de acceso deben estar dotadas de un sistema de cierre y apertura que garantice la seguridad de los viajeros.
 - Deben existir salidas de emergencia y éstas deberán estar señalizadas.
 - Deberán tomarse disposiciones apropiadas para tener en cuenta las condiciones especiales de seguridad en los túneles de gran longitud.
 - Será obligatorio a bordo de los trenes un sistema de iluminación de auxilio con intensidad y autonomía suficientes.
 - Los trenes deben llevar un sistema de sonorización que permita que el personal a bordo del tren y el personal de control en tierra puedan dirigir mensajes a los pasajeros.
 - El diseño de los equipos debe permitir, en una situación anómala, la continuación del trayecto sin consecuencias nefastas para los equipos que sigan funcionando.
 - Los equipos eléctricos deben ser compatibles con el funcionamiento de las instalaciones de control y mando y de señalización.
 - Las características de los dispositivos de captación de corriente deberán permitir la circulación de los trenes con los sistemas de alimentación de energía del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad.

- Las características del material rodante deberán permitirle circular en todas las líneas en que esté prevista su explotación.
- **Mantenimiento:** Las instalaciones utilizadas al efecto no deben suponer riesgo para la salud de las personas ni rebasar los límites de nocividad admisibles para el medio ambiente.
- **Medio ambiente:** La explotación del sistema ferroviario debe ajustarse a los niveles reglamentarios de contaminación acústica y proteger el medio ambiente en todos los aspectos.
- **Explotación:** Deberá cumplir las siguientes condiciones básicas:
 - La coherencia de las normas de explotación de las redes junto con la cualificación de los conductores y del personal de tren, deben garantizar una explotación internacional en condiciones de seguridad.
 - Las operaciones y periodicidad del mantenimiento, la formación y cualificación del personal que realiza este trabajo y el sistema de aseguramiento de calidad establecido en los centros de mantenimiento a que pertenecen los operadores correspondientes deben garantizar un alto nivel de seguridad, fiabilidad, y eficacia del sistema.

Los principales parámetros de la interoperabilidad son: gálibo mínimo de las infraestructuras, radios de curva mínimos, ancho de vía, esfuerzos máximos sobre la vía, longitud mínima y altura de los andenes, tensión de alimentación, geometría de la catenaria, características del sistema de control de tráfico, carga por eje, longitud máxima de trenes, gálibo del material rodante, características mínimas de frenado, características eléctricas y mecánicas del material rodante, características de explotación vinculadas con la seguridad de los trenes, características límite relacionadas con los ruidos, vibraciones exteriores, aire acondicionado y perturbaciones electromagnéticas externas y características relacionadas con el transporte de personas minusválidas.

Actualmente todas las líneas de alta velocidad transeuropeas construidas recientemente o en construcción cumplen con toda la normativa de interoperabilidad que da coherencia a este sistema ferroviario y facilidad en su explotación conjunta.

7.2.7 Marco regulatorio

La política ferroviaria ha sido, tradicionalmente, competencia exclusiva de los Estados o de las administraciones regionales. Esta situación es la que ha prevalecido en Europa hasta tiempos recientes. Por este motivo, la falta de interconexión e interoperabilidad entre las redes europeas es una situación común que afecta negativamente al desarrollo del mercado ferroviario europeo.

Frente a esta situación, la Unión Europea desarrolla una política común en materia ferroviaria que permita resolver este tipo de problemas y crear un marco común de actuación en materia ferroviaria que garantice el desarrollo de una auténtica red ferroviaria europea. El Tratado CEE asignaba competencias claras a la Comunidad Europea en materia ferroviaria en su artículo 86, en el que se establece que tanto las empresas de servicios económicos de interés general, o servicios públicos, como las empresas públicas, las que disfrutaban de derechos exclusivos y las que tienen el carácter de monopolio, quedan sometidas a la normativa comunitaria, siéndoles de aplicación el Tratado CEE. Asimismo, el artículo 73 admite la concesión de ayudas en el caso de que el mantenimiento de las obligaciones de servicio público originara déficit a las compañías explotadoras de servicios públicos.

La Directiva 91/440 sobre el desarrollo de los ferrocarriles comunitarios es la norma básica que contiene los principios fundamentales de la nueva política comunitaria en materia de ferrocarriles que debían adoptar los Estados miembros antes del 1 de enero de 1993. Sus objetivos eran: facilitar la adaptación de los ferrocarriles comunitarios a las necesidades del mercado interior, someterlos a las reglas de la competencia, aumentar su eficacia e integrarlos en una red ferroviaria de ámbito comunitario. A tal fin, la Directiva proponía como actuaciones estratégicas las cuatro siguientes:

- La autonomía de gestión de las empresas ferroviarias.
- La separación de la gestión de la infraestructura ferroviaria y de la explotación de los servicios de transporte de las empresas ferroviarias, siendo obligatoria la separación contable y voluntaria la separación orgánica o institucional.
- El saneamiento de la estructura financiera de las empresas ferroviarias.

- La garantía de acceso a las redes ferroviarias de los estados miembros para las agrupaciones internacionales de empresas ferroviarias, así como para las empresas ferroviarias que efectúen transportes combinados internacionales de mercancías.

Sin embargo, es el Primer Paquete Ferroviario, aprobado en 2000, el marco legislativo al que deben adaptarse las regulaciones ferroviarias de los diferentes Estados miembros antes del 15 de marzo de 2003. Está en fase de aprobación otro conjunto de propuestas agrupadas en un Segundo Paquete Ferroviario que complementan y modifican el primer paquete.

Antes de la aprobación de este paquete y con posterioridad a la Directiva 91/440 se aprobaron las siguientes directivas:

- *Directiva 95/18/CEE sobre concesión de licencias a las empresas ferroviarias.* Su objetivo era completar la Directiva 91/440, fijando los criterios y condiciones para la concesión, mantenimiento y modificación de licencias las empresas ferroviarias, que deberían seguir los criterios de la Directiva 91/440.
- Directiva 95/19/CEE sobre la adjudicación de capacidades de la infraestructura ferroviaria y la fijación de los correspondientes cánones de utilización. Derogada a finales del año 2000, haya sido esta Directiva y sustituida por otra incluida en llamado Primer Paquete Ferroviario.
- *Directiva 96/48/CE relativa a la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad.* Relativa exclusivamente al sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad, fue el primer paso dado para el logro de la interoperabilidad del sistema ferroviario europeo.

7.2.7.1 Marco legislativo: Primer Paquete Ferroviario

A finales de noviembre de 2000 se aprobaron cuatro nuevas Directivas que integraban el Primer Paquete Ferroviario y que constituyen, en la actualidad, el nuevo marco legislativo que rige en la UE. Los diferentes estados miembros de la UE deben adaptarse a este marco antes del 15 de marzo de 2003, transponiendo las directivas incluidas en el Primer Paquete Ferroviario.

Las directivas que componen el Primer Paquete Ferroviario son:

- Directiva 2001/12/CEE por la que se modifica la Directiva 91/440/CEE sobre el desarrollo de los ferrocarriles comunitarios. Concreta y amplía los objetivos de la Directiva 91/440:
 - Fijación de la fecha límite en que los estados deben adoptar las medidas necesarias para dar cumplimiento a lo establecido por la Directiva en el 15 de marzo de 2003.
 - Ampliación del contenido relativo a la separación contable, pues se aplica a los balances respectivos de las empresas ferroviarias y del órgano administrador de la infraestructura y se establece la prohibición de transferencia entre ambas las ayudas estatales que se abonen a cada una de ellas.
 - Posibilidad de que los Estados miembros puedan exigir que dicha separación implique la existencia de divisiones orgánicas diferenciadas o que, por el contrario, la gestión de la infraestructura corra a cargo de una entidad distinta.
 - Introducción de la figura del *Administrador de infraestructuras* que puede ser todo organismo o empresa independiente responsable de la implantación y mantenimiento de una infraestructura, el cobro de los cánones por su utilización y de la gestión de los sistemas de control y seguridad de la infraestructura.
 - La asignación a un *Órgano regulador ferroviario*, independiente de toda empresa ferroviaria, las funciones necesarias para garantizar que el acceso a la infraestructura sea equitativo y no discriminatorio.
 - Concesión a todas las empresas ferroviarias establecidas en los estados miembros, a excepción de las que se dediquen al transporte urbano, suburbano y regional, de derechos de acceso a una nueva Red Transeuropea de Transporte Ferroviario de Mercancías (RTTFM), que está definida en la propia Directiva, antes del 15 de marzo de 2003 para la explotación de servicios de transportes internacionales de mercancías. Además, estos derechos se amplían después del 15 de marzo de 2008 a toda la red ferroviaria europea.

- *Directiva 2001/13/CEE por la que se modifica la Directiva 95/18/CEE sobre concesión de licencias a las empresas ferroviarias.* Establece una licencia para las empresas ferroviarias que presten los servicios contemplados por la Directiva 91/440/CEE, de manera que los derechos de acceso a la infraestructura ferroviaria se apliquen de manera uniforme y no discriminatoria en toda la Unión Europea. Estas licencias las debe conceder un organismo competente e independiente, que no preste servicios de transporte ferroviario. Con ellas se pretende garantizar que todas las empresas ferroviarias cumplan en todo momento determinados requisitos de solvencia, capacidad financiera y competencia profesional.

- *Directiva 2001/14/CEE relativa a la adjudicación de la capacidad de infraestructura ferroviaria, aplicación de cánones por su utilización y certificación de la seguridad.* Deroga y sustituye a la Directiva 95/19/CEE, regula con mayor alcance y precisión los principios y procedimientos que han de seguirse para la fijación y percepción de cánones por utilización de infraestructuras ferroviarias y para la adjudicación de capacidad de las mismas. Su ámbito de aplicación incluye tanto los servicios ferroviarios nacionales como internacionales.

Se establece que el *Administrador de infraestructuras* es quien debe comercializar la capacidad disponible y optimizar su uso. En principio la competencia de establecer el marco de tarificación y las reglas específicas de fijación de cánones la tienen los estados, pudiendo delegar esta función en el *Administrador de infraestructuras*. La tarificación se realizará a partir del coste marginal, pudiendo incorporarse los costes externos, incluida la congestión. Además el *Administrador de infraestructuras* deberá determinar las posibles limitaciones de capacidad que pueda presentar la red como consecuencia de problemas de congestión y proponer métodos que permitan atender solicitudes adicionales, debiendo elaborar en tales casos un plan de aumento de la capacidad. Por otro lado, deberá tener presente las solicitudes de reserva de capacidad para las operaciones de mantenimiento de la red.

En el caso de que se deba adjudicar capacidad que abarque más de una red, los administradores correspondientes deberán crear procedimientos de cooperación que permitan resolver los problemas de coordinación y posibles conflictos que surjan a este respecto.

Por último, exige que los Estados miembros obliguen a las empresas ferroviarias que soliciten el acceso a una infraestructura a presentar un certificado de seguridad que garantice un servicio de transporte seguro.

- *Directiva 2001/16 relativa a la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo convencional.* Extiende la Directiva 96/48/CE al ferrocarril convencional, en este caso resolviendo los problemas de forma progresiva siguiendo un orden de prioridad determinado y un calendario para su realización.

7.2.7.2 Aplicación del marco legislativo

Sin embargo, el actual marco regulatorio en materia ferroviaria de los diferentes Estados varía de manera importante de uno a otro como consecuencia de los distintos procesos de adaptación a la normativa comunitaria, que comenzaron a raíz de la Directiva 91/440, que ha seguido cada país. Además, la mayoría de estos procesos de reforma no han concluido, a excepción de algunos casos concretos como el Reino Unido y Suecia.

Sin tener en cuenta el nivel de apertura alcanzado, se puede considerar que han surgido dos modelos principales de organización del sector ferroviario en Europa: la estructura de holding ferroviario que integra las entidades de operación y gestión ferroviaria (caso de Italia y Alemania, al menos transitoriamente) y la estructura en la que ambas entidades son totalmente independientes (Reino Unido, Suecia, Holanda, Francia, España y Portugal).

A continuación se describen los casos más significativos, incluidos los casos español y portugués.

7.2.7.2.1 Suecia

Suecia es un caso singular en la aplicación de las directivas comunitarias en el ámbito ferroviario, pues ya antes de la aprobación de la directiva 91/440, en 1988, independizó de manera definitiva la gestión de la infraestructura de la de la operación ferroviaria. Además introdujo el canon por uso de la infraestructura, otorgó derechos de acceso a operadores privados y transfirió las líneas y explotación de los servicios de regionales a las Autoridades Regionales del Transporte. Con el objetivo de supervisar y regular el sistema se creó un organismo independiente de inspección ferroviaria.

Este proceso de liberalización ha continuado, siendo sus principales hitos:

- La creación en 1992 de la Autoridad de Vigilancia de la Competencia.
- La aprobación de la Ley de la Competencia en 1993.

- Introducción de un paquete de medidas liberalizadoras en 1996 mediante el que se liberalizó totalmente el tráfico de mercancías y se traspasaron las responsabilidades del control del tráfico de SJ a BV.
- Creación de la Agencia Nacional del Transporte Público a principios del año 2000 con la misión de coordinar el transporte colectivo de larga distancia.

La separación vertical llevada a cabo dio lugar a dos empresas públicas totalmente independientes vinculadas al Ministerio de Transportes:

- El administrador de infraestructuras llamado *Banverket* (BV). Las funciones asignadas BV son las de planificación, construcción y administración de la red principal de infraestructura ferroviaria. Además, BV tiene adscritos administrativamente dos organismos o agencias independientes:
 - El primero de ellos está encargado de la asignación de capacidades y el control del tráfico y actúa como Organismo Regulador.
 - La otra agencia está dedicada a la inspección ferroviaria, en concreto a la regulación y supervisión de la seguridad. Este último órgano es en la actualidad el organismo que concede las licencias a los operadores.
- El operador ferroviario *SJ*. La compañía operadora del servicio SJ se dividió en seis compañías independientes a finales del año 2000:
 - Se crearon *SJ AB* y *Green Cargo* a partir de las antiguas divisiones de pasajeros y mercancías. El titular de ambas es el Estado.
 - Además, se creó un holding público que agrupa cuatro empresas, dedicadas, respectivamente, al mantenimiento, estaciones y patrimonio, sistemas informáticos y servicios en terminales.

Como consecuencia de este proceso, Suecia cuenta con el siguiente modelo ferroviario de viajeros:

- Los servicios regionales se prestan mediante concursos de concesión exclusiva, bajo la responsabilidad de las Autoridades Regionales de Transporte. Estas concesiones suelen ser de una duración inferior a los 6 años y es habitual que la Región aporte el material rodante

y que ésta asuma la mayoría de los riesgos económicos. Los contratos son de tres tipos: los de áreas metropolitanas, los acuerdos de cooperación y la compra de asientos.

- Los servicios de ámbito nacional con carácter comercial, donde los servicios son rentables y no son necesarias subvenciones, SJ opera en régimen de monopolio.
- Por último, en el ámbito nacional de servicio público, donde son necesarias las compensaciones económicas a la operación, se establecen concursos de concesión en exclusiva, bajo la responsabilidad de la Agencia Nacional de Transporte Público.

En la actualidad el proceso de liberalización continúa, dándose prioridad de acceso a la red al transporte de mercancías. Por otra parte, se está estudiando la posibilidad de transferir a BV o a otros organismos diversos bienes y servicios que viene gestionando SJ y que al tener que ser utilizados por otros operadores competidores podrían dar lugar a situaciones de tratamiento no neutral y discriminatorio, como pueden ser las estaciones, terminales de mercancías, terrenos de uso ferroviario, talleres para el mantenimiento del material móvil, suministro de potencia eléctrica para las operaciones de trenes, servicios de telefonía y radio, etc.

Tanto el transporte de viajeros como el de mercancías está liberalizado y se produce una competencia real en ambos mercados. Actualmente hay 25 licencias activas.

El transporte de viajeros ha sufrido un incremento del volumen de tráfico, alcanzándose el récord histórico en el año 2002, donde se produjo un incremento del 7%. En la actualidad existen varios operadores en el transporte de viajeros que compiten con la compañía estatal SJ AB. La cuota de mercado de la compañía estatal representa el 70% de los viajeros-kilómetro transportados, quedando el resto en manos de operadores privados.

El mercado de transporte de mercancías, totalmente liberalizado desde 1996, tiene una importante presencia de empresas extranjeras, lo que ha provocado una feroz competencia que ha reducido los precios del transporte de mercancías. Green Cargo mantiene más del 50% de la cuota del mercado ferroviario. Actualmente el sector ferroviario tiene un 25% de la cuota de mercado del transporte de mercancías de larga distancia.

7.2.7.2.2 Gran Bretaña

La privatización del ferrocarril británico ha sido, sin duda, el proceso regulatorio más controvertido del mercado ferroviario europeo. Siguiendo la política de privatizaciones comenzada en los años 80, se planteó la necesidad de desregular el mercado ferroviario a través de su privatización. La ley ferroviaria que recoge este enfoque se introdujo en 1993 (*Railways Act 1993*).

La separación vertical de British Rail (BR) y la privatización de las diferentes unidades de negocio que la formaban comenzó en 1994. En aquel momento se consideró que la posesión y gestión de la infraestructura ferroviaria podía estar en manos privadas, garantizando que tendría los incentivos suficientes para su operación eficiente.

Como resultado de este proceso, British Rail dio lugar a:

- Un gestor de infraestructuras Railtrack. En 1996 se transformó en empresa privada, con cotización en bolsa, siendo la propietaria de la infraestructura ferroviaria y la responsable de su financiación, construcción y mantenimiento, la regulación del tráfico, el control de la seguridad, la adjudicación de acceso a la infraestructura y el cobro del canon por su utilización.

Los importantes incrementos de tráfico, tanto de mercancías como de pasajeros, y la falta de inversiones destinadas a la mejora de la capacidad, provocaron durante los años noventa problemas de congestión de la red y un descenso en la calidad de la oferta a los usuarios. El considerable aumento de los retrasos, el aumento de las subvenciones estatales y las deficiencias en la seguridad, provocaron la intervención del Estado del Railtrack en octubre de 2001. Al año siguiente transformó la empresa en una nueva entidad pública denominada *Network Rail*.

- 25 empresas de servicio de transporte (*Train Operation Company*, TOC). Estas empresas operan los diferentes servicios ferroviarios existentes en régimen de concesión, con una duración de 7 a 15 años.
- 5 empresas de operadores de mercancías (*Freight Operation Company*, FOC).

- 3 empresas de material rodante de pasajeros (*Rolling Stock Leasing Company*, ROSCO). De esta manera las TOCs apenas tienen activos. Con esto se pretendía eliminar una de las principales barreras de entrada.
- 7 empresas de mantenimiento.
- 6 empresas de renovación de vías.
- Una serie de empresas independientes de ingeniería.
- 50 empresas dedicadas a otras actividades.

De esta manera el sistema ferroviario de Gran Bretaña se articula en torno:

- Una autoridad de planificación estratégica (*SRA*). Creada en 1999, ha asumido las funciones de la anterior oficina de concesiones ferroviarias de viajeros (*Office of passenger Rail Franchising*, OPRAF). Estas funciones son las de adjudicación y control de las franquicias de las líneas de viajeros. Por otra parte, es el órgano que decide la restitución o renovación de las franquicias de los servicios de viajeros próximas a expirar.
- Un ente regulador (*Office of the Rail Regulator*, ORR). Es un organismo independiente que actúa como vigilante del sistema ferroviario y como órgano de apelación ante el cual los operadores ferroviarios y las restantes empresas pueden acudir en los casos en que existan desacuerdos en relación con las actuaciones o decisiones del gestor de infraestructuras. Además, es el encargado de establecer los cánones que, en cada momento, los distintos operadores deberán abonar a *Network Rail* por la utilización de la infraestructura ferroviaria.
- Una empresa propietaria y gestora de la infraestructura (*Network Rail*).
- Multitud de operadores privados de servicios de transporte (TOCs) y otros proveedores de servicios (ROSCOs y el resto de las empresas mencionadas).

A partir de la Ley del Ferrocarril de 1993 el transporte de mercancías y los servicios de tracción quedó completamente liberalizado, mientras que se abría la competencia a la licitación de

concesiones de 7 a 15 años en los servicios de transporte de viajeros. En ciertos tramos no hay exclusividad de un único operador para la prestación del servicio, por lo que se puede producir competencia en el mercado en tales relaciones.

Los operadores privados llegan a lo que se denomina acuerdos de acceso (*track access agreement*) con el gestor de infraestructuras, Network Rail. En estos acuerdos se especifican, entre otros aspectos, las tarifas que abonarán los operadores (TOC) a Network Rail. Estos acuerdos de acceso son supervisados por la ORR. Las tarifas se fijan cada cinco años y tienen una componente fija y otra variable. La regulación empleada es por limitación de la tarifa empleando una fórmula de tipo $IPC - x$. Una vez consolidado el mercado en cada relación, el acceso al mismo es difícil, ya que permanece cerrado a nuevos operadores a lo largo de los plazos otorgados en las actuales concesiones.

7.2.7.2.3 Alemania

El mercado ferroviario alemán comenzó su proceso de liberalización en 1999. Como parte de este proceso ha tenido lugar la introducción de la competencia a través de las siguientes medidas:

- La regionalización de los servicios locales y su responsabilidad financiera. Por lo tanto, son los diferentes gobiernos regionales (*Länders*) quienes establecen los niveles de servicio de la líneas y firman los contratos con los operadores.
- El establecimiento del libre acceso a todos los operadores de pasajeros y mercancías.⁷

El sistema ferroviario se articula en torno a dos agentes:

- Un órgano regulador, *EBA*, que ejerce las funciones de arbitraje en materia de asignación de capacidades entre el gestor de infraestructuras (*DB Netz*) y los operadores y establece los criterios de acceso a las redes, supervisa las tarifas y realiza el control de tráfico y seguridad.

⁷ En el caso de los operadores extranjeros, el libre acceso depende de que exista reciprocidad, de manera semejante a los acuerdos de cielos abiertos del mercado aéreo.

- El holding público *DB AG*, que integra el gestor de infraestructuras (*DB Netz*) y las empresas operadoras de servicios de transporte.

Las tarifas por uso de la infraestructuras las establece la división de infraestructuras de *DB AG*, bajo la regulación de la Oficina Nacional de Ferrocarriles. En un principio, la tarifa debía cubrir todos los costes excepto los de inversión, pero las protestas provocaron la bajada de las tarifas.

Hasta el momento se han aprobado más de 200 licencias para operadores ferroviarios, especialmente en el mercado de las mercancías. Por su parte, el mercado regional de pasajeros esta abierto a la competencia por el mercado, mediante concesiones otorgadas a través de concursos públicos. Finalmente, el mercado de pasajeros de larga distancia sigue siendo el que presenta un menor grado de competencia.

7.2.7.2.4 Holanda

El proceso de apertura del mercado ferroviario holandés está muy desarrollado, más allá de las exigencias de las directivas de la UE.

El modelo ferroviario holandés está estructurado en torno a los siguientes agentes:

- Un ente gubernamental de carácter patrimonial que ostenta la propiedad de la infraestructura, *NS Railinfratrust*, que, asimismo, asumió la deuda de la antigua NS.
- La agencia *Prorail*, que integra las tres agencias encargadas de la gestión, acceso y regulación de la infraestructura ferroviaria:
 - El gestor de infraestructura, *Railinfrabeher*, que construye y mantiene la infraestructura.
 - *Railinverkeersleiding*, gestiona el tráfico y regula el acceso a la infraestructura.
 - El regulador ferroviario, *Railned*, encargado de gestionar la capacidad de las líneas, otorgar el acceso, asegurar la igualdad de trato a todos los operadores y reglamentar la seguridad.
- El holding NS formado por cuatro empresas jurídicamente independiente y todas ellas con clara orientación comercial y otras empresas participadas. Estas cuatro empresas se

ocupan, cada una de ellas, de viajeros, mercancías, estaciones y patrimonio. Entre las empresas participadas se encuentran, en el mercado de viajeros, Thalys e ICE International, y en el de mercancías Railion.

El mercado de las mercancías está completamente liberalizado. En el caso de los pasajeros, en los servicios nacionales no subvencionados, NS ostenta una licencia exclusiva para prestar el servicio de viajeros de larga distancia hasta el año 2015.

7.2.7.2.5 Francia

El camino adoptado por Francia para adaptarse a las diferentes directivas de la UE se basa en el mantenimiento de las bases del sistema ferroviario anterior.

En 1997 comenzó el proceso de reforma del sistema ferroviario francés con los siguientes objetivos:

- Clarificar las relaciones existentes entre el Estado y la SNCF.
- Sanear la situación financiera de la SNCF, en grave crisis financiera debida, en gran medida, al desarrollo de la línea de alta velocidad ferroviaria. Tal vez éste, se pueda considerar el principal objetivo del proceso de reformas emprendido.
- Descentralizar los servicios regionales de viajeros.
- Compatibilizar las reformas con las directrices de las directivas de la UE.

El modelo ferroviario francés está basado en la separación de la operación y la infraestructura en dos empresas:

- Por un lado RFF (Red Ferroviaria de Francia) se encarga de planificar, financiar, gestionar y desarrollar la infraestructura ferroviaria. Ésta es una entidad pública con carácter comercial. Sus ingresos provienen del cobro de los cánones por uso que debe abonar la SNCF, las aportaciones de las administraciones públicas y los préstamos que ha requerido del mercado de capitales para financiar las inversiones realizadas. Además, ha asumido la deuda de la SNCF.

- Por otro, está el operador de transportes, SNCF, que, sin embargo, se encarga, por delegación de RFF, de la gestión y el mantenimiento de la infraestructura. Por éstas últimas tareas, SNCF cobra a RFF, sin perjuicio de los cánones que pague a la misma RFF. El saldo total de estas transacciones es positivo para SNCF.

En definitiva, la separación vertical francesa se puede considerar puramente contable a efectos prácticos.

Desde 1997 se ha comenzado un movimiento de transferencia de la organización de los servicios regionales a las administraciones regionales correspondientes, aunque en todos los casos sigue siendo la SNCF la operadora del servicio.

7.2.7.2.6 Italia

El proceso de reforma del sistema ferroviario italiano comenzó en 1992, con la transformación del *Ente Ferrovie dello Stato* (EFS) en la sociedad anónima *Ferrovie dello Stato* (FS). Más adelante se estableció una estructura de holding que integraba dos compañías independientes:

- El gestor de infraestructuras, *Rete Ferroviaria Italiana* (RFI).
- Una empresa operadora de servicios ferroviarios, *Trenitalia*.

El Ministerio de Transporte tiene la capacidad de otorgar las denominadas licencias extendidas, que permiten a los operadores privados ofrecer servicios en todos los segmentos del mercado, siempre que exista la capacidad. Esto, en teoría, supone la apertura total del mercado. Sin embargo, la mayoría de los 27 poseedores de tales licencias no poseen el certificado de seguridad requerido para operar la red de RFI. Muchos de estos operadores ya existían antes del proceso de apertura del mercado ofreciendo servicios en líneas propias.

En el caso del mercado de mercancías sí que existe cierta competencia, puesto que actualmente hay 4 empresas que cuentan con la licencia y el certificado de seguridad necesario para operar, además de Trenitalia. Sin embargo, esta competencia no ha provocado un efecto visible, puesto que Trenitalia ha perdido poco más del 1% de su volumen de tráfico de mercancías.

7.2.7.2.7 Portugal

El modelo comenzó a desarrollarse en 1997 siguiendo las directrices de la Ley de Bases del Sistema de Transportes Terrestres. Este modelo se configura en torno a tres agentes:

- El gestor o administrador de la infraestructura, *Refer EP*. Sus competencias incluyen la construcción y mantenimiento de la infraestructura y con el control de tráfico. Refer EP tiene entidad de empresa pública, con personalidad jurídica y autonomía de gestión, sometida a la tutela de los Ministerios de Equipamiento y Finanzas. Sus fuentes de financiación son los ingresos provenientes de los cánones por utilización de la infraestructura, abonados por los operadores, y las compensaciones del Estado.
- Un operador público de transporte ferroviario, *CP*. Esta empresa explota todos los servicios ferroviarios en Portugal, a excepción de una línea de cercanías en el norte de Lisboa que es explotada desde 1999 por un operador privado. CP está organizada en cinco unidades de negocio, con gran autonomía de gestión: Transporte de mercancías y Logística, Viajeros interurbanos y regionales, Cercanías Lisboa, Cercanías Oporto y Material y tracción. Además, existe una empresa filial, *EMEF*, dedicada al mantenimiento del material ferroviario.
- Un instituto público que actúa como organismo regulador, *INTF*. Sus funciones principales son regular y supervisar las actividades desarrolladas por el sector ferroviario e intervenir en materia de concesiones de servicio público. Está dotado de personalidad jurídica, autonomía de gestión y total independencia respecto a las otras entidades.

Por otro lado, el sistema está abierto al acceso de operadores privados.

7.2.7.2.8 España

El 17 de noviembre de 2003 se aprobó la Ley 39/2003, denominada Ley del sector ferroviario, cuya entrada en vigor se iba a producir 6 meses después de su publicación en el BOE, por lo tanto, el 18 de mayo de 2004. Sin embargo, el nuevo gobierno surgido tras las elecciones del 14 de marzo de 2004 ha solicitado una moratoria para retrasar su entrada en vigor hasta 2005.

La Ley del Sector Ferroviario reestructura el sector público ferroviario en torno a cuatro figuras principales, distinguiendo de un lado, las que constituyen y de otro, los que integran el conjunto de:

- La Autoridad Ferroviaria:
 - Por una parte, el Ministerio de Fomento será el responsable de la planificación estratégica del sector ferroviario y de su desarrollo y de la ordenación general de todo el sistema ferroviario en España. Además, será el encargado de otorgar las licencias de empresa ferroviaria, las autorizaciones para la prestación de servicios de transporte ferroviario declarados de interés público y los certificados de seguridad, salvo que se atribuya esta competencia al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias.
 - El Comité de Regulación Ferroviaria será un órgano colegiado integrado en el Ministerio de Fomento y tendrá como función principal salvaguardar la pluralidad de la oferta en la prestación de los servicios sobre la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG) velando porque éstos sean prestados en condiciones objetivas, transparentes y no discriminatorias. El Comité de Regulación Ferroviaria deberá resolver los conflictos que puedan plantearse entre el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias y las empresas ferroviarias, teniendo sus resoluciones carácter vinculante para las entidades que actúen en el ámbito ferroviario.

- Los prestadores de servicios ferroviario.
 - El *Administrador de Infraestructuras Ferroviarias* (ADIF). Es responsable de la administración y, en su caso, construcción de las infraestructuras ferroviarias integrantes de la Red Ferroviaria de Interés General; entendiéndose por administración el mantenimiento y la explotación de éstas, así como, la gestión de sus sistemas de control, circulación y seguridad. El ADIF quedará constituido como una entidad público empresarial.
 - Las empresas ferroviarias, dedicadas exclusivamente a la prestación de servicios de transporte ferroviario. Entre ellas destaca, como operador público, *RENFE-Operadora*, entidad público empresarial creada a partir de la separación de RENFE de aquellas Unidades de Negocio dedicadas a la prestación de servicios de transporte ferroviario que deberá entrar en competencia con el resto de empresas ferroviarias tras la entrada en vigor de la Ley del Sector Ferroviario.

La Ley del Sector Ferroviario introduce el concepto de *Red Ferroviaria de Interés General (RFIG)* que sustituye el de Red Nacional Integrada (RNI) establecido en la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres. Esta red estará integrada por las infraestructuras ferroviarias que resulten esenciales para garantizar un sistema común de transporte ferroviario en todo el territorio del Estado o cuya administración conjunta resulte necesaria para el correcto funcionamiento de tal sistema común de transporte, como las vinculadas a los itinerarios de tráfico internacional, las que enlacen con las distintas Comunidades Autónomas y sus conexiones y accesos a los principales núcleos de población y de transporte o a instalaciones esenciales para la economía o la defensa nacional.

Corresponderá al Ministerio de Fomento acordar, en cada momento, la inclusión en la Red Ferroviaria de Interés General de nuevas infraestructuras ferroviarias cuando razones de interés general así lo justifiquen, previo informe de las Comunidades Autónomas afectadas.

7.3 EXPERIENCIA EN EUROPA

7.3.1 Francia 20 años de alta velocidad

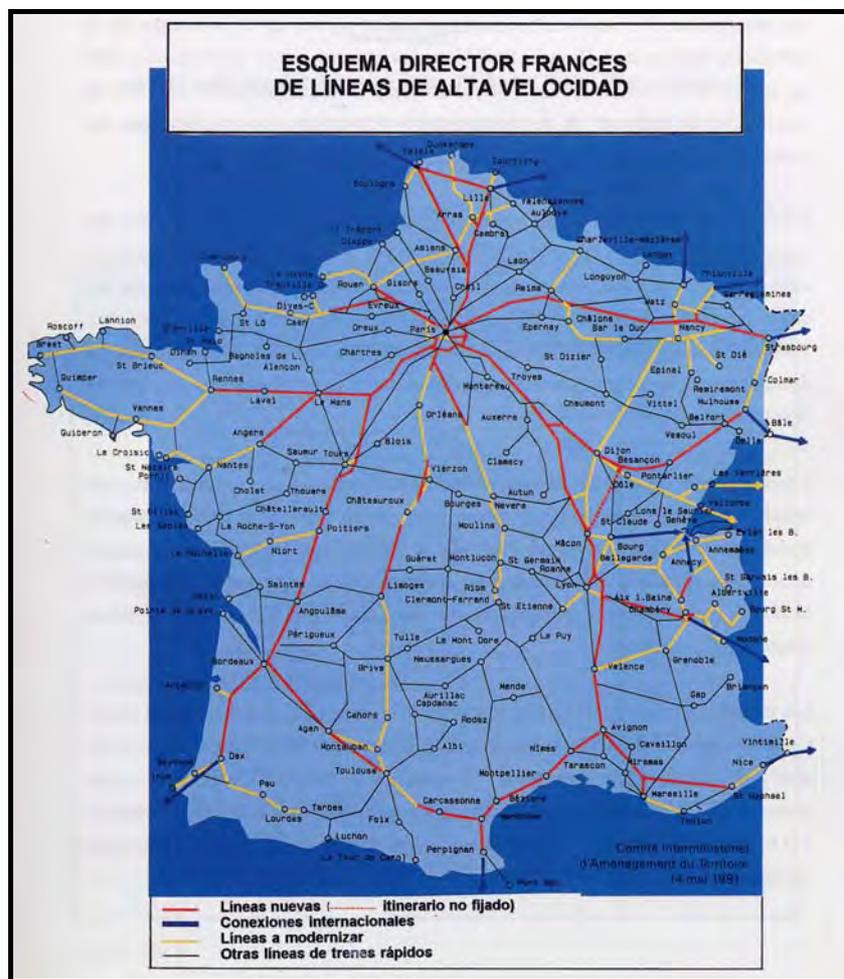
7.3.1.1 Antecedentes

Tras el éxito del Tokaido (Japón), los Ferrocarriles Nacionales Franceses (SNCF) comenzaron a estudiar la construcción de líneas de alta velocidad en 1966. Declarada de utilidad pública en marzo de 1976, la línea **TGV Sud – Est**, entre París y Lyon entró en servicio en dos etapas, en septiembre de 1981 y 1983 respectivamente. La nueva línea de 410 kilómetros era 90 kilómetros más corta que la línea clásica. De esta manera, las dos ciudades quedaban conectadas en dos horas, en lugar de las cuatro necesarias en la línea convencional. El éxito fue inmediato, con 15 millones de pasajeros anuales iniciales.

Desde el punto de vista económico, los resultados de explotación de la nueva línea fueron muy positivos una vez puesto en funcionamiento el servicio completo. A título de ejemplo, en 1988 el resultado de explotación (diferencia entre ingresos comerciales y costes de explotación) superó los 2.600 MFF (≈ 300 M€). Ello condujo al Gobierno francés a apostar por este tipo de líneas y a solicitar a la SNCF la preparación de un Esquema Director de enlaces por ferrocarril de alta velocidad para todo el país.

La Administración Ferroviaria Francesa trazó un Esquema Director (ver **Figura 21**) que preveía la construcción de nuevas líneas y la modernización de algunos itinerarios existentes, y que fue aprobado por el Gobierno francés en mayo de 1991. El citado Esquema no contemplaba, sin embargo, ni prioridades ni calendario temporal para las líneas cuyo período de construcción no hubiese sido fijado con anterioridad al citado mes.

Esquema Director Francés de Líneas de Alta Velocidad (1991)



De otra parte, en el ámbito económico-financiero, no se preveía poder llevar a cabo la materialización práctica de las actuaciones incluidas en el Esquema Director. Es importante recordar que todas las líneas que fueron construidas hasta 1996 (París-Lyón, TGV Atlantique, TGV – Nord y Lyon – Valence) fueron financiadas, básicamente, por la SNCF con cargo al endeudamiento propio.

A partir de 1996, el nivel endeudamiento alcanzado con el desarrollo de estas líneas, dio lugar a que se extendiera la idea de que era preciso volver hacia otras técnicas menos costosas, como la *basculación del material*, vistas las crecientes dificultades económico.

En el año 2002 el gobierno francés encargó una auditoría sobre los proyectos de grandes infraestructuras, estableciendo las prioridades y los proyectos de alta velocidad ferroviaria a construir, lo que se describe en el apartado 3.1.3.

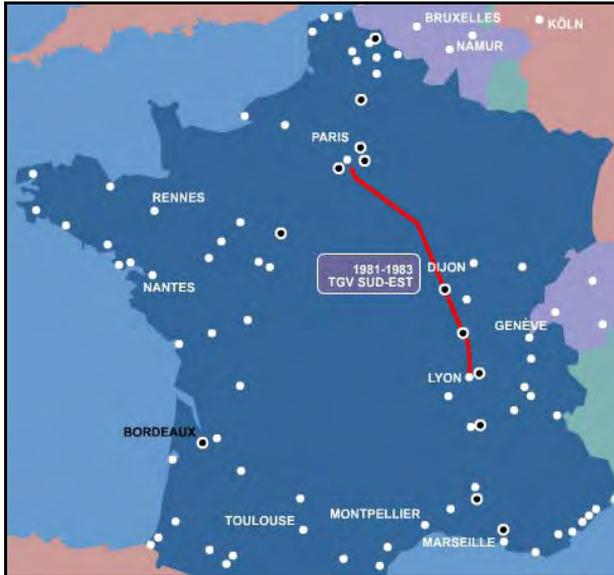
7.3.1.2 Red actual de alta velocidad (2004)

Después del éxito de la línea **TGV Sud-Est**, entre París y Lyon, Francia ha continuado con la ampliación de la red de alta velocidad con la construcción, hasta la fecha, de las siguientes líneas:

- El **TGV Atlantique**, de 280 kilómetros, da cobertura desde los años 1989 y 1990, a casi la totalidad del oeste y suroeste del país, con dos ramales, uno hacia Le Tours y el otro a Le Mans.
- El **TGV Rhône – Alpes**, primera prolongación del TGV Sureste hacia el sur, llega hasta el aeropuerto de Lyon – Satolas y Valence. Tiene una distancia de 122 kilómetros.
- El **TGV Nord Europe**, de 332 kilómetros, entró en servicio en el año 1993. Sus dos ramales discurren desde París hacia Lille y Calais (Túnel del Canal) y hacia la frontera belga.
- El **Channel Tunnel**, conecta Francia e Inglaterra mediante un túnel de cincuenta kilómetros, treinta y ocho de ellos bajo el mar, prolongando uno de los ramales de la línea TGV Nord Europe.
- El **TGV Jonction Est**, conecta el TGV Nord, el TGV Sud – Est y el TGV Atlantique con un recorrido de 102 kilómetros, dando cobertura a su vez al aeropuerto de París – Roissy y al parque de atracciones Disneyland París.

- El **TGV Méditerranée**, se inauguró el 10 de junio de 2001, conectando Valence con dos ramales hacia Marsella y Nîmes. Ha permitido reducir el tiempo de viaje entre París y Marsella a tan sólo tres horas.

Red actual de alta velocidad en Francia (Noviembre de 2003).



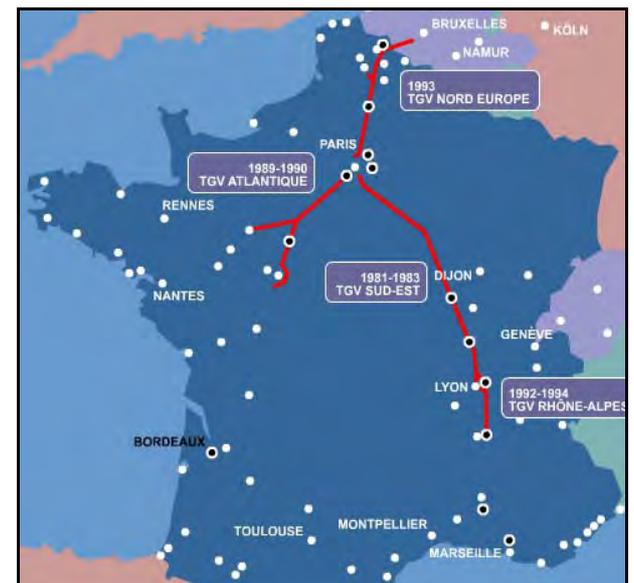
Línea TGV Sud-Est
410 kilómetros



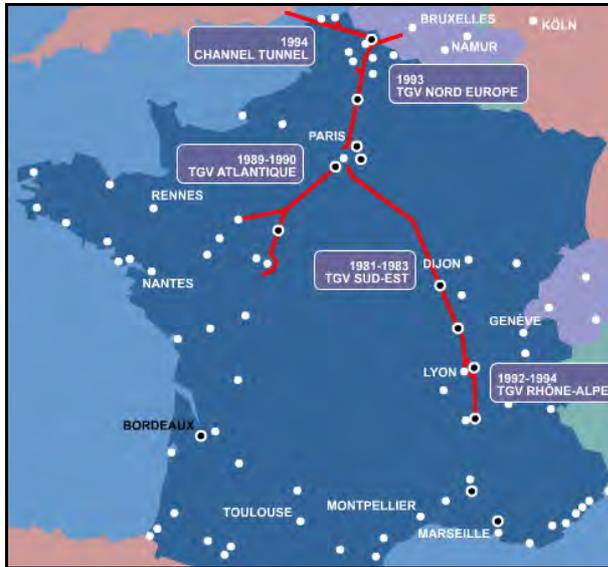
Línea TGV Atlantique
280 kilómetros



Línea TGV Rhône-Alpes
102 kilómetros



Línea TGV Nord Europe
332 kilómetros



Channel Tunnel
150 kilómetros de túnel
(38 de ellos bajo el agua)



Línea TGV Junction Est
102 kilómetros



Línea TGV Méditerranée
250 kilómetros



Red Actual de alta velocidad
(Noviembre 2003)

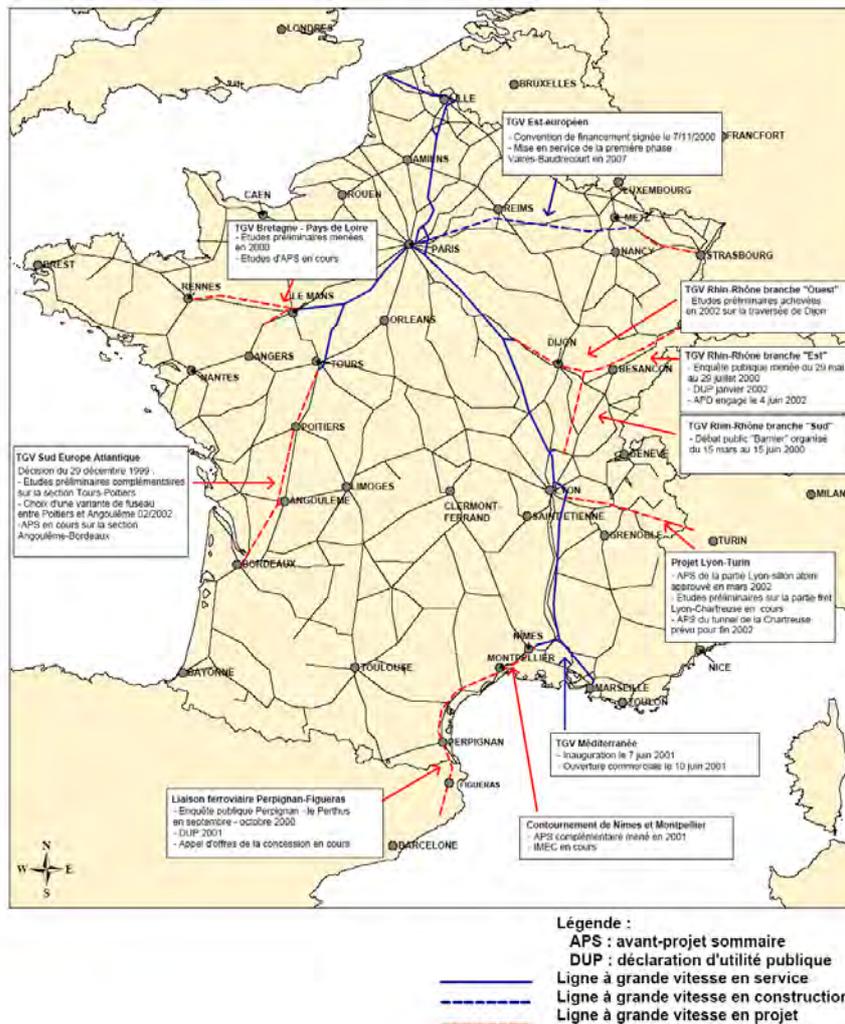
Fuente: www.tgv.com

7.3.1.3 La red futura de alta velocidad (proyecto de expansión)

En el año 2002 el gobierno francés encargó una auditoría sobre los proyectos de grandes infraestructuras. Por este motivo, las regiones francesas están desplegando todas sus influencias para conseguir que los distintos proyectos de trenes TGV afecten a sus áreas geográficas.

En la siguiente figura se muestra la red futura de alta velocidad, según la página web de Ministère de l'Équipement, des Transports, de l'Aménagement du territoire, du Tourisme et de la Mer, correspondiente a información a fecha de 2003.

Red futura de alta velocidad ferroviaria en Francia (2003).



Fuente: <http://www.transports.equipement.gouv.fr/frontoffice/index.html>

Además de esta planificación, el CIADT (Comité interministériel de l'aménagement et du développement du territoire) presentó el 18 de Diciembre de 2003 un informe sobre 50 proyectos de grandes infraestructuras de transporte en Francia, para el 2025. Entre estos proyectos destacan las nuevas líneas de alta velocidad, tal y como se muestra en la figura siguiente.

Red futura de infraestructura de transporte en Francia (2003), incluyendo la red de alta velocidad ferroviaria.

Infrastructures ferroviaires, portuaires, fluviales et maritimes à long terme

CIADT du 18 décembre 2003
Horizon 2025



- Ligne à grande vitesse en service ou en construction
- Améliorations de grands axes existants
- Ligne à grande vitesse en projet
- - - Projets à étudier
- Grands itinéraires de fret
- ↔ Seine-Nord Europe
- ⚓ Ports maritimes
- ↔ Autoroutes de la mer

La représentation des liaisons sur cette carte ne préjuge pas des tracés futurs.

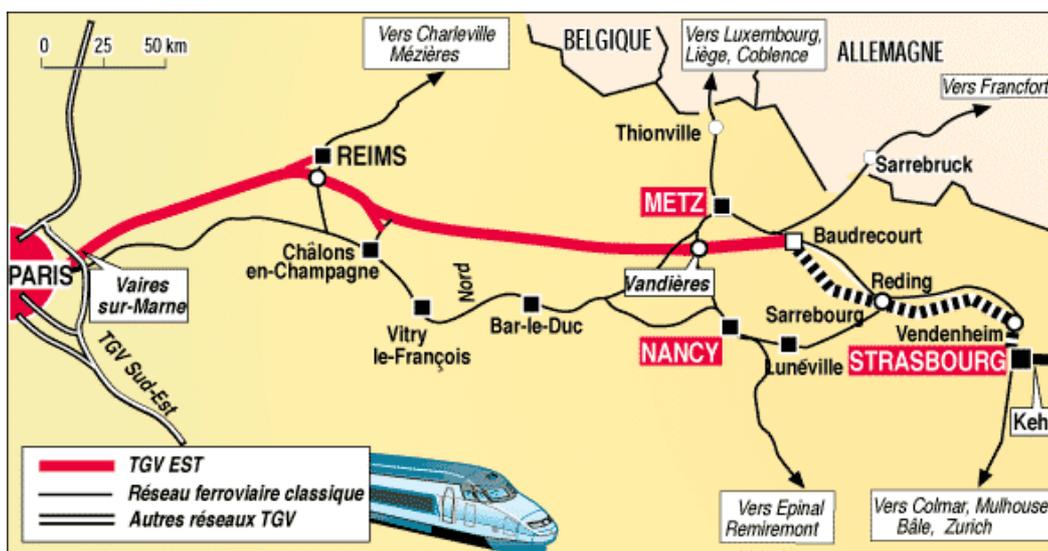
Fuente: Ministère de l'Équipement, des Transports, de l'Aménagement du territoire, du Tourisme et de la Mer.

Los proyectos de trenes de TGV que están en la parrilla de salida son el TGV Est, el TGV Rhin – Rhône, el TGV Bretagne – Pays de la Loire, el TGV Sud – Europe – Atlantique, el TGV Nîmes – Perpiñán, y el TGV Liaison transalpine:

- **TGV Est:** La nueva línea de alta velocidad tendrá una longitud de 300 kilómetros, discurrirá entre *París* y *Baudrecourt*, lo que permitirá reducir el tiempo de viaje entre París y Estrasburgo de las cuatro horas actuales a 2 horas 20 minutos. Nancy y Metz quedarán a 1 hora 30 minutos de París, frente a las 2 horas 40 minutos de la actualidad.

La línea se destinará también a servicios internacionales, llegando hasta Luxemburgo y Alemania. Para la financiación del proyecto, cuyo coste asciende a 3.100 M€ se ha recurrido a varias fuentes, puesto que la tasa de retorno del TGV Est es menor que la de otros proyectos TGV anteriores. El gobierno francés aportará directamente 1.200 M€ más 683 M€ a través de la RFF y 49 M€ a través de la SNCF. Las autoridades municipales y regionales aportarán 900 M€ la Unión Europea, 320 M€ y el gobierno de Luxemburgo 117,4 M€ Red Ferroviaria Francesa (RFF), el organismo que gestiona la infraestructura, confía en inaugurar la línea en 2007.

Trazado de la línea TGV Est.

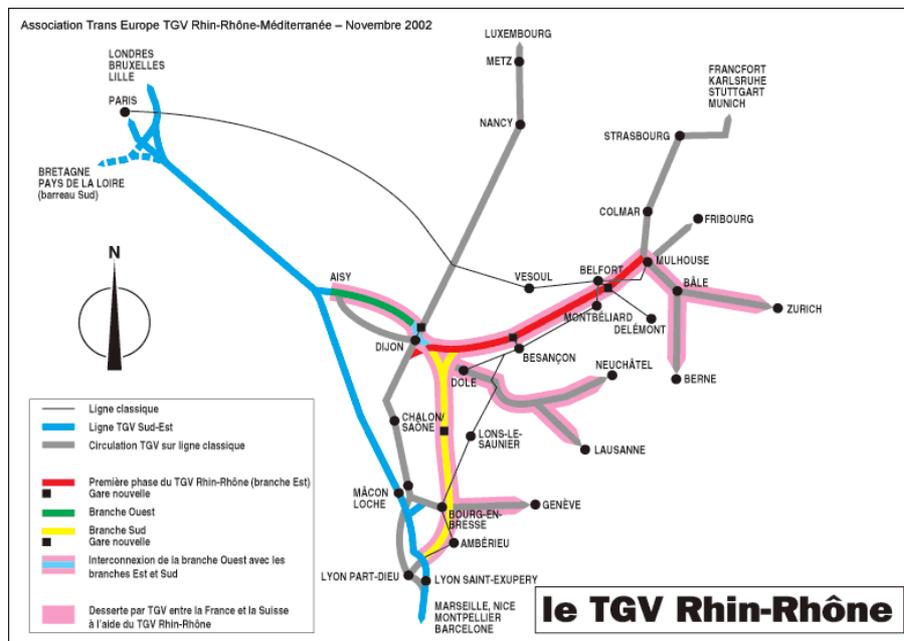


- **TGV Rhin – Rhône:** Esta nueva línea tendrá una longitud de 425 kilómetros, presentando una forma a modo de estrella con tres ramales. Por un lado, el ramal Este, que es el tronco común de los flujos de viajeros que circulan en dirección Este – Oeste y Norte – Sur. Por

otro lado, el ramal Oeste, que prolonga el tronco común mencionado hasta la línea TGV Sud – Est que va a París. Y por último, el ramal Sur, que discurre en línea nueva, al igual que las dos anteriores, hacia la región Ródano – Alpes.

SNCF ha creado una sociedad denominada Proyecto TGV Rhin – Rhône, que se ocupa de la explotación, es decir, todos los aspectos relacionados con el material, las estaciones, el mantenimiento (a cargo de RFF), los futuros servicios y la circulación. El estado actual de los trabajos ha alcanzado el nivel de anteproyecto detallado en el ramal Este, y el de estudios previos y anteproyecto en los ramales Sur y Oeste.

Trazado de la línea TGV Rhin-Rhône.



Fuente: www.ass-tgv-rhin-Rhône.net

- **TGV Bretagne – Pays de la Loire:** La línea tiene como finalidad conectar París con Brest y Quimper en tres horas, así como favorecer los intercambios con el conjunto del territorio francés. Otro de los objetivos es mejorar las relaciones interregionales entre las principales ciudades de la Bretaña y País del Loire. El proyecto consiste en la construcción de una línea de 200 kilómetros, sin construir ninguna estación. En estos momentos, se han emprendido los estudios técnicos, medioambientales, geotécnicos e hidráulicos. Se han realizado los estudios económicos y socioeconómicos de una primera fase del proyecto, y se han organizado los servicios ferroviarios en el interior del triángulo Nantes / Le Mans / Rennes. La puesta en servicio de la línea esta prevista entre 2012 y 2015.

Trazado de la línea TGV Bretagne – Pays de la Loire.

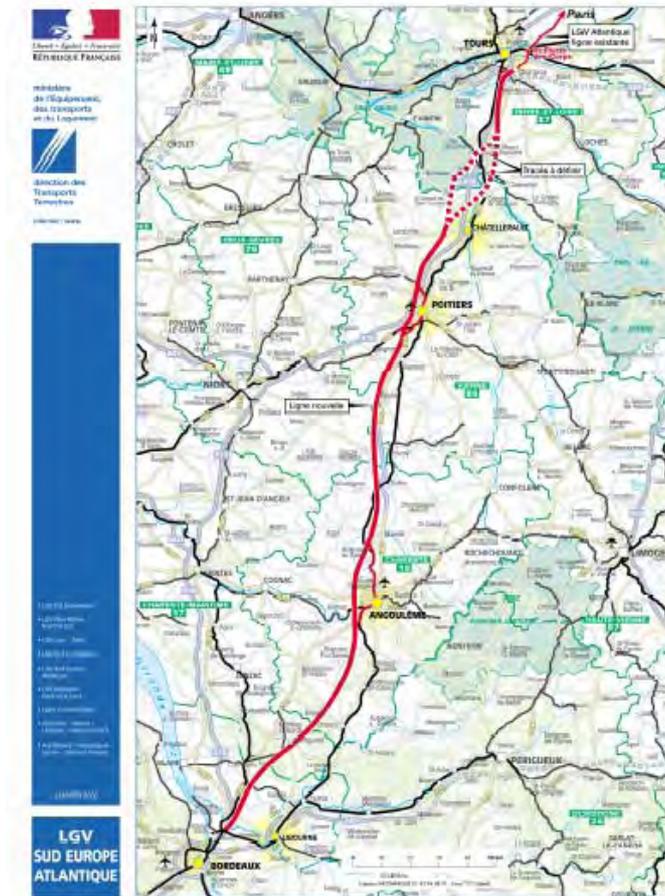


Fuente: ossiers.ouestfrance.fr

- **TGV Sud – Europe – Atlantique:** El proyecto TGV Sud – Europe – Atlantique consiste en la construcción de una línea de alta velocidad de 343 kilómetros entre Tours y Burdeos por la que se podrá circular a 300 km/h. Las obras se abordarían en dos fases. En una primera, que consistiría en la construcción de un tramo de una nueva línea entre el norte de Angulema (Villognon) y Burdeos (La Grave de Amberes). La segunda fase, donde se abordaría una nueva línea entre Tours y el norte de Angulema.

Entre Octubre de 2001 y marzo de 2002, la RFF y los alcaldes de la comunas implicadas acordaron un trazado de referencia. A lo largo del año 2003 se presentará el informe final del anteproyecto y el balance de las consultas con el ministro de Transportes. En 2005 se presentará la encuesta de utilidad pública. Finalmente, entre 2006 y 2010, se presentaría el anteproyecto detallado y el proyecto. La inauguración de la línea tendría lugar según este calendario en 2010.

Trazado de la línea TGV Sud – Europe – Atlantique.



Fuente: www.transports.equipement.gouv.fr

- **TGV Nîmes – Perpiñán:** La línea prevé la circunvalación de Nîmes y Montpellier para proseguir después hacia Perpiñán (y Barcelona). Este proyecto se considera fundamental para las mercancías, pues ya existen problemas de surcos en la línea clásica. Se espera permitir la transferencia de 4,5 millones de toneladas de la carretera hacia el ferrocarril de aquí a 2020.

En cuanto a pasajeros resulta igualmente una línea muy importante. Actualmente el estudio se encuentra en fase de redacción del anteproyecto detallado, después del acuerdo de los parlamentarios regionales y los alcaldes de las ciudades implicadas, a saber, Adge, Carcassone, Béziers, Lunel, Narbona, Nîmes, Perpiñán y Sète.

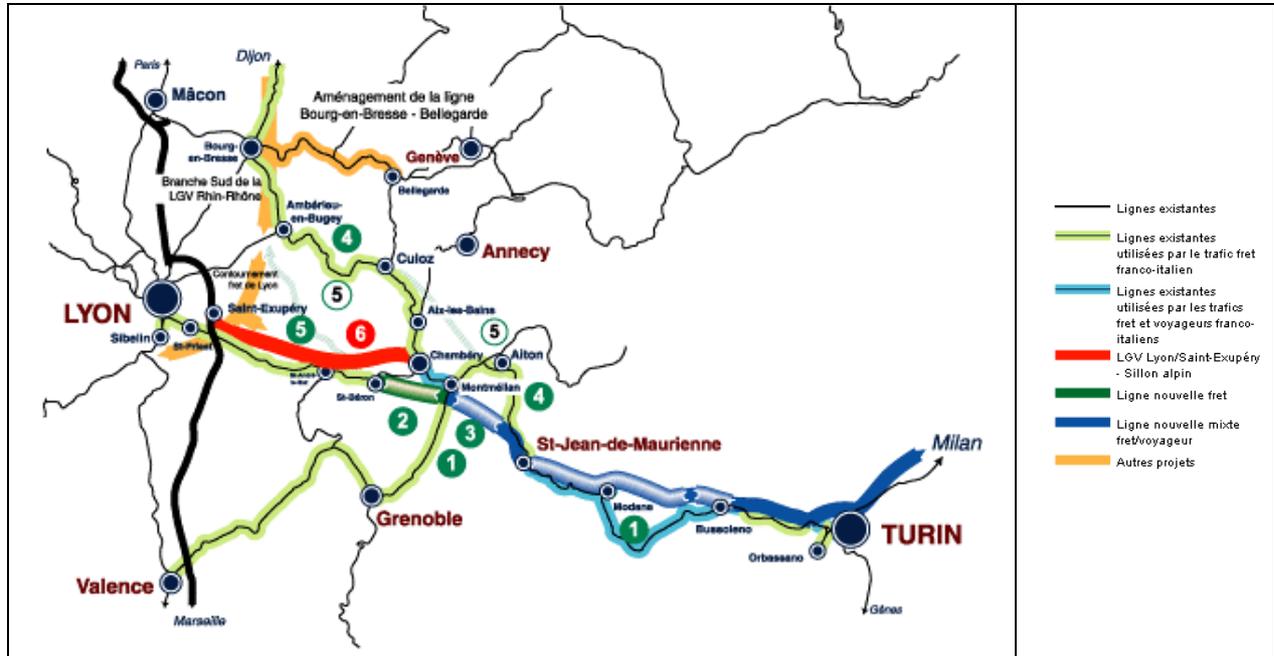
Trazado de la línea TGV Nîmes-Perpiñán.



Fuente: www.transports.equipement.gouv.fr

- **TGV Liaison transalpine**: El proyecto trata de unir la ciudad italiana más cercana a la red del TGV europeo, Turín, cruzando la frontera y excavando un túnel alpino. El Gobierno de Italia ha mostrado su interés en el proyecto. El estudio se encuentra en fase de anteproyecto.

Trazado de la línea TGV Liaison transalpine.



Fuente: www.Rhône.pref.gouv.fr

7.3.1.4 Efectos e impactos de la alta velocidad en Francia

La experiencia francesa en TGV permite en estos momentos tener una idea más precisa que hace unos años sobre los impactos que este tipo de líneas producen. En este punto se ha realizado una recopilación y análisis de estos impactos que, en principio, pueden clasificarse como siguen:

- Efectos sobre la movilidad en el corredor, en lo referente tanto a la generación de nuevos viajes como al nuevo reparto modal producido. Cabe indicar que este análisis se ha centrado fundamentalmente en estudios realizados antes y después de la entrada en servicio de la nueva línea con el objetivo de poder evaluar de forma más directa el impacto de la alta velocidad en el corredor de estudio.
- Impacto socio-económico; se han analizado fundamentalmente los efectos observados sobre el sector terciario y el turismo.
- Impacto generado por la ubicación de las estaciones, centrándose en los aspectos relativos al urbanismo, el transporte público, y la economía local.

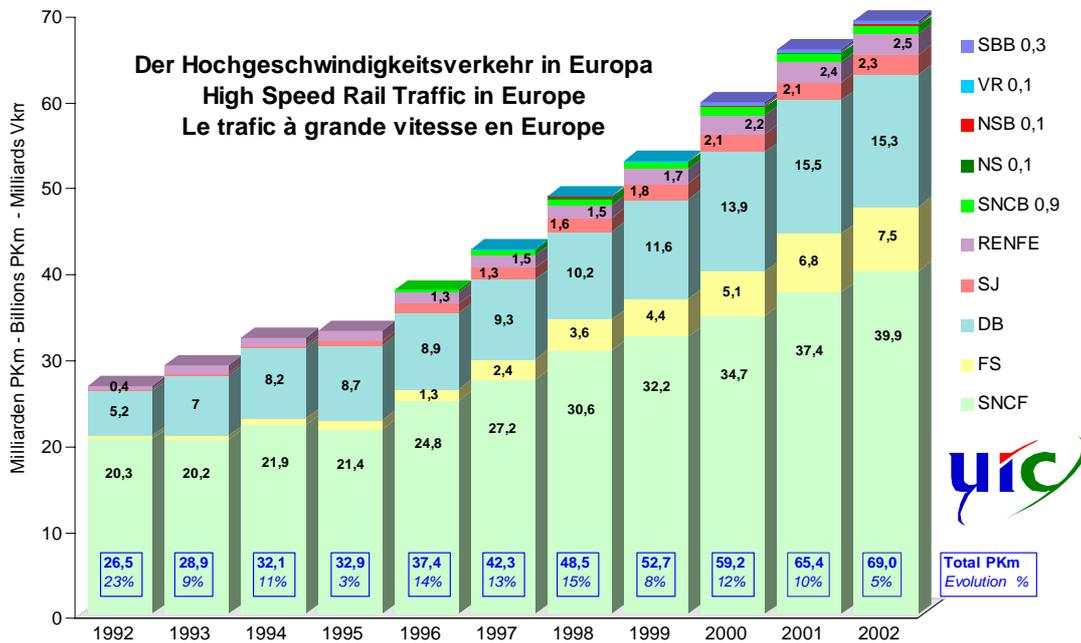
- Impacto medioambiental, respecto a la reducción del consumo de energía y disminución de emisiones contaminantes, con relación a otros modos y el ferrocarril tradicional.

Finalmente, se realiza un análisis sucinto sobre las características y problemática de la financiación que este tipo de líneas han provocado en el país vecino.

7.3.1.4.1 Efectos sobre la movilidad

Durante los últimos años el crecimiento del tráfico de alta velocidad es constante en Europa, sobre todo en Francia, el país que más ha apostado por este tipo de transporte. En el gráfico siguiente se puede observar la evolución de pasajeros-km en Europa.

Evolución del tráfico ferroviario de alta velocidad en Europa



Fuente: UIC 1992-2002

El análisis incluido en este capítulo se centra en diversos resultados observados en las líneas de alta velocidad de Francia, TGV Sud Est, TGV Atlantique y TGV Nord, así como de otras líneas francesas como el TGV Mediterranéé y el París – Bruselas (Thalys).

La evolución de los vehículos-km de estas líneas en los últimos cinco años muestra que son líneas muy dinámicas con una demanda que ha experimentado un crecimiento importante.

Evolución de viajeros-km en las líneas de alta velocidad francesa

(Unidad: miles de millones de viajeros kilómetro).

Corredor	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Crecimiento anual (%)
Sud - Est	11,70	12,17	12,96	13,94	15,89*	17,36	8,2%
Atlantique	8,71	9,27	9,86	10,47	10,67	10,83	4,5%
Nord	1,12	1,28	1,41	1,53	1,55	1,59	7,3%
Thalys	0,67	0,98	1,04	1,18	1,26	1,29	14,0%

**El 10 junio de 2001 entró en funcionamiento la prolongación desde Lyon hasta Marsella.*

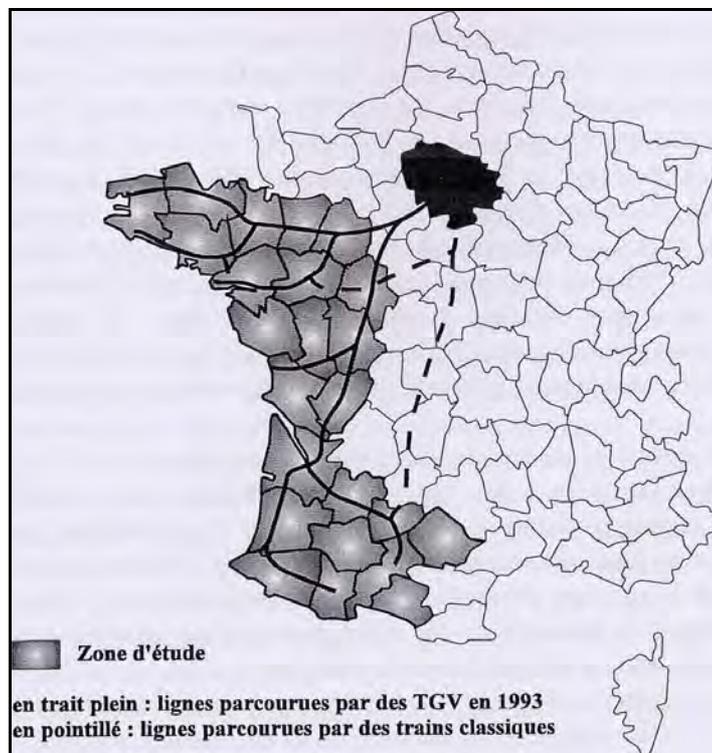
Fuente: TGV

A continuación se comentan las principales características de estos estudios

- **TGV Sud Est:** Para evaluar los efectos indirectos de la puesta en servicio de la alta velocidad ferroviaria el Laboratoire d'Economie des Transports (LET) realizó encuestas a usuarios de ferrocarril y avión por motivo profesional en este corredor en 1980 y 1985, es decir, antes y después de la nueva línea TGV París – Lyon. También se realizaron 453 entrevistas a empresas en la región Rhône – Alps.
- **TGV Atlantique:** El estudio elaborado por el Laboratoire d'Economie des Transports, *Le TGV - Atlantique: entre récession et concurrence*, durante los años 1989 y 1993, evalúa la movilidad generada por la puesta en servicio de una nueva línea de alta velocidad, el TGV Atlantique. Para la elaboración del estudio se realizaron dos campañas de campo de tres días de duración (domingo, lunes y martes), una en septiembre de 1989, antes de la puesta en marcha de la línea TGV, y la otra en septiembre de 1993, con la nueva línea ya en servicio.

En ambas campañas se entrevistaron a los usuarios del transporte ferroviario, aéreo y de carretera de la zona de estudio señalada en la figura siguiente, influida por el desarrollo de la línea TGV Atlantique.

Zonas de estudio del estudio Le TGV Atlantique: entre récession et concurrence.



- **TGV Nord:** Para evaluar los cambios producidos en este corredor se realizaron durante tres años encuestas tipo panel. El año 1 corresponde al año anterior a la puesta en servicio de la alta velocidad, y los años 2 y 3 a los dos siguientes a este nuevo servicio.

La demanda de TGV y su impacto sobre el reparto modal

Los primeros años de servicio de la primera línea TGV francesa, TGV Sud – Est entre París y Lyon, dieron paso a una cierta euforia sobre las posibilidades de la alta velocidad para recuperar las cuotas de mercado que había perdido el ferrocarril frente a la carretera y a la aviación.

Para el conjunto de la red francesa, en el período entre 1981-1986, el tráfico de la relación con servicio TGV aumentaba de manera continuada, mientras el resto de las líneas de largo recorrido mantenían una demanda prácticamente estancada (ver figura siguiente).

Evolución del tráfico por ferrocarril de la línea TGV Sud-Est y las líneas clásicas.



Fuente: SNCF.

La puesta en servicio de la línea de alta velocidad mejoró notablemente la accesibilidad de las ciudades del sureste con París. En el nuevo esquema ferroviario, Lyon, se convirtió en un importante nudo de correspondencia entre las conexiones de alta velocidad y los trenes de grandes líneas o regionales.

La puesta en marcha del servicio **TGV Sud – Est** provocó un aumento sin precedentes en la demanda de transporte de ferrocarril de pasajeros. Así, la demanda pasó de 12,2 millones de pasajeros en 1980 a 19,2 millones en 1985. Este aumento de 7 millones de pasajeros fue superior al previsto (5,9 millones de pasajeros), ya que se los escenarios analizados contaban con un programa de operación menos ambiciosa que la real.

El espectacular crecimiento de la demanda de usuarios del ferrocarril en esta línea entre París y Lyon a principios de la década de los 80 se estima procedente en un 33 % del avión, un 18% del coche y un 49% de nuevo tráfico por la introducción del servicio TGV.

Con respecto a este 49% de nuevo tráfico, no está claro qué parte de este tráfico es imputable al crecimiento tendencial de la movilidad en este corredor o es realmente “nueva movilidad” generada por la línea de alta velocidad ferroviaria, es decir, tráfico inducido.

El efecto de la nueva línea en el reparto modal de los desplazamientos, puso de manifiesto las posibilidades competitivas del ferrocarril frente al transporte aéreo. Los aeropuertos de las

distintas ciudades estudiadas quedaron afectados desigualmente por la competencia de la nueva oferta ferroviaria: el TGV afectó muy poco al transporte aéreo en los tiempos de recorrido de más de 3 horas, pero sí afectó muy significativamente las relaciones menores a este tiempo. De esta manera, las relaciones aéreas París-Lyón y París-Valence registraron una fuerte disminución de su tráfico con la puesta en marcha del TGV Sud – Est, mientras las relaciones aéreas París-Grenoble y París – Annecy apenas notaron los efectos del nuevo servicio ferroviario.

En el caso del TGV Sud – Est Como se observa en la tabla siguiente los crecimientos de los tráficos experimentado por los modos ferroviario y aéreo en esta conexión han sido muy diferentes. En un marco de incremento generalizado de la movilidad del corredor, se observa un gran aumento de los viajes en ferrocarril a costa del avión. Por lo tanto, parece que la entrada en servicio del TGV provocó un importante transvase modal.

Evolución del tráfico en avión y ferrocarril entre el 1980 y 1985 en la línea TGV Sud-Est.

Crecimiento del tráfico 1980/1985	Modo		Origen del viaje		Total
	Tren	Avión	París	Rhône-Alpes	
Porcentaje (%)	151	-46	20	86	56

Fuente: The regional impact of the TGV. A. Bonnafous.

En la tabla siguiente se muestran el cambio en el reparto modal en el corredor París – Lyon como consecuencia de la apertura del TGV Sud-Est.

Evolución del tráfico en avión y ferrocarril entre el 1980 y 1985 en la línea TGV Sud-Est.

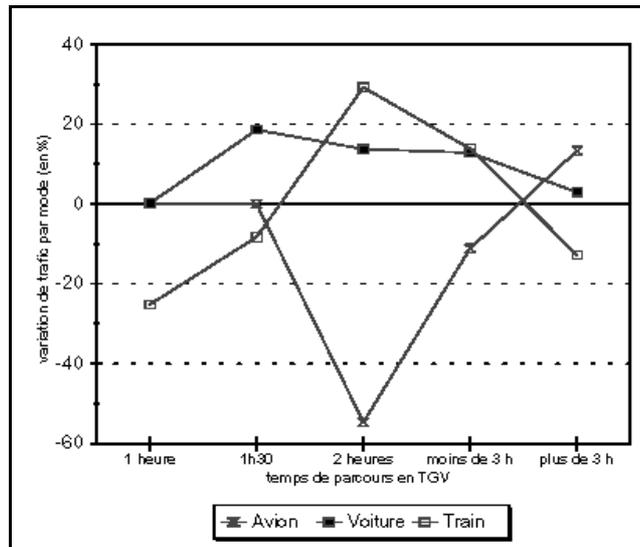
Reparto modal	Ambos sentido		Desde París		Desde Lyon	
	1980	1985	1980	1985	1980	1985
FFCC (%)	52	83	45	85	57	83
Avión (%)	48	17	55	15	43	17

Fuente: The regional impact of the TGV. A. Bonnafous.

La experiencia posterior del **TGV Atlantique** confirma plenamente las observaciones anteriores. En septiembre de 1989 y en septiembre de 1993 se realizaron una serie de estudios que muestran que el tráfico aéreo entre París y Nantes (tiempo de viaje TGV de dos horas) descendió en un 70%, mientras que el tráfico ferroviario aumentó en un 160%. Todo en ello en un contexto general de marcado aumento de la movilidad total. Este cambio del avión al tren es especialmente importante entre los residentes de la región de París, que en su mayoría recurrían al avión antes de la puesta en funcionamiento del TGV.

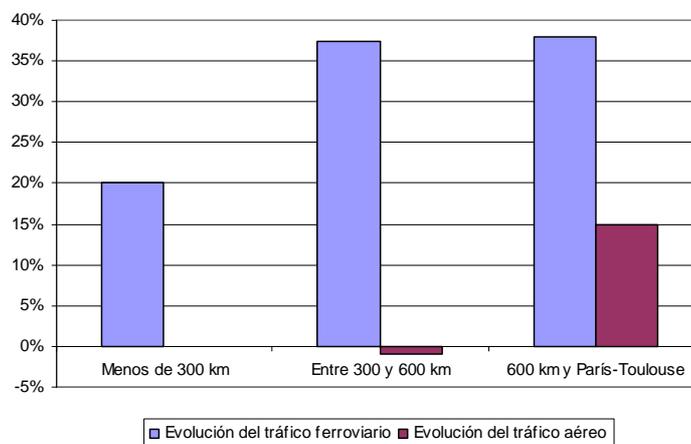
Por el contrario, entre París y Toulouse (tiempo de viaje TGV de cinco horas), la introducción de los servicios TGV no contribuyó a que la actividad del tráfico ferroviario aumentara. En este caso el tráfico aéreo experimentó un aumento del 45%.

Evolución del tráfico por modo de transporte entre el 1989 y 1993 en la región atlántica, según el tiempo del viaje en TGV. Fuente: Le TGV-Atlantique: entre récession et concurrence.



En la figura siguiente se muestra la evolución de los tráficos ferroviarios y aéreos entre 1988 y 1996 en las relaciones radiales del TGV Atlantique.

Evolución del tráfico ferroviario entre 1986 y 1996 en las relaciones radiales del TGV Atlantique.



Fuente: Bilan a posteriori du projet de desserte de l'Ouest et du Sud-Ouest de la France par trains à grande vitesse. SNCF 1998.

En el caso del **TGV Nord**, la evolución del tráfico y del reparto modal en el corredor también se ha visto modificada por la introducción del servicio de alta velocidad ferroviaria. En la siguiente tabla se muestra la evolución en tres años de estos parámetros por zona de residencia, antes (año 1) del TGV y después (años 2 y 3).

Evolución del tráfico y del reparto modal en el corredor del TGV Nord.

Zona de residencia	Modo de transporte	Año 1	Año 2	Año 3	Años 2/1	Años 3/2	Años 3/1
Île de France	Ferrocarril	27,5%	26%	26%	-3%	+7%	+4%
	Carretera	72,5%	73,5%	74%	+3%	+9%	+12%
	Total	100%	100%	100%	+1,5%	+8,5%	+10%
Nord – Pas de Calais	Ferrocarril	39,5%	49%	49%	+34%	+3%	+38%
	Carretera	60,5%	51%	51%	-8%	+4%	-5%
	Total	100%	100%	100%	+8,5%	+3,5%	+12%
Total	Ferrocarril	33,5%	37,5%	37%	+18,5%	+4,5%	+27%
	Carretera	66,5%	62%	63%	-2%	+7%	+4,5%
	Total	100%	100%	100%	+5%	+6%	+11%

Fuente: Evaluation d l'impact du TGV nord-européen sur la mobilité. Résultats des trois années du panel. 1998.

Direction des Affaires Économiques et Internationales.

La evolución observada en la movilidad difiere según la zona de residencia. Así, el crecimiento del ferrocarril se ha producido fundamentalmente entre los residentes en Nord – Pas de Calais, mientras que entre los residentes en París se ha incrementado el uso de la carretera.

Los crecimientos anuales observados en la movilidad del corredor no son tan altos como los experimentados en los corredores analizados anteriormente. Estos resultados no son de extrañar teniendo en cuenta que la conexión no tiene el potencial de las anteriores. En parte esto se debe a que es una conexión intermedia que se prolonga en el Channel Tunnel, abierto un año después de la entrada en servicio del TGV Nord (1993).

Los resultados en este caso, en los que el principal modo competidor es el aéreo, no muestran un vuelco en el reparto modal a favor de la alta velocidad ferroviaria. Una de las posibles causas del impacto reducido el repacto modal podría ser que las diferencias entre los modos ferroviario y carretero son más profundas que en el caso de los modos ferroviario y aéreo, lo que hace que, en el primer caso, los modos no resulten tan alternativos como en el segundo.

El hecho de que tanto la alta velocidad ferroviario como los servicios aéreos de pasajeros sean servicios de transporte por cuenta ajena, con tarifas fijas por pasajero, limitación de equipajes y cuya calidad se mide empleando parámetros similares los hace similares y alternativos cuando un individuo se plantea realizar un determinado viajes. Sin embargo, en el caso del vehículo privado, las características son bastante diferentes, principalmente porque se trata de un transporte por cuenta propia en el que el coste es por vehículo y no por viajero. Por lo tanto, los parámetros que se consideran a la hora de elegir el modo pueden ser bastante diferentes al caso anterior.

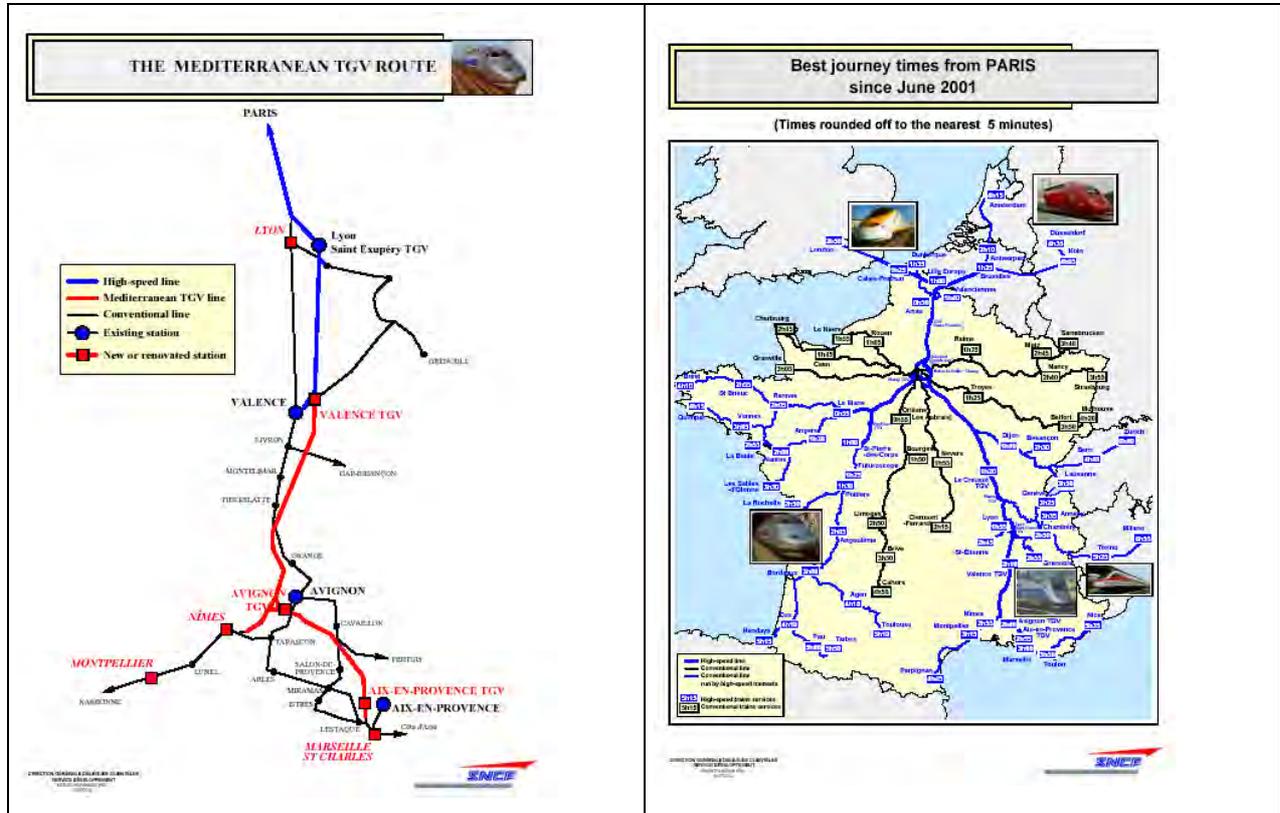
El **TGV Méditerranée** se ha puesto en servicio muy recientemente, en junio de 2001, por lo que todavía no se pueden obtener resultados concluyentes sobre su funcionamiento. No obstante, los primeros resultados de demanda son muy favorables por lo que se puede asegurar el éxito de esta línea en un futuro próximo.

Esta línea permite llegar de París a Marsella en sólo 3 horas y a Montpellier en 3 horas 15 minutos (ver figura siguiente).

Durante el primer año de funcionamiento esta línea ha transportado 18 millones de viajeros (datos de 10 de junio de 2002 de SNCF), incrementando el tráfico un 40% entre Île de France y el Mediterráneo. El segundo año ha transportado 19 millones de pasajeros, con un incremento del 8,5%, según datos de la UIC (www.uic.asso.fr).

Los ratios de ocupación han permanecido bastante elevados, un 76% en 2ª clase y un 60% en primera clase. Durante el verano de 2003, 63 trenes TGV han recorrido la ruta París-Mediterráneo, 27 de los cuales son trenes de doble piso.

TGV Méditerranée

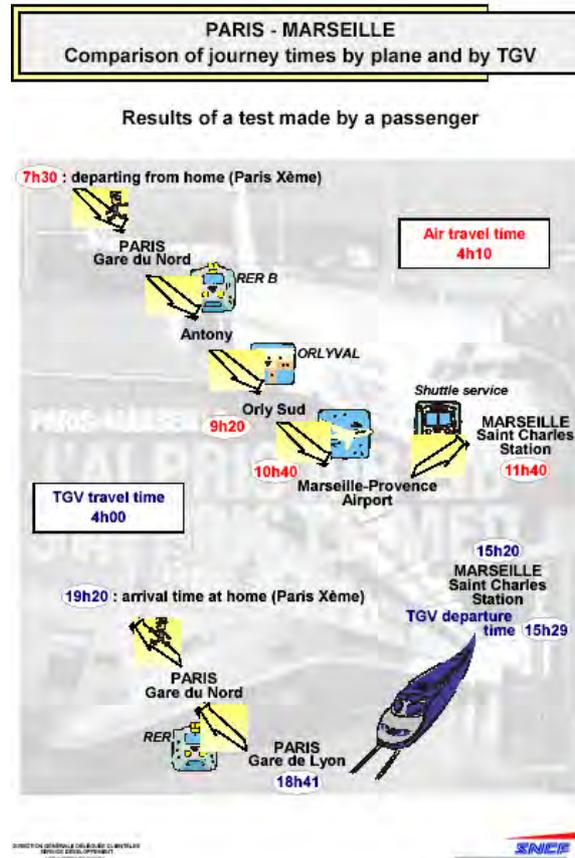


Fuente: SNCF

Entre París y Marsella el TGV transporta cada día entre 7.500 y 10.000 viajeros, y obtiene el 60% del mercado avión-ferrocarril, frente al 40% que tenía anteriormente (ver figura siguiente).

Entre París y Niza la cuota del TGV es menor, un 40% frente al avión, como consecuencia de que el tiempo de viaje en TGV es de 5h 35 min., aunque se ha incrementado 10 puntos con la puesta en servicio de la alta velocidad.

Comparación de tiempos por avión y TGV entre París y Marsella.



Fuente: High speed rail's role in enhancing the overall competitiveness of rail services. Mathias Emmerich. Eurailspeed 2002.

En la tabla siguiente se pueden observar los principales cambios que han experimentado las relaciones ferroviarias como consecuencia de la puesta en servicio del TGV. Estos efectos se pueden resumir en:

- Disminución del tiempo de recorrido.
- Mayor número de servicios, así por ejemplo entre Lyon-Marsella se ha incrementado un 50%.
- Incremento del período de explotación del servicio en relaciones de larga distancia, para poder realizar viajes de trabajo ida + vuelta en el mismo día.
- Subida de las tarifas, aunque en este caso ha sido bastante reducido.

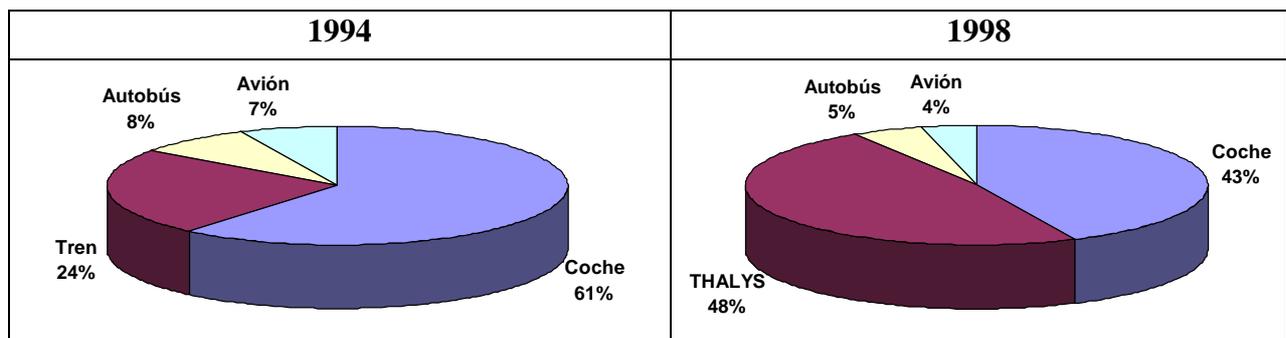
Comparación de las relaciones del TGV Méditerranée antes y después del funcionamiento del TGV.

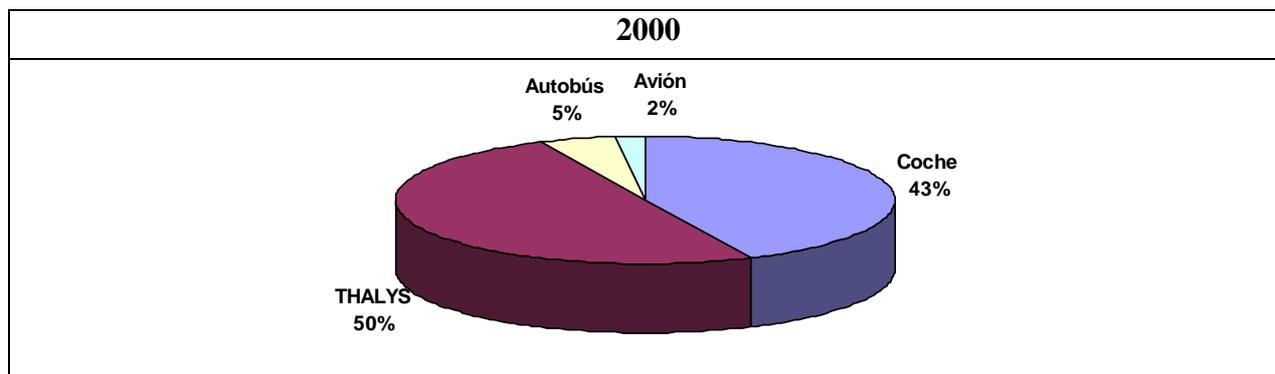
Conceptos	París-Marsella		Marsella-París		Lyon-Marsella		Marsella-Lyon	
	antes	después	antes	después	antes	después	antes	después
Nº de servicios	11	17	11	17	10	15	10	15
Tiempo (min)	260	180	260	180	160	97	160	97
1ª Llegada	11h 31m	9h 36m	10h 40m	8h 45m	9h 25m	8h 25m	9h 06m	7h 50m
Última salida	18h 42m	20h 20m	18h 46m	20h 29m	19h 19m	19h 11m	19h 22m	19h 18m
Precio 2ª normal	9.650	10.150	9.650	10.150	5.825	5.825	5.825	5.825
Precio 2ª punta	11.650	12.400	11.650	12.400	6.425	6.925	6.425	6.925
Precio 1ª	15.925	16.925	15.925	16.925	8.600	9.100	8.600	9.100
Distancia aprox	780	780			420	420		
Tarifa (€) por km								
2ª normal	12,37	13,01	12,37	13,01	7,47	7,47	7,47	7,47
2ª punta	14,94	15,90	14,94	15,90	8,24	8,88	8,24	8,88
1ª	20,42	21,70	20,42	21,70	11,03	11,67	11,03	11,67
Ratio 1ª/2ª norm	1,65	1,67	1,65	1,67	1,48	1,56	1,48	1,56
Ratio 2ªp/2ª n	1,21	1,22	1,21	1,22	1,10	1,19	1,10	1,19
Ratio 1ª/2ª punt	1,37	1,36	1,37	1,36	1,34	1,31	1,34	1,31
Servicios								
1ª salida	7h 11m	6h 36m	6h 20m	5h 45m	6h 50m	6h 45m	6h 26m	6h 15m
última salida	18h 42m	20h 20m	18h 46m	20h 29m	19h 19m	19h 11m	19h 22m	19h 18m
Tiempo de operación	11h 30m	13h 15m	12h 26m	14h 15m	12h 30m	12h 30m	13h 00m	13h 00m
Incr time oper (aprox)				igual				igual

Fuente: La Vie du Rail.

El servicio de alta velocidad entre París y Bruselas, denominado **Thalys**, también ha sido un gran éxito al captar casi el 50% del mercado en esta relación, procedente fundamentalmente del coche y del avión, el cual desempeña un papel menor en este corredor. Así el ferrocarril en la relación París – Bruselas ha pasado de tener el 24% del mercado en 1994 al 50% en 2000.

Reparto modal corredor París – Bruselas (310 km)





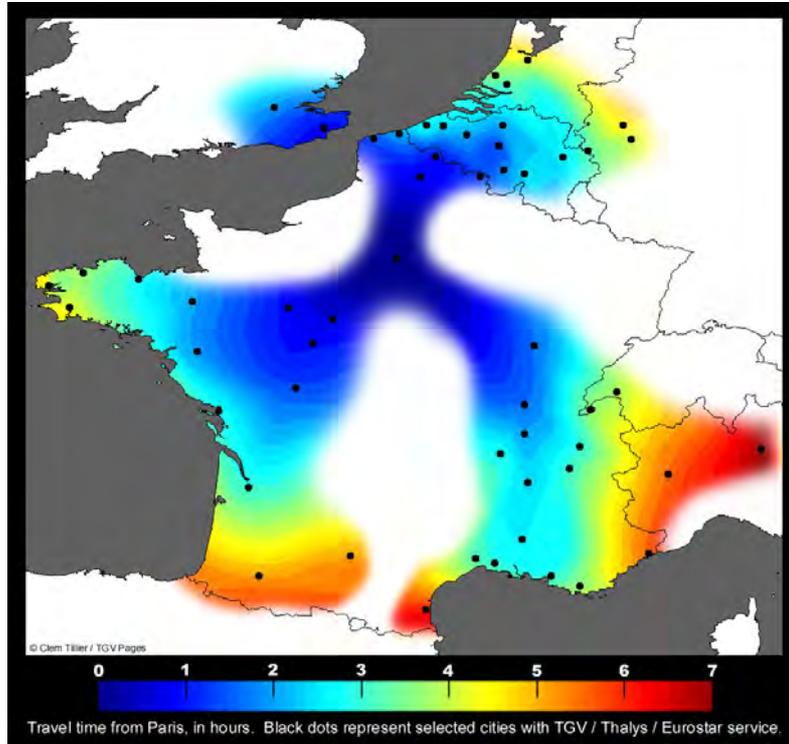
Fuente: UIC

En conclusión, según la experiencia detectada en el caso francés, la puesta en marcha de los servicios de alta velocidad producen:

- Un importante aumento de la demanda en el corredor. Las causas de este aumento es tanto el cambio modal como la captación de gran parte de la nueva movilidad. En cuanto a la nueva movilidad observada, existen dificultades a la hora de determinar qué parte de ella es debida al crecimiento tendencial y cuál al efecto de introducir los servicios de alta velocidad (demanda inducida).
- Una cambio en el reparto modal. El modo más afectado por la alta velocidad ferroviaria es el aéreo, especialmente para tiempos de viaje entre 1 hora y media y 3 horas. La carretera, el vehículo privado exactamente, no se ve tan afectada por la alta velocidad. La causa podría estar en que se trata de dos productos de transporte más diferenciados cuyos mercados demandan productos diferentes.

En definitiva, los mayores impactos de los servicios TGV están en aquellas conexiones con alto potencial de viajes y en trayectos en los que el TGV ha sustituido al modo aéreo (tiempos de viaje entre 1 hora y media y 3 horas).

Isocronas del TGV centradas en Paris. Año 2001.



Fuente: TGV Web <http://mercurio.iet.unipi.it/tgv/tgvindex.html>

Análisis de la demanda

Con respecto al **TGV Sud – Est** en la tabla siguiente se muestra sobre la duración de los viajes por motivo profesional, entre 1980 y 1985.

El primer hecho destacable es el aumento de la proporción de viajes con una duración inferior a un día en el corredor, que pasan de ser un 42% a un 55%. Este aumento en la movilidad general se acusa especialmente en el ferrocarril, donde los viajes de duración menor a un día pasan de representar un 26% a un 54%.

Evolución de la duración de los viajes profesionales entre el 1980 y 1985 en la línea TGV Sud-Est.

Duración del viaje	Año	Modo		Origen		Total
		Ferrocarril	Avión	París	Rhône – Alps	
Ida y vuelta el mismo día	1980	26%	59%	48%	37%	42%
	1985	54%	62%	58%	53%	55%
Más de 1 día	1980	74%	41%	52%	63%	58%
	1985	46%	38%	42%	47%	45%

Fuente: *The regional impact of the TGV. A. Bonnafous.*

En cuanto a los motivos específicos de los viajes profesionales, los cambios más destacados fueron el aumento de la participación de la compra o venta de servicios y de los contactos internos. La participación de cada motivo en cada uno de los modos no parece diferir de manera importante.

Evolución de la distribución de los viajes según su motivo. Día de encuesta: martes.

Motivo del desplazamiento	Modo				Origen				Total	
	Ferrocarril		Avión		París		Rhône – Alps		1980	1985
	1980	1985	1980	1985	1980	1985	1980	1985		
Compra / venta de productos	14%	14%	14%	17%	13%	19%	16%	12%	14%	14%
Compra / venta de servicios	15%	21%	20%	23%	22%	28%	14%	18%	18%	22%
Relaciones internas	30%	39%	34%	41%	35%	35%	30%	41%	32%	39%
Relaciones externas	27%	16%	24%	10%	20%	10%	31%	18%	26%	15%
Otros	13%	10%	8%	9%	10%	8%	10%	11%	10%	10%

Fuente: *The regional impact of the TGV. A. Bonnafous.*

A continuación se recogen los principales resultados del análisis detallado realizados sobre los primeros años de servicio del servicio **TGV Atlantique**.

Viajes por motivos profesionales

El primer resultado relevante del análisis del TGV Atlantique es la reducción del volumen de viajes por motivos profesionales en un 5,5% entre 1989 y 1993 en el área de estudio. La explicación de esta disminución en el número de viajes se podría deber a las condiciones económicas del periodo de tiempo analizado.

En la tabla siguiente se muestra el reparto modal de los viajes por motivos profesionales entre estos años:

Reparto modal de los viajes con motivos profesionales. Día de encuesta: martes.

Modo	Reparto 1989	Reparto 1993	Evolución en volumen
Avión	24%	24%	-7%
Carretera	32%	32%	-6%
Ferrocarril	44%	44%	-4,5%
Total	100%	100%	-5,5%

Fuente: Le TGV Atlantique: entre récession et concurrence.

A primera vista parece que la introducción del TGV Atlantique no produjo un impacto relevante en el reparto modal de los viajes realizados por motivos profesionales. Sin embargo, en los resultados desagregados que se muestran a continuación se observan diferencias en la evolución de cada uno de los modos analizados.

Los datos obtenidos del estudio del TGV Atlantique sobre la duración de la estancia aparecen en la tabla siguiente:

Evolución de la distribución de los viajes según su duración. Día de encuesta: martes.

Modo	Duración viaje	Reparto 1989	Reparto 1993	Evolución en volumen
Total	Media jornada	6%	10%	+43%
	Una jornada	49%	47%	-9%
	Dos o tres jornadas	37%	36%	-8%
	Más de tres jornadas	8%	7%	-10%
Avión	Media jornada	9%	7%	-23%
	Una jornada	45%	42%	-13%
	Dos o tres jornadas	41%	45%	+1%
	Más de tres jornadas	6%	7%	+13%
Carretera	Media jornada	7%*	11%*	+47%*
	Una jornada	55%	51%	-13%
	Dos o tres jornadas	32%	30%	-13%
	Más de tres jornadas	6%*	8%*	+25%*
Ferrocarril	Media jornada	5%	10%	+104%
	Una jornada	48%	48%	-4%
	Dos o tres jornadas	37%	35%	-11%
	Más de tres jornadas	10%	7%	-32%

*Fuente: Le TGV Atlantique: entre récession et concurrence. * Datos sin significatividad estadística.*

Del análisis de estos datos es posible extraer las siguientes conclusiones con carácter general:

- En general, en el período 1989 – 1993 la estancia media de los viajes disminuye. Destaca, especialmente, el hecho de que los viajes de media jornada pasan de representar el 6 al 10%. El resto de viajes disminuyen en consonancia.

Este aumento de los viajes de corta duración podría deberse a las condiciones económicas del periodo de estudio, que justificarían la disminución de la duración de los viajes. Otro motivo de esta tendencia podría encontrarse en la aparición del tren de alta velocidad y la nueva facilidad que introduce para reducir la jornada del viaje, hipótesis que se refuerza al tener en cuenta el aumento de los viajes realizados por ejecutivos, como se verá más adelante.

- El volumen de viajes de media jornada aumentó en todos los modos de transporte excepto en el aéreo, en el que se observa una importante disminución (23%). El modo de transporte en el que se observa un mayor crecimiento de los viajes de media jornada es el ferroviario, en el que se dobla la demanda de este tipo de viajes. En el sentido opuesto, la demanda de viajes de larga duración, más de 4 días, únicamente aumentó en el modo aéreo y en la carretera, aunque este último valor no tiene significatividad estadística por lo que se considerar con cierta prudencia. El aumento en el caso del modo aéreo podría deberse a la reducción de las tarifas cuando la estancia incluye un fin de semana.

Estas tendencias podrían poner de relieve la conveniencia del ferrocarril para realizar viajes de corta duración. Además, este mismo efecto se observó en el caso del TGV Sud – Est, lo que apoya esta hipótesis.

Al estudiar con detalle los motivos de los viajes de negocios se observan los siguientes resultados:

Evolución de la distribución de los viajes según su motivo. Día de encuesta: martes.

Modo	Motivo del desplazamiento	Reparto 1989	Reparto 1993	Evolución en volumen
Total	Compra de productos o servicios	14%	9%	-41%
	Venta de productos o servicios	33%	38%	+7%
	Relaciones entre personal de la misma empresa	36%	38%	0%
	Relaciones con personal de otras empresas	16%	15%	-11%
Avión	Compra de productos o servicios	9%	7%	-23%
	Venta de productos o servicios	36%	31%	-21%
	Relaciones entre personal de la misma empresa	40%	43%	0%
	Relaciones con personal de otras empresas	15%	18%	+16%
Carretera	Compra de productos o servicios	15%	10%	-34%
	Venta de productos o servicios	46%	56%	+15%
	Relaciones entre personal de la misma empresa	26%	23%	-17%
	Relaciones con personal de otras empresas	13%	11%	-23%
Ferrocarril	Compra de productos o servicios	18%	9%	-52%
	Venta de productos o servicios	22%	28%	+22%
	Relaciones entre personal de la misma empresa	41%	46%	+9%
	Relaciones con personal de otras empresas	13%	17%	-17%

Fuente: Le TGV Atlantique: entre récession et concurrence.

- En el año 1989, los viajes de vendedores comerciales y las relaciones entre personal de la misma empresa representaron entre un 70 y un 75% de total de viajes, en cualquiera de los modos de transporte. En la carretera, los viajes por motivos venta comercial son mayoritarios (46%), mientras que en el avión y el ferrocarril son más importantes los viajes entre el personal de la misma empresa (40%). El resto de viajes corresponden con relaciones con otras empresas (entre un 13 y un 15%) y viajes para compra de productos. (entre un 9% y un 18%).
- El único motivo de viaje profesional que creció en el total de los movimientos es el de venta de productos o servicios. En el caso del ferrocarril este crecimiento estuvo por encima de la media y también se observó un aumento en el número de viajes debidos a relaciones entre personal de la misma empresa.

En la tabla siguiente se muestran los datos del reparto modal de los viajes entre París y otras zonas del ámbito de influencia de la línea.

Evolución de las diferencias espaciales: parisienes y provincianos, según el modo de transporte.

Día de encuesta: martes.

Usuarios	Modo de Transporte	Reparto 1989	Reparto 1993	Evolución en volumen
Residentes en Île de France	Avión	32%	23%	-36%
	Carretera	34%	37%	-2%
	Ferrocarril	34%	41%	+6%
Residentes en el resto de los departamentos	Avión	20%	22%	+4%
	Carretera	31%	30%	-5%
	Ferrocarril	49%	48%	-4%

Fuente: Le TGV Atlantique: entre récession et concurrence.

Del análisis de estos datos es posible extraer las siguientes conclusiones:

- En el año 1989, los residentes en el ámbito de influencia de la línea, en sus relaciones con Île de France, utilizaban básicamente el transporte ferroviario (49%), seguida de la carretera (31%) y el avión (20%). En el mismo año el reparto modal de los residentes en Île de France fue diferente, ya que, en este caso, los tres modos registraban un porcentaje de participación muy similar (en torno al 33%).
- El año 1993, con posterioridad a la entrada en servicio del TGV, los viajes de los no residentes en Île de France no registraron en la práctica cambio alguno en la distribución modal de sus viajes (a excepción de una pequeña ganancia en participación de los viajes en transporte aéreo, que alcanzaron el 22%). Por el contrario, los viajes de los residentes en Île de France modificaron notablemente su reparto modal, con un incremento muy notable de los viajes por ferrocarril y, menos importante, de la carretera, todo ello en detrimento del transporte aéreo.

A continuación se detallan 3 relaciones del corredor TGV Atlantique con evoluciones distintas.

- Tours: A una distancia de 240 km de París y unos 540.000 habitantes, el tiempo de viaje en ferrocarril ha pasado de 1 hora 45 minutos en 1989 a 1 hora y 10 minutos. En 1993 (2h 20 min.) por autopista.

En 1989 el reparto modal de los viajes de negocios era de un 63% para el tren y un 37% para la carretera, mientras que en 1993 el reparto era casi al 50%, descendiendo además el total de viajes por negocios en esta ruta. Por tanto, la puesta en servicio de la línea de alta velocidad no ha mejorado la cuota del mercado del ferrocarril, sino más bien lo contrario,

todo ello en parte debido a la crisis económica de 1993 y a la disminución de la percepción por parte de los usuarios de la calidad del ferrocarril: mala política tarifaria, sistema rígido de reserva de los billetes, etc.

- Nantes: La zona de Loire – Atlantique de unos 1.100.000 habitantes se encuentra a 370 km de París, en 1989 el tiempo de viaje entre París y Nantes era de 3 horas, el cual se redujo con el TGV a 2 horas y 5 minutos en 1993, lo que supone una mejora del 30% en el tiempo de viaje en este modo.

Entre 1989 y 1993 el tráfico de negocios aumentó de forma espectacular, alcanzando el 66% de incremento. El reparto modal en 1989 era el siguiente: 37% carretera, 36% ferrocarril y 27% avión. En 1993, debido al TGV, se modificó a 28% carretera, 67% ferrocarril y sólo 5% avión.

- Toulouse: Esta zona tiene unos 967.000 habitantes y el tiempo de viaje en ferrocarril ha pasado de 6h 10 min. desde París (a una distancia de 700 km) en 1989 a 5 horas y 6 minutos en el TGV, el tiempo en carretera es de 7 horas y 30 minutos.

El tráfico de negocios ha crecido en un 21% entre 1989 y 1993, y se ha reforzado el monopolio ya existente en 1989 del avión, el cual ya tenía en ese año una cuota del 73% frente al 23% en ferrocarril. El crecimiento en el período analizado fue del 45% en el caso del avión y de un -58% en el tren. Por tanto, se puede concluir que la reducción de tiempos de la alta velocidad no ha sido suficiente para competir con el avión.

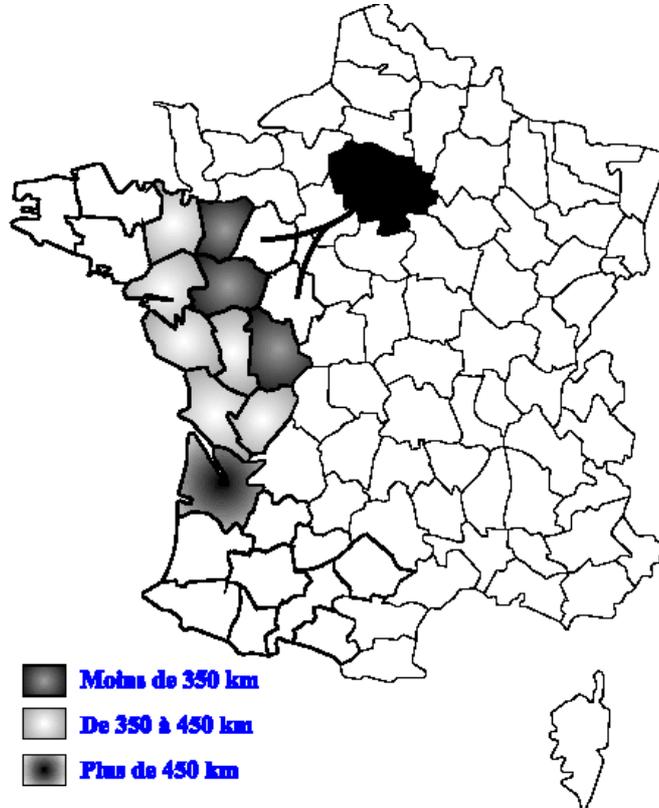
De los datos anteriores, se deduce la gran importancia de la distancia de viaje (y por tanto del tiempo de viaje) en el éxito de la alta velocidad ferroviaria, así como también de las características propias de cada zona. En la tabla siguiente se puede observar la evolución en el corredor TGV Atlantique según la distancia de viaje y según la residencia.

Evolución de los viajes de negocios por modo y distancia a París entre 1989 y 1993.

Distancia	Todos los usuarios				Residentes en París				Residentes en el resto de zonas			
	Avión	Carretera	Tren	Total	Avión	Carretera	Tren	Total	Avión	Carretera	Tren	Total
250-350 km	-	+62	+80	+64	-	+33	-8	+8	-	+78	+148	+112
350-450 km	-70	-27	+61	+5	-76	-22	+232	+25	-64	-30	+30	-3
> 450 km	-21	-50	-32	-27	-29	-	+100	-12	-17	-60	-39	-32

Fuente: *Le TGV Atlantique: entre récession et concurrence.*

Zonas consideradas según su distancia a París.



Fuente: *Le TGV Atlantique: entre récession et concurrence.*

En las tablas siguientes se muestran los datos de la distribución de viajeros, según sexo y grupos de edad:

Evolución de la distribución de los viajeros, según el sexo y el modo de transporte utilizado. Día de muestreo: martes.

Modo de Transporte	Sexo	Reparto 1989	Reparto 1993	Evolución en volumen
Avión (pasajeros)	Mujeres	14%	14%	-3%
	Hombres	86%	86%	-8%
Carretera (vehículos)	Mujeres	8%	8%	-4%
	Hombres	92%	92%	-3%
Ferrocarril (viajeros)	Mujeres	25%	25%	-4%
	Hombres	75%	75%	-5%

Fuente: *Le TGV Atlantique: entre récession et concurrence.*

Evolución de la distribución de los viajeros, según la edad y el modo de transporte utilizado.

Día de muestreo: martes.

Modo de Transporte	Edad	Reparto 1989	Reparto 1993	Evolución en volumen
Avión (pasajeros)	De 20 a 29 años	15%	12%	-26%
	De 30 a 39 años	33%	31%	-14%
	De 40 a 49 años	35%	37%	0%
	De 50 a 59 años	14%	17%	+12%
Carretera (vehículos)	De 20 a 29 años	16%	13%	-20%
	De 30 a 39 años	30%	29%	-4%
	De 40 a 49 años	36%	32%	-12%
	De 50 a 59 años	16%	19%	+20%
Ferrocarril (pasajeros)	De 20 a 29 años	22%	15%	-36%
	De 30 a 39 años	25%	32%	+24%
	De 40 a 49 años	30%	37%	+19%
	De 50 a 59 años	17%	14%	-21%

Fuente: Le TGV Atlantique: entre récession et concurrence.

Del análisis de las tablas anteriores es posible extraer las siguientes conclusiones:

- En el año 1989, los hombres representan entre un 75% y un 92% del total de viajeros por modo, siendo el ferrocarril el modo en que se observaba una mayor proporción de mujeres.
- En cuanto a las edades, las proporciones más elevadas se registran para todos los modos en los grupos de edades entre los 30 y los 50 años (entre el 55% y el 75%). El ferrocarril es el modo que presenta más alta de viajeros de edades más jóvenes (22%).
- En el año 1993, después de la puesta en marcha del TGV, el avión y la carretera presentan descensos de participación en los grupos entre 30 y 50 años, grupos donde simultáneamente el ferrocarril presenta notables incrementos .

En la tabla siguiente se muestran los datos relativos al tamaño del grupo de viajeros:

Evolución de la distribución de los viajeros, según el tamaño del grupo y el modo de transporte utilizado. Día de muestreo: martes.

Modo de Transporte	Tamaño del grupo	Reparto 1989	Reparto 1993	Evolución en volumen
Avión	Solos	74%	75%	-6%
	Acompañados	26%	25%	-12%
Carretera	Solos	48%	51%	+1%
	Acompañados	52%	49%	-12%
Ferrocarril	Solos	77%	71%	-13%
	Acompañados	23%	29%	+23%

Fuente: Le TGV Atlantique: entre récession et concurrence.

Del análisis de la tabla anterior es posible extraer las siguientes conclusiones:

- El año 1989, más del 74% de los viajes realizados en avión y el ferrocarril eran realizados por una única persona. La carretera presentaba un reparto equitativo (50%) entre viajes en solitario y acompañados.
- En el año 1993, con posterioridad a la puesta en marcha del TGV, la única variación relevante se produjo en el modo ferroviario donde disminuyó notoriamente la proporción de viajes unipersonales (pasó del 77% al 71%) y se incrementó la de viajes en compañía (pasó del 23% al 29%).

En las tablas siguientes se muestran la distribución por categorías profesionales de los viajeros.

Evolución de la distribución de los viajeros, según la profesión. Día de muestreo: martes.

Profesión	Reparto 1989	Reparto 1993	Evolución en volumen
Altos Directivos	51%	58%	+7%
Jefes de Empresa	12%	12%	-8%
Empleados – Obreros	7%	7%	-1%
Profesionales liberales	14%	10%	-29%
Técnicos	9%	7%	-22%
Otros	7%	6%	-29%

Fuente: Le TGV Atlantique: entre récession et concurrence.

Evolución de la distribución de los viajeros, según la profesión y el modo de transporte. Día de muestreo: martes.

Modo de Transporte	Profesión	Reparto 1989	Reparto 1993	Evolución en volumen
Avión	Altos Directivos	67%	71%	-2%
	Jefes de Empresa	12%	9%	-33%
	Empleados – Obreros	2%*	3%*	+50%*
	Profesionales liberales	9%	8%	-16%
	Técnicos	5%	5%	-17%
	Otros	4%	4%	-13%
Carretera	Altos Directivos	48%	49%	-4%
	Jefes de Empresa	16%	19%	+11%
	Empleados – Obreros	3%*	6%*	+77%*
	Profesionales liberales	17%*	12%*	-32%*
	Técnicos	11%*	11%*	-7%*
	Otros	4%*	3%*	-42%*
Ferrocarril	Altos Directivos	45%	58%	+23%
	Jefes de Empresa	9%	8%	-14%
	Empleados – Obreros	12%	10%	-23%
	Profesionales liberales	14%	10%	-30%
	Técnicos	9%	6%	-37%
	Otros	11%	8%	-29%

** Datos sin significatividad estadística*

Fuente: Le TGV Atlantique: entre récession et concurrence..

Del análisis de la tabla anterior es posible extraer las siguientes conclusiones:

- En el año 1989 los Altos Directivos, los Jefes de Empresa y los profesionales liberales fueron las categorías profesionales que más viajaban (77% del total de los viajes realizados). Los Altos Directivos son el grupo más numeroso en el modo aéreo (67%), pero también en los otros modos (carretera 48% y ferrocarril 45%). Por otra parte, el avión presenta la proporción de participación más bajas en Empleados-Obreros, técnicos y otros.
- En el año 1993, después de la puesta en marcha del TGV no se registraron cambios importantes en la distribución de categorías por modos, a excepción de una cierta disminución de los profesionales liberales en favor de los altos directivos.

Viajes de ocio

Las encuestas de viajes realizadas durante fin de semana se pueden emplear como una aproximación para el estudio de los viajes por motivos no profesionales realizados en el área de estudio. En este tipo de viajes se observa un aumento del volumen de viajes por motivos profesionales de un 13% entre 1989 y 1993 en el área de estudio.

En la tabla siguiente se muestra el reparto modal de los viajes por motivos profesionales entre estos años:

Reparto modal de los viajes de fin de semana.

Modo	Reparto 1989	Reparto 1993	Evolución en volumen
Avión	3%	3%	+13%
Carretera	72%	69%	+8%
Ferrocarril	25%	28%	+25%
Total	100%	100%	+13%

Fuente: Le TGV Atlantique: entre récession et concurrence.

Queda claro que el modo que mayor incremento de viajes de fin de semana ha experimentado ha sido el ferroviario, lo que muestra el impacto del servicio TGV en los viajes por motivos no profesionales.

En la tabla siguiente se muestran los datos de la distribución de motivos de viaje entre los desplazamientos efectuados durante el fin de semana.

Evolución de los motivos de desplazamiento en fines de semana, según la clase social. Día de muestreo: el domingo.

Tipo de desplazamiento	Obreros-Empleados-Técnicos			Altos Directivos, Jefes, Profesiones Independientes		
	1989	1993	Evolución en volumen	1989	1993	Evolución en volumen
Participación en un evento familiar	7%*	9%*	+10%*	9%*	10%*	+72%*
Visita a parientes próximos	56%	59%	estable	51%	45%	34%
Visita a parientes	12%*	10%*	-23%	9%*	9%	+53%*
Ocio	17%	16%	-13%	25%	25%	+58%
TOTAL	100%	100%	-5%	100%	100%	+54%

*Fuente: Le TGV Atlantique: entre récession et concurrence. * Datos sin significatividad estadística.*

Del análisis de estos datos es posible extraer las siguientes conclusiones:

- El año 1989 un 75% de los viajes realizados por Empleados fueron visitas a familiares, un 17% correspondió a viajes por ocio. En el caso de Altos Directivos y profesionales Independientes, estos porcentajes fueron respectivamente del 65% y del 25%.
- En el período 1989-1993, los viajes de los empleados experimentaron un descenso del 5%, mientras la movilidad de directivos y profesionales libres aumentó en más de un 50%. No se experimentaron cambios relevantes en cuanto a la distribución de motivos entro de cada grupo.

En las tablas siguientes se muestran los datos de la distribución de viajeros, según sexo y grupos de edad:

Evolución de la distribución de los viajeros, según el sexo y el modo de transporte utilizado. Día de muestreo: domingo.

Modo de Transporte	Sexo	Reparto 1989	Reparto 1993	Evolución en volumen
Avión (pasajeros)	Mujeres	40%	49%	+41%
	Hombres	60%	51%	-4%
	Total	100%	100%	+14%
Ferrocarril (pasajeros)	Mujeres	61%	54%	+11%
	Hombres	39%	46%	+46%
	Total	100%	100%	+25%
Carretera (vehículos)	Mujeres	25%	27%	+27%
	Hombres	75%	73%	+12%
	Total	100%	100%	+16%

Fuente: Le TGV Atlantique: entre récession et concurrence.

Evolución de la distribución de los viajeros, según la edad y el modo de transporte utilizado.

Día de muestreo: domingo.

Modo de Transporte	Edad	Reparto 1989	Reparto 1993	Evolución en volumen
Avión (pasajeros)	Menos de 30 años	26%	30%	+31%
	30 a 59 años	67%	64%	+8%
	Más de 60 años	-	-	-
	Total	100%	100%	+13%
Ferrocarril (pasajeros)	Menos de 30 años	44%	38%	+6%
	30 a 59 años	50%	59%	+49%
	Más de 60 años	6%	3%	-36%
	Total	100%	100%	24%
Carretera (vehículos)	Menos de 30 años	34%	31%	+3%
	30 a 59 años	62%	64%	+19%
	Más de 60 años	3%*	5%	+80%
	Total	100%	100%	+15%

Fuente: Le TGV Atlantique: entre récession et concurrence.

Del análisis de las tablas anteriores es posible extraer las siguientes conclusiones:

- En el año 1989, los hombres eran mayoría en los transportes aéreos y por carretera (60% y 75%); en el caso del ferrocarril los porcentajes se invertían, representado la mujer el 60% del total.
- En cuanto a las edades, en el ferrocarril se observa el porcentaje más alto de participación en la franja de edad más joven (el 44% de usuarios de menos de 30 años), mientras que la carretera y el avión tienen porcentajes bastante más inferiores (34% y 26% respectivamente).

En la tabla siguiente se muestran los datos relativos al tamaño del grupo de viajeros..

Evolución de la distribución de los viajeros, según el tamaño y el modo de transporte utilizado.

Día de muestreo: domingo.

Modo de Transporte	Tamaño del grupo	Reparto 1989	Reparto 1993	Evolución en volumen
Ferrocarril	Solos	63%	56%	+9%
	Parejas	26%	27%	+24%
	Tres o más	11%	17%	+98%
	Total	100%	100%	+23%
Todos los modos	Solos	21%	20%	+10%
	Parejas	29%	35%	+36%
	Tres o más	51%	45%	-1%
	Total	100%	100%	+13%

Fuente: Le TGV Atlantique: entre récession et concurrence.

Del análisis de la tabla anterior es posible extraer las siguientes conclusiones:

- El año 1989, únicamente un 21% de los viajes correspondían a viajes unipersonales y más de la mitad eran grupos de tres o más personas. El ferrocarril, sin embargo, presentaba una distribución muy diferente respecto a la media, ya que más del 60% eran viajes unipersonales, y únicamente un 11% correspondían a grupos de tres o más personas.
- En el año 1993, con posterioridad a la puesta en marcha del TGV, la única variación relevante se produjo en el modo ferroviario donde disminuyó notoriamente la proporción de viajes unipersonales (pasó del 63% al 56%) y se incrementó la de viajes en compañía de dos o más personas (pasó del 11% al 17%).

En las tablas siguiente se muestra la distribución por categorías profesionales de los viajeros.

Evolución de la distribución de los viajeros, según la profesión y el modo de transporte utilizado. Día de muestreo: domingo.

Modo de Transporte	Profesión	Reparto 1989	Reparto 1993	Evolución en volumen
Avión (pasajeros)	Altos Directivos	49%	55%	+28%
	Empleados – Obreros - Técnicos	13%	19%	+70%
	Profesionales liberales	28%	19%	-21%
	Pensionistas, sin profesión	10%*	7%*	+14%*
Ferrocarril (pasajeros)	Altos Directivos	40%	48%	+54%
	Técnicos	14%	12%	-7%
	Empleados – Obreros	31%	22%	-10%
	Profesionales liberales	9%	11%	+51%
	Pensionistas, sin profesión	5%	6%	+33%
Carretera (vehículos)	Altos Directivos	47%	47%	+17%
	Técnicos	15%	12%	-9%
	Empleados – Obreros	20%	12%	-34%
	Profesionales liberales	13%	15%	+25%
	Pensionistas, sin profesión	4%	6%	+33%

*Fuente: Le TGV Atlantique: entre récession et concurrence. * Datos sin significatividad estadística.*

Del análisis de la tabla anterior es posible extraer la siguiente conclusión:

- En el año 1989 los Altos Directivos, y los profesionales liberales representaban las categorías profesionales que más viajaban en avión (77% entre los dos); en el caso de la carretera y el ferrocarril los dos grupos profesionales con mayor participación fueron los Altos Directivos y los empleados (entre el 67% y el 71% entre los dos).

Movilidad domicilio-trabajo

La comparación de los resultados de las encuestas realizadas en el TGV Atlantique en 1989 y 1993, refleja un aumento del tráfico por carretera y una ligera disminución del ferrocarril.

En la tabla siguiente se muestra el reparto modal de los viajes por motivo casa-trabajo entre estos años:

Reparto modal de los viajes casa-trabajo.

Modo	Reparto 1989	Reparto 1993	Evolución en volumen
Avión	7%	8%	+10%
Carretera	19%	24%	+31%
Ferrocarril	74%	68%	-4%
Total	100%	100%	+4%

Fuente: Le TGV Atlantique: entre récession et concurrence.

En las tablas siguientes se muestran los datos de la distribución de viajeros, según sexo y grupos de edad:

Evolución de la distribución de los viajeros, según el sexo.

Sexo	Reparto 1989	Reparto 1993	Evolución en volumen
Mujeres	24%	22%	-2%
Hombres	76%	78%	+5%
Total	100%	100%	+4%

Fuente: Le TGV Atlantique: entre récession et concurrence.

Evolución de la distribución de los viajeros, según la edad y el modo de transporte utilizado.

Modo de Transporte	Edad	Reparto 1989	Reparto 1993	Evolución en volumen
Avión (pasajeros)	Menos de 30 años	19%	20%	+15%
	30 a 59 años	77%	75%	+7%
	Total	100%	100%	+10%
Ferrocarril (pasajeros)	Menos de 30 años	44%	29%	-38%
	30 a 59 años	53%	70%	+27%
	Total	100%	100%	-4%
Carretera (vehículos)	Menos de 30 años	29%	31%	+52%
	30 a 59 años	68%	69%	+44%
	Total	100%	100%	+42%

Fuente: Le TGV Atlantique: entre récession et concurrence.

Del análisis de las tablas anteriores es posible extraer las siguientes conclusiones:

- La movilidad casa-trabajo en distancias largas sigue siendo esencialmente masculina, la proporción de mujeres más elevada se da en el ferrocarril (un 30%), mientras que en el avión se sitúa entre un 15 y un 20%, y en la carretera es inferior al 10%.
- En cuanto a las edades, se observa una importante disminución del porcentaje de personas de menos de 30 años entre 1989 y 1993, a diferencia del resto de modos.

En la tabla siguiente se muestra la evolución del tipo de desplazamiento en los viajes casa-trabajo, observándose cómo la existencia del TGV ha incrementado de forma importante los viajes diarios (un 26% más en todos los modos) y donde el ferrocarril ha incrementado su participación.

Los desplazamientos por modo y tipo de viaje diario o semanal.

Viajes diarios	Reparto 1989	Reparto 1993	Evolución en volumen
Tren	78%	83%	+35%
Avión	4%	3%	-2%
Coche	18%	13%	-6%
Viajes semanales	Reparto 1989	Reparto 1993	Evolución en volumen
Tren	72%	61%	-20%
Avión	9%	10%	+12%
Coche	19%	29%	+50%

Fuente: *Le TGV Atlantique: entre récession et concurrence.*

Finalmente, en el **TGV Nord** se ha observado una redistribución importante de los motivos de viaje. Estos cambios están provocados principalmente por un fuerte aumento del número de viajes por motivo casa – trabajo, especialmente importante entre en la región Nord – Pas de Calais. Esta evolución se acentúa sobre todo en el tercer año de análisis.

Evolución de los motivos de viaje en el corredor del TGV Nord.

Zona de residencia	Motivo de viaje	Año 1	Año 2	Año 3	Variación años 2/1	Variación años 3/2	Variación años 3/1
Île de France	Profesional	20%	26%	26%	-2%	+11%	+8%
	Casa – trabajo – estudios	11,5%	73,5%	74%	+24%	+13%	+40%
	Personal	68,5%	100%	100%	-4%	+8,5%	+4,5%
Nord-Pas de Calais	Profesional	20%	20,5%	18%	+10%	-8%	+1%
	Casa – trabajo – estudios	30,5%	36,5%	41,5%	+31%	+17%	+53%
	Personal	49,5%	43%	40,5%	-6%	-2%	-8,5%
Total	Profesional	20%	20%	19%	+4%	+1%	+5%
	Casa – trabajo – estudios	20,5%	25%	27,5%	+29%	+15,5%	+49,5%
	Personal	59%	54%	53%	-5%	+4,5%	-0,5%

Fuente: *Evaluation d l'impact du TGV nord-européen sur la mobilité. Résultats des trois années du panel. 1998.*

Direction des Affaires Économiques et Internationales.

Las principales conclusiones que se pueden obtener de los datos de la tabla anterior son:

- El número de viajes casa – trabajo aumentar más de un 30% en el año 2, considerando el total de residentes, reduciéndose a un 15% en el año 3.
- El motivo profesional experimenta un crecimiento muy pequeño, el cual se reduce de un 4% entre el año 1 y 2 a sólo un 1% entre el 2 y el 3.
- En cuanto a los viajes personales se produce un descenso en el año 2, recuperándose ligeramente durante el año siguiente, aunque su cuota de mercado baja de un 59% a un 53%.

Impacto en la Intermodalidad

En Francia la alta velocidad ferroviaria ha favorecido la intermodalidad, situando estaciones de autobuses junto a las de TGV, como es el caso de Valence, y coordinando los horarios de los TGV con autobuses con los que se consigue que los beneficios de la alta velocidad se extiendan a un territorio lo más grande posible. En ocasiones, estos autobuses son explotados por la propia SNCF mediante sistema de billete único (TGV+BUS), lo que asegura la conexión, al tener todos los viajeros sus plazas reservadas en el TGV.

Así por ejemplo en la ciudad Le Coteau, situada a casi 100 km de la estación de Le Creusot – Montchanin, está conectada con París por un sistema combinado de autobús-TGV. Todos los TGV con destino o procedencia en París que paran en la estación, están conectados con autobuses que llegan o parten de la estación Le Creusot TGV, con una diferencia de quince minutos respecto a cada tren. El servicio que prestan estos autobuses se traduce en seis paradas, que corresponden a seis localidades del entorno de Le Creusot, distantes en algún caso, más de cien kilómetros. Lo que resulta más llamativo es que esta coordinación se refleja en el billete, que es único para todo el desplazamiento, autobús más TGV.

Estación intermodal de Mâcon – Loché.



Este ejemplo, que se repite en numerosas estaciones francesas, con la explotación de los autobuses por la misma u otra empresa que gestiona el tren de alta velocidad, es una muestra de las posibilidades de complementariedad que existe entre los trenes de alta velocidad y la carretera, incrementando el *hinterland* de influencia del tren alrededor de las estaciones.

En este mismo contexto, cabe señalar la colaboración entre el ferrocarril y la aviación. La complementariedad entre los servicios aéreos y los de alta velocidad por ferrocarril en los aeropuertos se remonta a fechas recientes. De hecho surgió, por lo que a Europa se refiere, en la segunda mitad de la década de los años ochenta, en Francia., cuando se decidió construir la línea de altas prestaciones denominada TGV Jonction Est. Esta línea entró en servicio comercial en noviembre de 1994, conectando las líneas de alta velocidad TGV Sud-Est, TGV Atlantique, TGV Nord Europe con el aeropuerto Charles de Gaulle.

Debido a la importancia de las posibilidades de desarrollo de este tipo de relación intermodal se le ha dedicado un capítulo entero donde se analiza el caso francés con detalle (ver capítulo 4.1).

Terminal TGV en el aeropuerto Charles de Gaulle.



Conclusiones del Impacto de la Alta velocidad sobre la movilidad

Como resumen a lo indicado hasta ahora es posible concluir que el TGV es un modo de transporte que determina importantes cambios en la movilidad del ámbito de influencia de la línea; entre las más importantes:

- Las líneas de TGV son un producto de calidad que han conseguido mantener en algunos segmentos de demanda una competitividad que parecía perdida para el modo ferroviario en los últimos años. A modo de ejemplo, El TGV se ha convertido en la marca líder de la SNCF, conquistando un 61% del volumen de negocios de las Grandes Líneas, lo que representó, en el año 2000, aproximadamente 3.000 millones de euros.
- El modo de transporte más afectado por la introducción de los servicios de alta velocidad ha sido el aéreo. Supone una competencia muy importante para el tráfico aéreo en aquellas relaciones donde se consiguen tiempos ferroviarios inferiores a las tres horas.
- Con respecto al impacto sobre la demanda de transporte en vehículo privado por carretera, los servicios TGV han tenido un impacto menor que con el modo aéreo. La razón de esta menor incidencia podría estar en el hecho de que los mercados que sirven los distintos modos están más diferenciados que en el caso de la alta velocidad ferroviaria y el modo aéreo, cuyas características como producto de transporte son más similares.

- Las características del producto han hecho que éste haya tenido sus segmentos de demanda más importantes entre los viajes de duración inferior a la jornada y entre los motivos profesionales, de altos cargos de las empresas.
- Con la puesta en marcha del TGV, el modo ferroviario incrementó notoriamente la proporción de viajes en compañía (pasando del 23 al 29% de los viajes efectuados en ferrocarril), destacando los Altos Directivos de entre 30 y 50 años como el segmento que registró un notable incremento del ferrocarril.
- También destaca el aumento de viajes con motivo de ocio realizados por los segmentos profesionales más altos, que podrían considerarse una aproximación a los niveles más altos de renta.
- El TGV significa también una gran oportunidad para conseguir relaciones intermodales competitivas en relaciones interregionales con zonas hasta el momento inaccesibles en tiempos competitivos. Así, el impulso de futuras relaciones interregionales de alta velocidad y la instauración de conexiones TGV interurbanas introducirán convulsiones más profundas en el sistema de transporte de las regiones francesas. La mejora del servicio de comunicación de alta velocidad, disminuyendo los tiempos de recorridos entre la capital francesa y el resto de las capitales regionales, va aún a modificar la distribución del tráfico entre los distintos modos, a favor del tráfico ferroviario. Además la puesta en servicio de relaciones de alta velocidad europeas, y la multiplicación del TGV asegurará un servicio de comunicación interregional con consecuencias de mejora de la movilidad.

7.3.1.4.2 Impacto socio-económico

Más allá de los efectos directos (ahorros de tiempo, mejora de la comodidad, de la seguridad) un nuevo servicio de transporte, como la alta velocidad ferroviaria puede modificar el contexto socioeconómico de las regiones que sirve, influyendo sobre la economía, el medio ambiente, la organización del espacio, las localizaciones de las actividades y el desarrollo de algunas de ellas.

Efectos sobre los hogares

Las recientes experiencias del TGV permiten extraer conclusiones sobre la relocalización de los hogares y viviendas. Como resultado de la existencia del TGV la gente que trabaja en París tiene la posibilidad de vivir en un ambiente atractivo y “ecológico” a una distancia relativamente cercana a París (en tiempo de viaje). En Francia el uso del TGV ha incrementado de forma importante el viaje diario de larga distancia.

Un ejemplo de esto es la ciudad de Vendôme: la distancia con París ha disminuido desde las 2 horas y media a los 42 minutos. Muchos residentes en París han comprado un hogar en entorno agradable por un precio razonable y cerca del trabajo.

Los efectos sobre el suelo y el precio de la vivienda varían según las distintas investigaciones realizadas. De acuerdo con Van Dinteren y Fanceilo (1994) la construcción de la estación de Vendôme no produjo un incremento de los precios de la vivienda. En cambio Haynes (1997) defiende la tesis de un incremento del 35% en los precios del suelo.

La construcción de un polígono industrial de alta tecnología cerca de la estación de alta velocidad (situada a 5 km de la ciudad) no cumplió la expectativas creadas, debido sobre todo a que París mantiene su atractivo para la localización de las empresas, como consecuencia de un efecto de escala.

En otras ciudades, como Lyon y Lîle , el número de viajes casa – trabajo se han incrementado de forma importante, por lo que parece deducirse que muchos permanecen en estas ciudades aunque trabajen en París, Londres o Bruselas, en el caso de Lîle .

Efectos sobre las empresas

Un análisis conjunto de los estudios realizados sobre el impacto económico de la apertura de líneas de alta velocidad en Francia, y en particular, el TGV Sud – Est, pone de manifiesto que las aperturas de las líneas TGV no explican por si solas, el dinamismo económico de las regiones, sino que vienen condicionados en gran manera de las particularidades de cada región.

La línea París – Lyon no parece que haya tenido el efecto de que las empresas se trasladen de Lyon a París, sino más bien al contrario: las empresas de ámbito regional parecen haber

aprovechado la ventaja de la cercanía de París. Por ello, numerosas empresas se han instalado en los alrededores de Lyon, no existiendo la necesidad de situar una oficina en la capital.

Otro efecto es el incremento de delegaciones de empresas radicadas en París, particularmente en el sector de alta tecnología, en la región Rhône – Alpes como consecuencia de la mejora en la accesibilidad.

La investigación de Bonnafous indica que la presencia de una estación de alta velocidad desempeña un importante papel en la elección de la localización regional de una empresa, aunque sin ser un factor decisivo.

En Francia la alta velocidad ferroviaria ha tenido efectos de relocalización de actividades en las regiones con ciudades en las que hay estaciones de alta velocidad. Lyon, por ejemplo, fue capaz de atraer en las cercanías de su estación a muchas empresas procedentes de ciudades como Grenoble y Ginebra, así como de sus propios alrededores. De esta forma el distrito donde está la estación de alta velocidad se ha convertido en uno de los principales centros industriales de Francia. La cantidad de suelo de oficinas se incrementó en un 43% entre 1983 y 1990 debido a la fuerte demanda existente. El precio del suelo se ha llegado a incrementar en un 40% en un solo año.

El efecto imagen desempeña un importante papel en este incremento: muchas grandes empresas han abierto oficinas en Lyon, las cuales han atraído a otras empresas, tanto francesas como extranjeras.

No obstante, es necesario recordar que la zona donde está situada la estación de alta velocidad de Lyon ya era una zona atractiva y de gran potencial antes de la construcción y puesta en servicio del TGV.

Estos efectos no se han producido en todas las ciudades a donde ha llegado la alta velocidad ferroviaria, como por ejemplo LÎle . Esta ciudad tenía grandes expectativas de convertirse en un importante nodo de alta velocidad, tanto de la línea París – Londres como de la París – Ámsterdam, sin embargo los resultados han sido decepcionantes: así en 1996 sólo 15 nuevas empresas se había instalado allí y los nuevos edificios de oficinas cerca de la estación de alta velocidad de LÎle permanecían desocupados tiempo después de la puesta en servicio de la línea. Las razones de por qué no se produjo en LÎle el mismo efecto que en Lyon hay que buscarlas en otra situación socioeconómica, en una industria obsoleta, en un alto desempleo, en una baja

cualificación de la mano de obra y en una mala calidad de la vivienda. Superados estos problemas LÎle espera en el futuro beneficiarse del TGV.

En otra ciudad, como Nantes, situada a 2 horas de París en alta velocidad apenas se han notado estos efectos, sólo unas pocas empresas se han instalado en Nantes, quedándose la mayoría en París.

Un importante efecto que se ha observado en la expansión del mercado de trabajo. Como consecuencia del TGV las empresas francesas han decidido cerrar sus delegaciones y potenciar la sede central en París. Los empleados, que no tenían la posibilidad de trabajar en París por el elevado coste de transporte, ahora son capaces de hacerlo. Este efecto se ha dado en Le Mans, donde se ha producido un importante descenso del empleo. La distancia entre París y Le Mans se ha reducido de las 2 horas a sólo 1 hora, de esta forma París ha ampliado su mercado de trabajo mientras que Le Mans ha perdido gran parte de su empleo.

Por tanto, la atraktividad de las ciudades con alta velocidad parece más difícil de lo esperado, a la vista de los resultados comentados. Otro caso donde no se han cumplido las expectativas son Le Creuseot (a sólo 1:30 h de París), a pesar de la importante campaña de promoción promovida por la ciudad, con el objetivo de atraer empresas industriales. Seis años después sólo dos empresas se situaron en las cercanías de la estación de alta velocidad, siendo una de ellas una empresa de alquiler de coches, vinculada con la situación periférica de la estación con respecto la ciudad.

Efectos sobre el Turismo

Aunque los datos estadísticos no permiten estimar su impacto de forma concreta, la llegada del TGV Sud-Est favoreció la aparición de nuevos tipos de desplazamientos turísticos. Los ejemplos de la Côte d'Or, de las grandes estaciones de esquí de Tarentaise, en Aviñón, son una clara muestra del desarrollo turístico favorecido por la alta velocidad ferroviaria.

Sin embargo, el TGV no actuó sólo; la puesta en servicio del TGV vino acompañada del desarrollo de nuevos productos turísticos, algunos como los deportes invernales en los Alpes, que las compañías turísticas, con el apoyo de la SNCF, ofrecían en packs de viaje y alojamiento.

Independientemente de las operaciones promocionales, el TGV ha favorecido el turismo de negocios y las actividades de congresos en particular. El renombre de las ciudades que mejor se

han aprovechado de estas circunstancias ha dependido también de sus servicios generales y de sus políticas de promoción.

No obstante, los hoteles han sufrido dos efectos aparentemente contradictorios:

- Un descenso, ya comentado, del número de estancias, al aumentar el número de viajes realizados en un solo día.
- Un aumento y desarrollo de los paquetes turísticos.

Este descenso y aumento no ha sido simétrico, mientras que en Dijon, Valence y los distritos cercanos a la estación de ferrocarril de Lyon han descendido de forma importante el total de estancias, pequeñas ciudades como Beaune y Montbard han visto cómo se alcanzaban récord de ocupación en sus establecimientos hoteleros.

Conclusiones del impacto de la alta velocidad sobre los sectores terciario y turismo

De los distintos estudios realizados se puede concluir que el impacto del TGV sobre el tejido terciario de las ciudades servidas está vinculado a la calidad de la oferta ferroviaria, pero sujeto a la coyuntura económica. En este sentido, y a título de ejemplo, la ciudad de Nantes no lanzó proyectos urbanísticos de gran envergadura con la llegada del TGV, a diferencia de otras ciudades como Lîle o Lyon, donde se acentuó el desarrollo económico vinculado al TGV.

De otra parte, cuando parecía que el tráfico ferroviario estaba condenado a desempeñar un papel marginal en los desplazamientos turísticos, la alta velocidad le permitió restaurar su competitividad ante los otros modos. No obstante, la aparición de estos nuevos desplazamientos no sólo fue consecuencia del impacto de la nueva infraestructura, sino también de las potencialidades particulares de cada producto turístico.

Por último, los autores de los estudios socioeconómicos subrayan que la apertura de una nueva línea de TGV también puede tener efectos contrarios para ciertas regiones. Una línea como ésta es extremadamente cara, forzosamente, debe referirse a polos económicos ya reconocidos. Conectando Lîle , Paris, Lyon, Marsella, la alta velocidad refuerza los polos económicos ya muy potentes, aglomeraciones principales, a veces en detrimento de espacios más secundarios. A título de ejemplo, en el este de la región del Nord – Pas – de – Caláis, la instauración de la alta velocidad hacía Bruselas privó a la cuenca del Sabre, ya en depresión económica, de una conexión de transporte internacional, fuente de desarrollo económico.

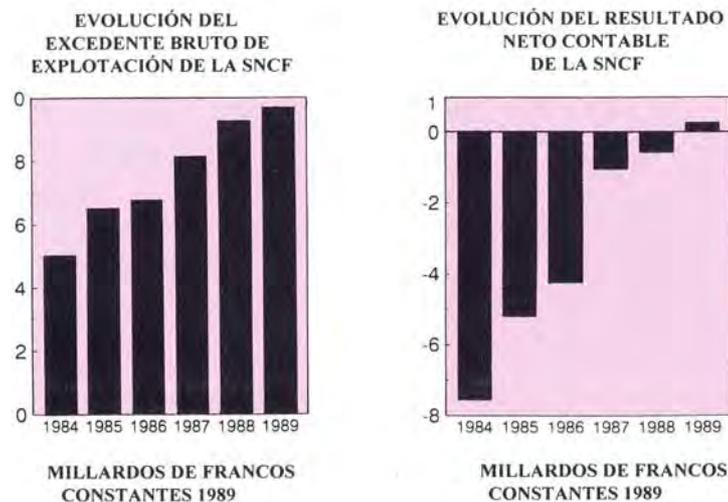
7.3.1.4.3 Financiación

El esquema Director de enlaces por ferrocarril de alta velocidad

Como se ha comentado en capítulos anteriores, en 1989 los servicios ferroviarios de altas prestaciones parecían ser la única respuesta del ferrocarril, comercialmente válida, a las crecientes exigencias de la demanda ofrecidas por la carretera y la aviación.

Tal como se aprecia en los gráficos siguientes, los ferrocarriles gozaban de muy buena salud desde el punto de vista económico. El excedente bruto de explotación se duplicó de 1984 a 1989, y en paralelo el resultado neto contable pasó de un déficit de 7,5 millardos de francos en 1984 a valores positivos en 1989.

Evolución del excedente bruto de explotación y evolución del resultado neto contable de SNCF.



Fuente: M.Lebouef. 1992.

En este contexto, el Gobierno francés solicitó a la SNCF la elaboración de un Esquema Director de enlaces por ferrocarril a alta velocidad, de tal forma que incorporase aquellas líneas susceptibles, razonablemente, de ser realizadas en un horizonte de 10 a 30 años. En el mencionado Esquema no se preveía ningún sistema de financiación. Todas las líneas construidas hasta 1996 las financió la SNCF.

En el momento de la aprobación del mencionado Esquema Director se determinó la rentabilidad de las actuaciones prevista, tal como se presenta en la tabla siguiente. Se puede observar que hay ciertas líneas con una baja TIR (por debajo del 5%), ya que el Gobierno francés tuvo en cuenta otros aspectos a parte de los económicos en la aprobación del esquema ferroviario de alta velocidad francés.

Rentabilidad de los proyectos ferroviarios de alta velocidad 1991

PROYECTO	RENTABILIDAD TIR %	
	Financiera	Socio-económica
AQUITANIA	7,5	10
AUVERGNE	3,1	6,7
BRETAGNE	7,4	13,6
COTE D'AZUR	8,4	11
EST	4,3	8,8
GRAND SUD	5	12
INTERCONNEXION SUD	8,2	9,6
LYON-TURIN	6	10
LIMOUSIN	2,4	4,4
LANGUEDOC-ROUSSILLON	6,1	9
MIDI-PYRENÉES	5,5	6,5
NORMANDIE	0,1	3,0
PROVENCE	9,8	13
PAYS DE LA LOIRE	5,4	7,7
PICARDIE	4,8	5
RHIN-RHÔNE	5,9	10,7

Fuente: SCNF

Debido a los déficit de explotación de algunas líneas y al nivel de endeudamiento de la SCNF a principios de los años 90, así como a las dificultades presentes en el contexto económico francés, (en parte debido a los criterios de convergencia de Maastricht), se produjo un cambio en la política francesa referente a infraestructuras de alta velocidad, estudiando otras técnicas más económicas como la basculación del material.

El caso TGV Est Européen

El caso TGV Est Européen es uno de los proyectos futuros previstos dentro del Esquema Director que presenta una rentabilidad económica negativa debido a que sus tráficos actuales son

bajos y a que las perspectivas de futuro presentan unas cifras moderadas, ya que las regiones afectadas no están muy pobladas y no son ejes tradicionales de tráfico.

Por tanto, es necesaria la financiación pública del proyecto, la cual es relativamente elevada si se compara con otras líneas de gran velocidad realizadas.

Los datos que se presentan a continuación están extraídos del estudio “*Le TGV-Est-Européen et les finases publiques*” realizado en 1998 por Bruno Coquet y Gerard Cornille au para el Obsevatoire Français des conjonctures économiques.

El coste del proyecto se estima alrededor de 25 millardos de francos (valor 1998) en valor bruto que corresponden a una inversión de 22,8 millardos netos, los cuales se repartieron de la siguiente forma:

- SCNF (material móvil): 4,1 millardos netos (18% del total).
- RFF (construcción de la línea): 2,7 millardos (11,8%).
- UE: 1,7 millardos (7,5%, alrededor del 10% de la infraestructura).
- Luxemburgo: 0,5 millardos (2,2%).
- Estado y colectivos locales afectados: 13,7 millardos (60%): 8 millardos por el Estado y los 5,7 restantes por las administraciones locales.

Los efectos más conocidos de la realización de una obra de transporte como el TGV son los derivados de la propia construcción. Los efectos “estructurantes”, es decir, mejora de la producción de las empresas, disminución de los costes que favorecen al crecimiento, entre otros, que se producen a largo plazo son en general mal conocidos y poco cuantificables.

Los efectos directos son los que hoy en día pueden ser objeto de un análisis macroeconómico cuantitativo. El estudio “*Le TGV Est – Européen et les finances publiques* “ se limita a los diez años que dura la construcción y a los dos primeros años de funcionamiento de la línea y sólo se tiene en cuenta las inversiones hechas en este período.

Cabe hablar de dos grandes efectos macroeconómicos:

- Generación de Valor Económico (Producto Interior Bruto).
- Generación de Empleo (Puestos de Trabajo).

Durante la realización de las obras ambos efectos son muy importantes. Sin embargo, en el momento de finalización de las obras y de entrada en servicio del servicio, se estima que el PIB dejará de crecer como en la fase de construcción (se entra en la fase de explotación) ya que desaparece la estimulación directa sobre la actividad que se produce durante el período de construcción y además debido a que, en durante esta fase de crecimiento, aumentan los precios.

El nivel de empleo aumentará alrededor de 20.000 personas y el paro se reducirá en 12.000. En termino medio durante los 10 años el nivel de empleo será superior en 7.000 al de referencia (esta situación de mejora es provisional, mientras duran las obras debido a que sólo se cuantifican los impactos directos).

Según las hipótesis de financiación, el 57% proviene de agentes públicos del país, lo que generará un aumento del déficit público nacional, aunque el gasto total se verá compensado por el aumento de los impuestos y la cotización social. De este modo, al finalizar la obra el déficit de los agentes públicos (Seguridad Social, Estado, Administraciones locales) pasará a ser prácticamente nulo.

Es posible aceptar el aumento de los déficit temporales de los agentes financieros directos (Estado y administraciones locales afectadas) teniendo en cuenta que este aumento del déficit supone la mejora de la situación relativa de las finanzas sociales. Además es normal que la financiación de una infraestructura como el TGV se haga por préstamos, pagando así como precio un crecimiento en el déficit de los agentes públicos responsables de la realización de este tipo de equipamiento.

Es difícil determinar el reparto de los ingresos fiscales inducidos por los gastos de construcción de la línea entre las administraciones públicas involucradas. En la tabla siguiente se presenta el impacto del TGV-Est-Europeén sobre los ingresos fiscales de las administraciones públicas, estimados por el estudio anteriormente citado:

Impacto del TGV - Est - Européen sobre los ingresos fiscales de las administraciones públicas.

	A-7	A-6	A-5	A-4	A-3	A-2	A-1	A0	A+1	A+2	Acumul
Ingresos fiscales	-4	50	325	869	1660	2445	2688	2409	2153	2388	14981
Estado	-4	43	282	749	1423	2084	2261	1995	1764	1972	12589
Adms locales	0	4	28	83	170	269	331	330	309	324	1849
Seguridad social	0	3	15	36	67	91	95	84	80	92	563
Transferencia adms. locales	0	4	26	76	150	231	268	250	224	241	1470
Ingresos totales de las administraciones locales	-1	7	54	159	320	501	599	580	533	565	3319

Fuente: Le TGV - Est - Européen et les finances publiques, 1998. Observatoire Français des conjonctures économiques”

Se estima que los ingresos de los colectivos locales aumentarán en 3,3 millardos sobre un total del 15. Ahora bien, se trata de unos ingresos para todas las administraciones locales en Francia. Los ingresos para las administraciones más afectadas son más bajos que los calculados para todo el conjunto de administraciones locales. En estas administraciones se produce un marcado desequilibrio entre financiación y nivel de ingresos.

El proyecto del TGV Est – Européen es el primero servicio de estas características en el estado francés con perspectivas de rentabilidad negativas.

Al igual que para determinar las cifras de los costes colectivos y financieros del proyecto técnico, también existe una gran confusión en relación a los planes de financiación existentes.

El informe Essig de 1990 fijó las principales características de los planes de financiación llevados a cabo hasta la actualidad. Según este informe en el reparto Estado / regiones de la financiación del TGV Atlantique, la parte correspondiente al Estado era del 30% del coste de las infraestructuras. También remarcaba que los proyectos de interés colectivo, tales como los de transporte en la Île de France, no rentables a priori, así como el TGV-Est Européen, serían subvencionados por el 40% del coste de la infraestructura.

En relación a la participación de las regiones, el informe apuntaba también que las contribuciones tenían que ser proporcionales a las ventajas que los habitantes de estas regiones obtendrían con el TGV. En este sentido las contribuciones deberían ser de 1,5 millardos de Alsacia, 1 de Lorena, 0,5 de Champagne. Siguiendo la misma lógica Ile de France debería desembolsar 1 millardo pero no participaba en 1989.

Otro informe, el Blanc Brossier, ratificaba las contribuciones de Alsacia, Lorena y Champagne del informe Essig, con las diferencias de que las contribuciones estaban calculadas a condiciones económicas de 1993 y cambios referentes a la longitud de la línea.

Las reparticiones de financiación conocidas actualmente son las siguientes:

- Operadores de transporte: RFF contribuye con 2,7 MdF pero esta contribución se está re-analizando para ser optimizada. La SCNF financia el material móvil se estima que la aportación tiene que ser de 6,3 MdF.
- Colectivos públicos: El Estado financia el 8% de las necesidades de fondos públicos (deducida la parte de RFF) con 8MdF (1998). Se puede observar que en otros proyectos el Estado contribuía menos; en este caso la aportación es más elevada debido a la rentabilidad negativa del proyecto.
- Las contribuciones extranjeras: Este tipo de financiación es prioritaria en países con déficit de infraestructuras, es decir, las regiones menos ricas de la UE, por lo que la participación máxima de la UE será del orden de 1,5 millardos.

Conclusiones sobre la financiación de la alta velocidad

Los últimos proyectos ferroviarios de alta velocidad presentan unos resultados económicos no tan buenos como los primeros (los corredores tienen menos demanda, la situación económica no es tan buena, etc). Este hecho ha provocado todo un debate a nivel nacional sobre la conveniencia y la forma de financiación de estas operaciones. La línea de Alta velocidad TGV Est-Europeén es un claro ejemplo de esta situación.

En una línea de estas características cabe hablar de dos grandes efectos macroeconómicos:

- Generación de Valor Económico (Producto Interior Bruto)
- Generación de Empleo (Puestos de Trabajo)

Un análisis del impacto de una actuación como ésta sobre las cuentas públicas pone de manifiesto que la financiación del TGV Est – Européen no supone ningún problema a las finanzas públicas a medio plazo y no justifica un aumento de las deducciones fiscales o la reducción del gasto público en otros sectores. El proyecto presenta un impacto nulo sobre las finanzas globales del sector público. La Seguridad Social se beneficia del gasto realizado por los otros agentes, ahora bien al terminar las obras el impacto positivo se invierte.

En cuanto a las fuentes de financiación, en los diferentes estudios elaborados desde hace más de 10 años aparecen numerosos criterios de repartición de la financiación. No obstante todos giran entorno a la idea de que la financiación se debe hacer proporcionalmente a las ventajas que se reciba del proyecto.

7.3.2 EUROTUNNEL

Desde su puesta en servicio en Noviembre de 1994, el Eurotunnel ha ofrecido una alternativa de viaje competitiva tanto para el transporte de viajeros como coches, autobuses y camiones. En la tabla adjunta se muestran las cifras de los últimos 5 años:

Evolución de la demanda en el Eurotúnel 1998-2002

Año	Coches	Autocares	Camiones	Trenes (t)	Pasajeros	
					Viajeros	Viajeros – km (10 ⁶)
1998	3.351.348	96.324	704.666	3.141.438	6.307.849	1.880
1999	3.260.166	82.074	838.776	2.865.251	6.593.274	2.000
2000	2.784.493	79.460	1.133.146	2.947.388	7.130.417	2.370
2001	2.529.625	75.402	1.197.771	2.447.432	6.947.135	2.280
2002	2.335.625	71.911	1.231.100	1.463.580	6.602.817	2.200

Fuente: Eurostar

En el capítulo dedicado al desarrollo de las mercancías en alta velocidad se analiza en detalle la evolución de los servicios de mercancías de Eurotunnel (ver capítulo 4.2.2.3).

El servicio de pasajeros se denomina Eurostar. La característica más notable de Eurostar es que ha sido el servicio de alta velocidad que mayor competencia ha sufrido. Desde su puesta en marcha se ha enfrentado a la competencia de los servicios ferry, que aumentaron su capacidad y redujeron sus tarifas, y del modo aéreo, especialmente de los operadores de bajo coste, que empezaron a crecer de manera notable en los años 90.

Otro de los grandes problemas a los que se ha tenido que enfrentar es a las altas expectativas de demanda con que nació. Las estimaciones realizadas alrededor de 1986 por British Rail y SNCF consideraban que la demanda alcanzaría 13 millones de pasajeros a mediados de los 90. El año en el que se alcanzó la mayor demanda (2000) tan solo se transportaron 7,1 millones de viajeros. Estas previsiones tan alta se pueden explicar por el hecho de que Eurotunnel es un empresa completamente privada sin financiación pública. Por este motivo, parece que se puso un énfasis excesivo en los ingresos que se podían generar para justificar la falta de subsidios públicos.

Tren Eurostar.

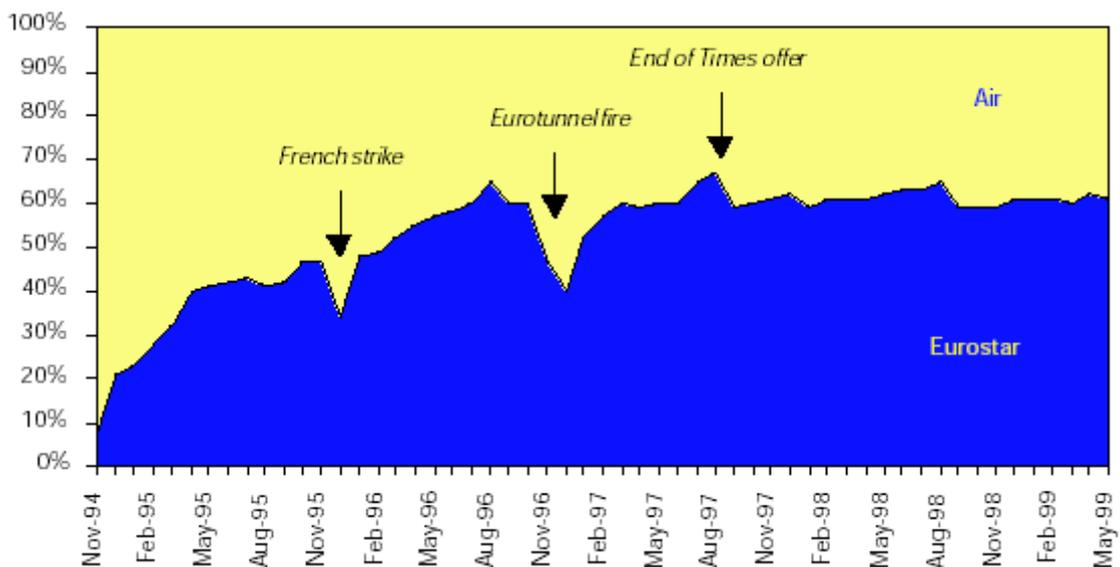


Fuente: Eurostar

A pesar de ello, tras la apertura en septiembre de 2003 de la primera parte de la conexión británica, con la consiguiente disminución del tiempo de viaje en 20 minutos, la demanda parece haber mejorado a lo largo de los últimos meses de 2003.

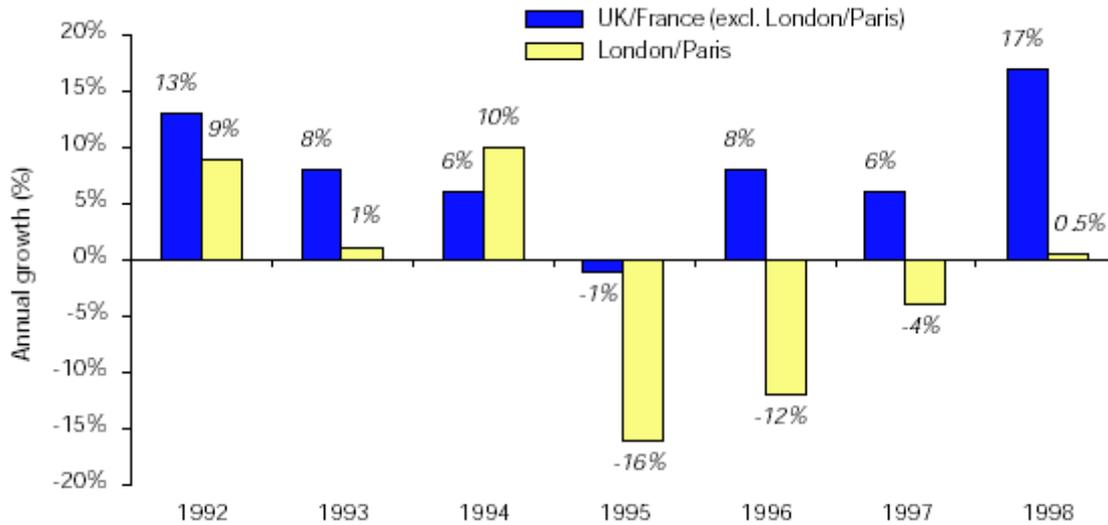
Eurostar afirma servir el 65% de la demanda entre Londres y París y un 48% del tráfico entre Londres y Bruselas. Este hecho ha tenido su lógico impacto en el tráfico aéreo entre Francia y Gran Bretaña, así con la puesta en servicio del Eurostar en 1994 el tráfico aéreo entre Londres y París disminuyó un 16% y continuó descendiendo hasta 1998, concretamente el número de pasajeros en avión en esta relación bajó de 4 millones en 1994 a 2.8 millones en 1997. Esta tendencia a la baja contrasta con el fuerte crecimiento experimentado por el modo aéreo en otras partes de Francia.

Reparto avión / Eurostar en la relación París-Londres.



Fuente: Review of Regional Eurostar Services. 2000.

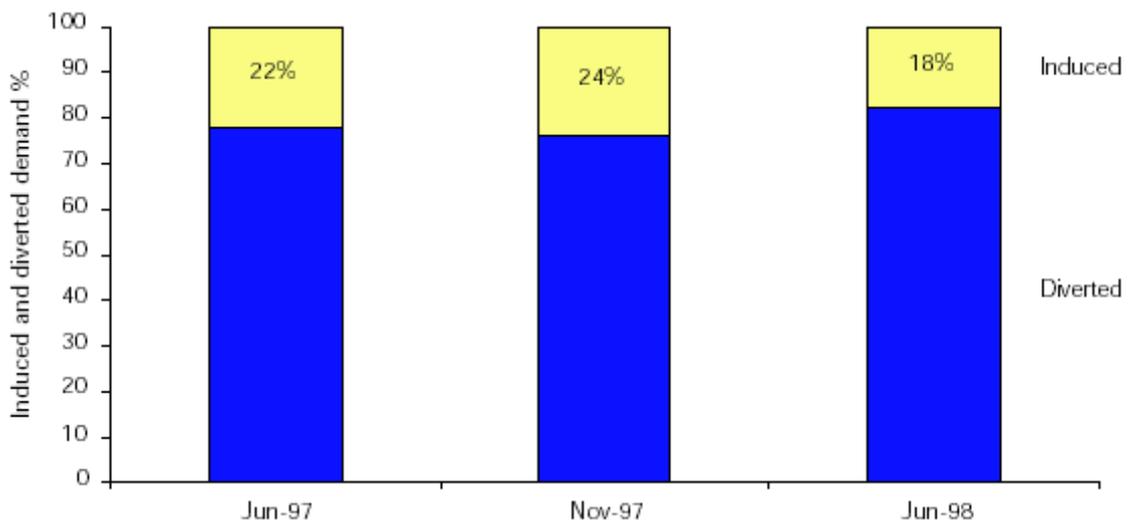
Impacto del Eurostar en el modo aéreo.



Fuente: Review of Regional Eurostar Services. 2000.

De los clientes de Eurostar se estima que un 65% proceden del avión, mientras que en lo que respecta al tráfico inducido éste oscila entorno al 20%.

Proporción de inducidos en el Eurostar.



Fuente: Review of Regional Eurostar Services. 2000.

Los usuarios de Eurostar proceden un 57% del Reino Unido, un 27% de Francia, un 8% de Estados Unidos y un 6% de Bélgica fundamentalmente. París es el principal destino de los

viajeros de Eurostar procedentes del Reino Unido, siendo Bruselas y el resto de Francia destinos secundarios. Con respecto a los viajeros del Reino Unido proceden en su mayoría del Gran Londres, aproximadamente un 75%, un 7% de las regiones del Norte de Londres y el resto del Sureste y el Suroeste del Reino Unido.

En cuanto al motivo de viaje, más de la mitad de los viajeros (54%) realizan su viaje por ocio, un 27% por motivo trabajo y el 19% restante por otros motivos.

La principal conclusión que se puede sacar del análisis de Eurostar es que la alta velocidad ferroviaria puede tener que enfrentarse a una competencia muy elevada de otros modos de transporte. El que esta competencia exista o no depende del potencial de la conexión y del marco regulatorio.

En este caso existe un potencial de demanda muy alto en la conexión entre el Reino Unido y el resto de Europa y un nivel de liberalización en los modos en competencia muy altos. Tanto los servicios de ferry como la gran mayoría de los operadores aéreos son privados y compiten en un mercado desregulado. Por este motivo, los servicios de ferry prepararon la llegada del Eurotunnel haciendo pedidos de nuevos barcos más rápidos y bajando las tarifas. A su vez, en el mercado aéreo el nivel de competencia ha ido creciendo tras la aparición y el desarrollo de las líneas de bajo coste. Ante estos nuevos operadores algunas compañías, como es el caso de British Airways, han ido adoptando estrategias similares que les permiten reducir sus niveles tarifarios tradicionales.

Frente a este caso, el desarrollo de la alta velocidad en Francia y en España ha tenido lugar cuando el principal competidor, el operador aéreo de bandera, era una empresa pública como el operador ferroviario. En ninguno de estos países se ha observado la preparación de una estrategia de los operadores aéreos para competir con la alta velocidad ferroviaria. En el caso español, la nueva línea Madrid – Barcelona sí que parece que esta dando lugar a ciertos movimientos de las operadores aéreos en competencia (Iberia y Spanair).

7.3.3 AVE Madrid – Sevilla

7.3.3.1 Introducción

La línea de alta velocidad Madrid – Sevilla se inauguró en abril de 1992, coincidiendo con la Exposición Universal de Sevilla, y tiene su origen en el proyecto de mejora de la conexión entre Madrid y Andalucía recogido en el Plan de Transporte Ferroviario (PTF) aprobado en 1987, el cual es modificado con posterioridad (en diciembre de 1988) incluyendo el nuevo acceso a Andalucía a través de una nueva línea de alta velocidad en ancho UIC entre Madrid-Sevilla.

La línea Madrid – Sevilla tiene una longitud de 471 km y una velocidad máxima de 300 km/h.

Tren AVE en la estación de Santa Justa (Sevilla).



Fuente: UIC.

7.3.3.2 Impacto en la demanda

La introducción del servicio de alta velocidad ferroviaria (AVE) entre Madrid y Sevilla permitió mejorar de forma importante las prestaciones del ferrocarril dentro del corredor, así con este nuevo servicio se consiguió una mejora sustancial de la oferta ofrecida:

- La velocidad comercial se duplicó de 100 km/h a 200 km/h, de esta forma, el viaje entre Madrid y Sevilla ha pasado de 6 horas en TALGO a 2 horas y 15 minutos en AVE.
- La frecuencia de servicios pasó de 6 trenes tipo TALGO por sentido y día a 12 trenes por sentido y día. Actualmente, en un día medio laborable existen 19 servicios entre Madrid y Sevilla por sentido, frecuencia que además se ve incrementada los fines de semana.

Esta mejora del ferrocarril dio lugar a un cambio muy importante en el reparto modal de los viajes en el ferrocarril. Así el ferrocarril pasó de una cuota del 20% en 1991 al 45% en sólo un año, tal y como se observa en la tabla siguiente.

Reparto ferrocarril – avión corredor Madrid – Sevilla (471 km)

Modo de transporte	1991	1992
Coche	51%	39%
Ferrocarril	20%	45%
Avión	18%	7%
Autobús	11%	9%

Fuente: Ministerio.

En las siguientes tablas se desglosa la evolución de la demanda del AVE por año y mes y por ámbito de realización del viaje.

Evolución de la demanda de AVE en el corredor Madrid – Sevilla

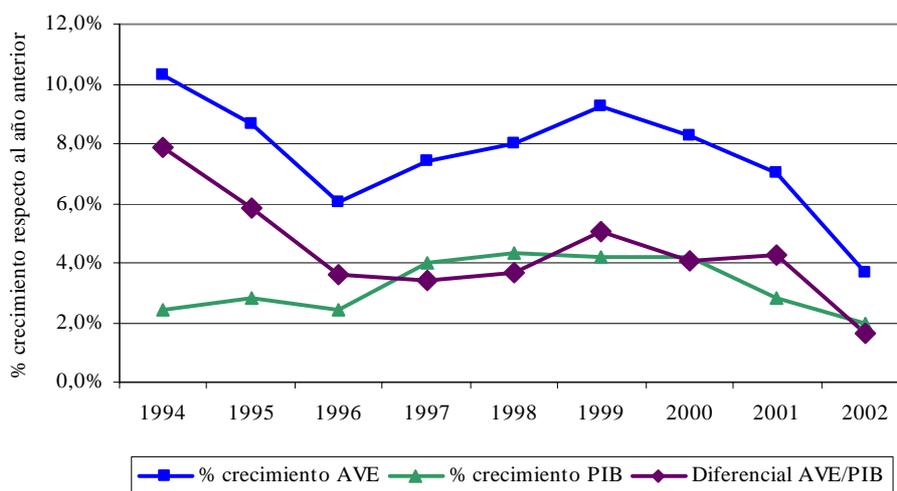
Mes	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Enero	-	189.417	248.000	283.000	302.000	315.000	328.000	345.000	387.000	434.000	447.000
Febrero	-	98.481	261.000	283.000	310.000	320.000	342.000	364.000	417.000	450.000	469.000
Marzo	-	255.000	319.000	335.000	358.000	379.000	407.000	450.000	482.000	527.000	542.000
Abril	34.208	274.000	318.000	354.000	374.000	388.000	427.000	462.000	487.000	518.000	567.000
Mayo	127.193	298.000	327.000	365.000	386.000	401.000	448.000	497.000	523.000	566.000	570.000
Junio	137.096	298.000	293.000	340.000	350.000	396.000	406.000	465.000	484.000	539.000	527.000
Julio	136.474	294.000	282.000	305.000	321.000	354.000	396.000	436.000	464.000	510.000	509.000
Agosto	131.809	232.000	223.000	234.000	246.000	280.000	302.000	343.000	367.000	398.000	421.000
Septiembre	188.003	294.000	308.000	324.000	347.000	386.000	413.000	447.000	496.000	516.000	563.000
Octubre	167.823	305.000	341.000	364.000	389.000	420.000	458.000	486.000	531.000	542.000	572.000
Noviembre	187.784	282.000	321.000	342.000	360.000	378.000	421.000	456.000	491.000	513.000	531.000
Diciembre	200.381	302.000	312.000	332.000	351.000	381.000	401.000	436.000	486.000	497.000	512.000
TOTAL	1.310.771	3.221.898	3.553.000	3.861.000	4.094.000	4.398.000	4.749.000	5.187.000	5.615.000	6.010.000	6.230.000
Crecimiento		145,8%	10,3%	8,7%	6,0%	7,4%	8,0%	9,2%	8,3%	7,0%	3,7%

Fuente: RENFE.

Se ha analizado el crecimiento del AVE con el de la economía en España desde 1994 a 2002 (medido en crecimiento del PIB a precios de mercado y moneda constante), y se observa una correlación apreciable entre los dos crecimientos. La experiencia del servicio TGV en el corredor París – Lyon demostró que los tráficos crecían aproximadamente cinco puntos por encima del PIB durante los 5 años de explotación del nuevo servicio de alta velocidad. Tras este período inicial, las diferencias se reducían a un crecimiento de un punto por encima.

Con se observa en la en el caso del AVE Madrid – Sevilla este efecto es superior, ya que el diferencial de crecimiento se ha mantenido por encima de 4 puntos desde 1992 a 2001, 9 años.

Comparación de los crecimientos porcentuales del tráfico AVE (Madrid-Sevilla) y el PIB de España.



Fuente: Elaboración propia

Analizando el reparto modal del corredor antes y después de la entrada en servicio del tren de alta velocidad se observa un incremento del uso del ferrocarril en detrimento del avión, el vehículo privado y el ferrocarril convencional. En la tabla adjunta se presenta este reparto modal por relación origen / destino:

Impacto del AVE en el reparto modal 1989-2000

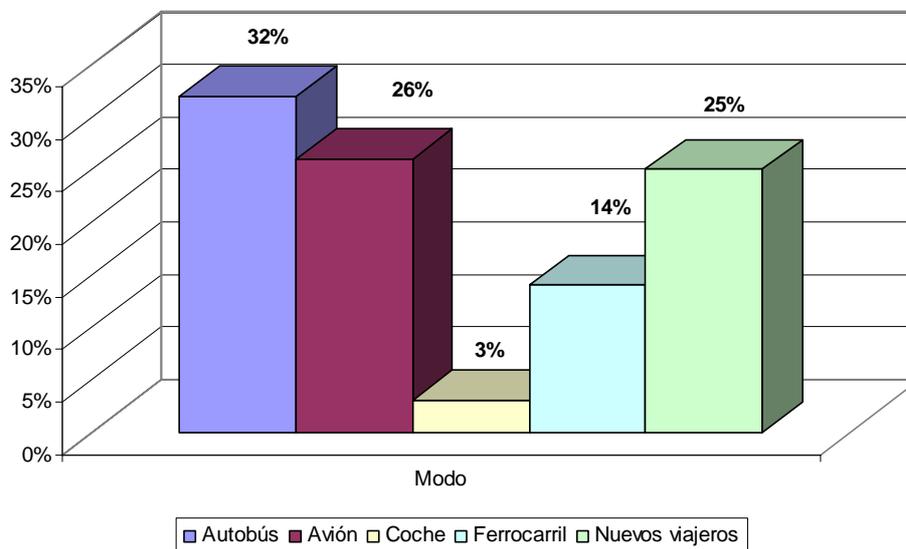
Itinerario	1989					2000					
	Coche	Autobús	FFCC Conv	Avión	TOTAL	Coche	Autobús	AVE	FFCC Conv	Avión	TOTAL
Mad. – Sev.	308.060	0	444.935	514.650	1.267.645	724.487	160.933	2.009.110	22.414	545.147	3.462.091
Mad. – Málaga	294.190	98.185	425.955	645.685	1.464.015	1.125.164	345.735	535.650	31.251	1.120.724	3.158.524
Mad. – Córdoba	480.340	18.250	214.620	0	713.210	465.475	135.406	722.259	16.979	0	1.340.119

Itinerario	1989					2000					
	Coche	Autobús	FFCC Conv	Avión	TOTAL	Coche	Autobús	AVE	FFCC Conv	Avión	TOTAL
Mad. – Cádiz	156.950	20.075	416.830	127.020	720.875	358.725	129.309	143.364	135.724	283.987	1.051.109
Mad. – Huelva	106.945	28.835	91.615	0	227.395	322.153	84.121	50.555	0	0	456.830
Mad. – Gr.	275.940	40.150	194.545	87.965	598.600	798.969	437.717	0	98.908	198.121	1.533.715
Mad. – Al.	86.140	0	174.470	63.510	324.120	313.157	0	0	133.234	164.189	610.580
Mad. – Jaen	421.210	265.355	131.765	0	818.330	1.228.429	163.027	0	169.023	0	1.560.479
Mad. – C. Real	1.317.650	111.325	83.220	0	1.512.195	533.810	138.944	1.173.999	401.483	0	2.248.236
C. Real – Sev.	0	171.915	9.490	0	181.405	0	117.448	327.235	185.213	0	629.896
TOTAL	3.447.425	754.090	2.187.445	1.438.830	7.827.790	5.870.370	1.712.639	4.962.172	1.194.229	2.312.168	16.051.578
	44,1%	9,6%	27,9%	18,4%	100,0%	36,6%	10,7%	30,9%	7,4%	14,4%	100,0%

Fuente: Ministerio de Fomento

Como se deduce de los datos presentados el AVE no sólo ha captado viajeros del avión, sino también del resto de modos, como se puede ver en la figura siguiente, según estimaciones realizadas por RENFE al año de puesta en servicio del AVE. Además el porcentaje de nuevos viajeros, demanda inducida, alcanza el 25%.

Modo de transporte de origen de los clientes 1993. AVE Madrid-Sevilla.

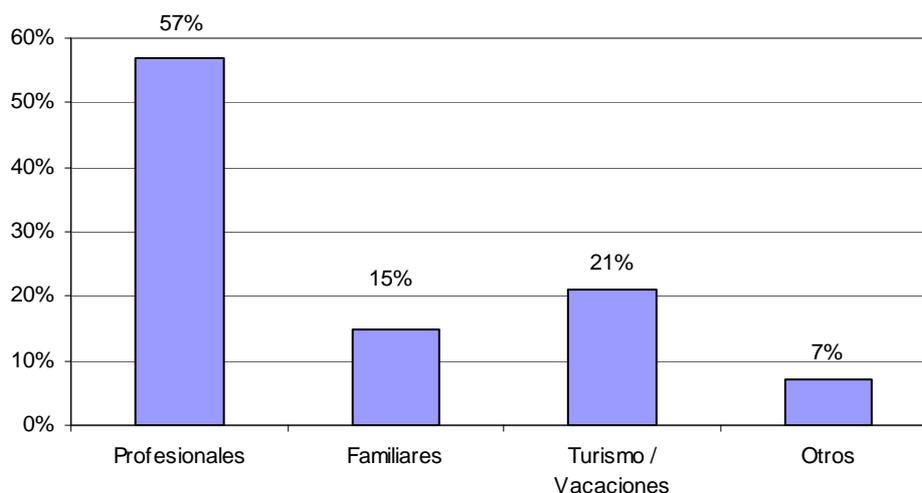


Fuente: RENFE

Según las encuestas realizadas por RENFE los viajeros procedentes del avión han elegido el AVE por su mayor comodidad y menor precio, mientras que los procedentes del coche valoran sobre todo la rapidez y la comodidad, y lo de autobús la rapidez, comodidad y mayor frecuencia.

El principal motivo de viaje de los clientes del AVE es el profesional, con un 57% del total, como consecuencia de la posibilidad de realizar los viajes en un solo día. Otros motivos, como el ocio y el familiar, alcanzan el 36% de los viajes, lo que explica el alto uso del AVE en fin de semana.

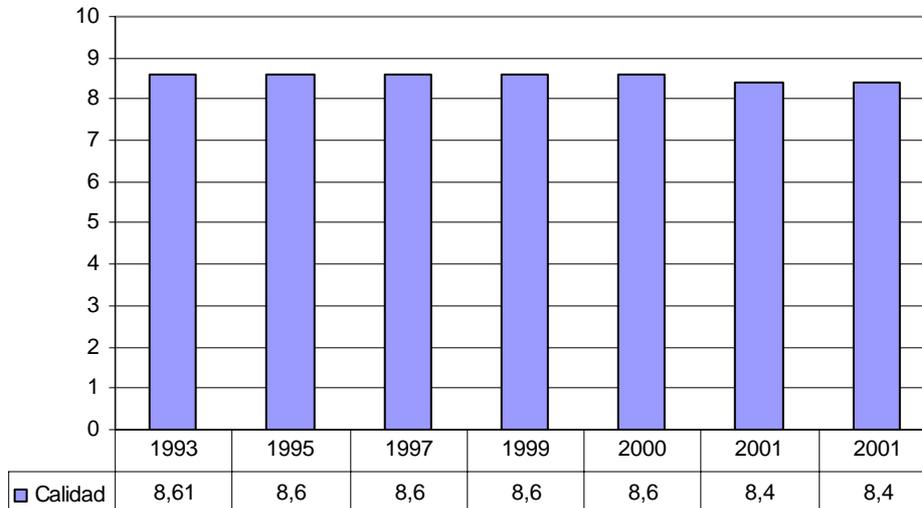
Motivo de viaje de los clientes. AVE Madrid-Sevilla.



Fuente: RENFE

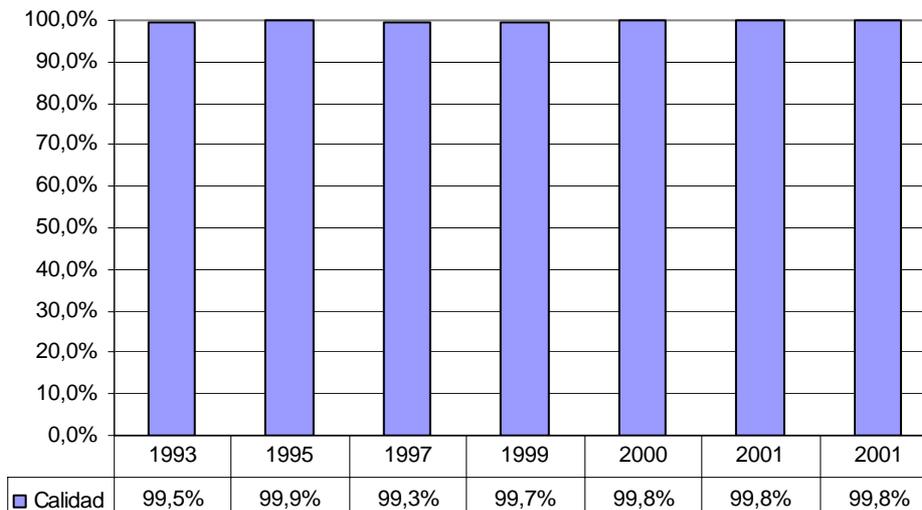
Las encuestas de calidad que periódicamente realiza RENFE a los usuarios del AVE muestra una valoración excelente del servicio desde su entrada en funcionamiento, con una calificación media de 8,5 puntos. Asimismo, la puntualidad del servicio, con retrasos superiores a 5 m únicamente en un 0,2% de los servicios (donde se devuelve el importe total del viaje al usuario) ha contribuido a mantener la calidad y la alta percepción que los clientes tiene del AVE.

Percepción de los usuarios de la calidad del servicio 1993-2001



Fuente: RENFE

Puntualidad de los servicios 1993-2001



Fuente: RENFE

7.3.3.3 Efectos socioeconómicos

Los principales análisis realizados sobre los efectos que ha tenido la línea de alta velocidad Madrid – Sevilla se han centrado en las ciudades de Ciudad Real y Puertollano, con el objetivo

de extrapolar sus resultados como ejemplo de los efectos de la alta velocidad ferroviaria en ciudades intermedias.

Los principales efectos territoriales detectados en los estudios realizados son los siguientes:

- Ampliación del área de influencia de las estaciones, convirtiendo a Ciudad Real y Puertollano en núcleos de atracción para el intercambio modal en las relaciones con Madrid. El área de Puertollano, al estar más alejado de Madrid, es mayor, del orden de 100 km, frente a los 30 km de Ciudad Real.
- La mayor cercanía de Ciudad Real a Madrid provoca que exista una mayor tendencia a la utilización del AVE por parte de los residentes de Ciudad Real frente a los de Puertollano, del orden del doble.
- La intermodalidad ferrocarril convencional – AVE y autobús interurbano – AVE no es posible por la desconexión de horarios. Las empresas de autobuses interurbanos perciben el AVE como competencia, al perder gran parte de su mercado, por lo que no tiene ningún interés en la intermodalidad, además la ubicación diferente de las estaciones de AVE y de autobús tampoco favorece esta intermodalidad.

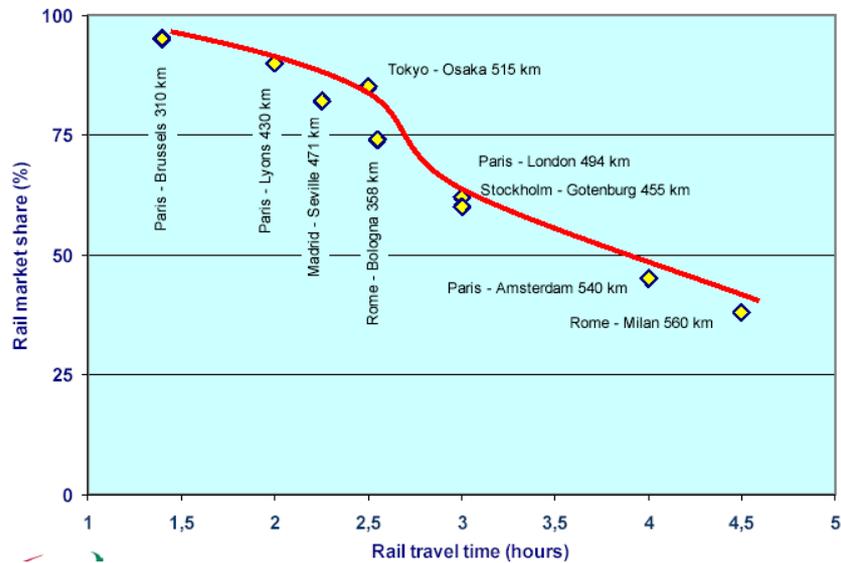
7.4 ANÁLISIS DE TENDENCIAS Y OPORTUNIDADES

7.4.1 Competencia y complementariedad con el modo aéreo

7.4.1.1 Introducción

De la experiencia de las nuevas líneas de alta velocidad ferroviaria se puede concluir que existe una gran potencialidad de transferencia de viajeros del avión al ferrocarril en distancias de viaje de 100 km hasta los 800 km, y un tiempo de viaje entre 1h y 3 h en alta velocidad ferroviaria. No existe, sin embargo, una perspectiva común ni entre los operadores de transporte (aéreos / ferrocarril) ni entre los pasajeros sobre cómo la alta velocidad ferroviaria y los servicios aéreos pueden “convivir” dentro de una red global de transporte europea.

Reparto modal entre el avión y el ferrocarril en función del tiempo de viaje del ferrocarril.



Fuente: UIC

La Unión Europea en su Libro Blanco del Transporte reclama una cooperación entre los modos de transporte y establece que la planificación de la red debería buscar la ventaja de la capacidad de los trenes de alta velocidad para sustituir el transporte aéreo y animar a las compañías ferroviarias, aéreas y a los aeropuertos no sólo a competir, sino también a cooperar.

“La intermodalidad con el ferrocarril debe contribuir a conseguir más capacidades, transformando la competencia artificial tren / avión en una complementariedad para conexiones entre metrópolis con trenes de alta velocidad. Es inconcebible que se mantengan algunas líneas aéreas hacia destinos a los que, de hecho, existe una alternativa ferroviaria, de alta velocidad y competitiva. Se podría realizar una transferencia de capacidad hacia ejes en los que no existen servicios ferroviarios de alta velocidad”. Libro Blanco de la Comisión Europea 2002.

Los servicios aéreos y los ferroviarios se han desarrollado como negocios y redes de transporte independientes, sin ninguna integración entre ellos, lo cual puede ser debido, entre otras razones, a que:

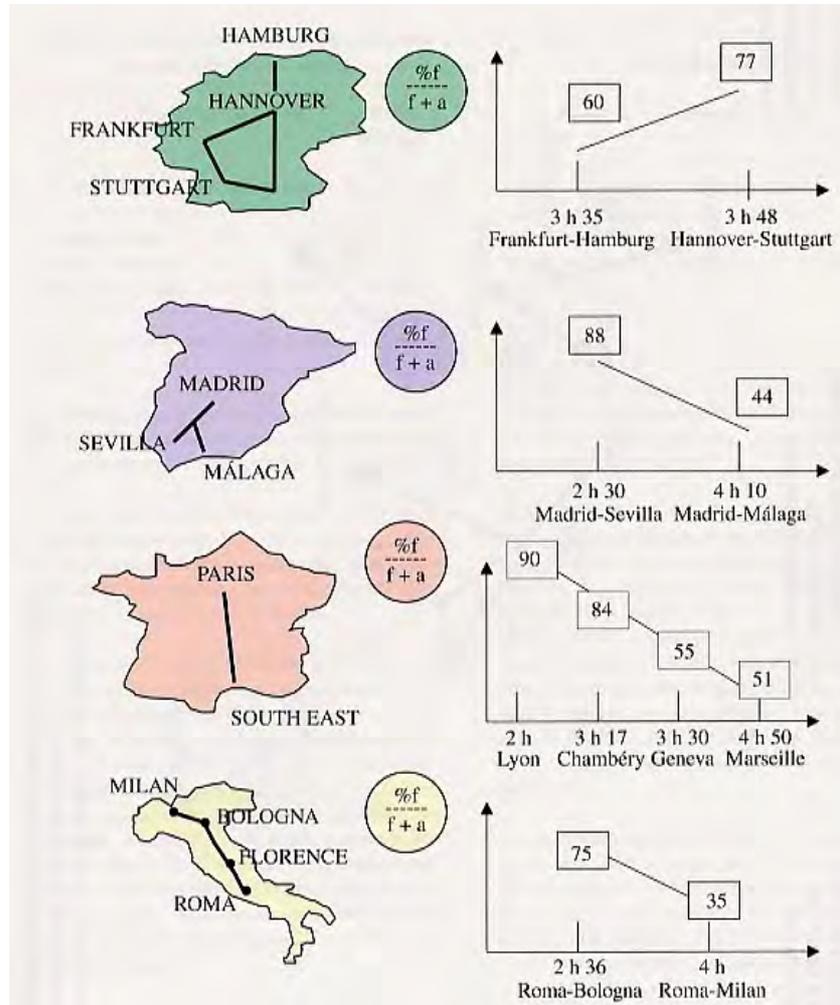
- Los modos de transporte nacieron en siglos diferentes y las industrias han tenido un desarrollo muy diferente, así las compañías ferroviarias tuvieron un origen privado que derivó en nacionalización, mientras que en las áreas ha sido al revés: de público a privado (privatización – globalización).

- Las compañías de ferrocarril operan en el mercado nacional o doméstico, mientras que la mayoría de las compañías aéreas lo realizan dentro y fuera de su territorio.
- El tipo de cliente de ambos modos es distinto.
- Las compañías ferroviarias tienen una obligación de servicio público, mientras que las compañías aéreas operan normalmente en rutas donde puedan obtener beneficio.
- Los viajes que utilizan el ferrocarril son en su mayor parte de corto recorrido (la distancia máxima donde la alta velocidad es competitiva se considera que son los 800 km).

El análisis de la intermodalidad entre el ferrocarril y el avión tiene que ser realizado teniendo en cuenta los dos tipos de tráfico que se pueden producir:

- Tráfico “punto a punto”. En este tipo de tráfico, generalmente entre los centros de las ciudades es donde se produce directamente la competencia Ferrocarril / Avión. Es en este tipo de tráfico donde la alta velocidad ferroviaria, para tiempos de viaje de hasta 3-4 horas tiene mayor cuota de mercado que el avión, tal y como se puede comprobar en los ejemplos que se muestran en el gráfico siguiente.

Impacto de la alta velocidad ferroviaria en algunos corredores aéreos.



- Tráfico “de transferencia”: En este caso el tráfico de conexión con una aeropuerto *hub*, el cual puede ser realizado tanto por tren como por avión, posibilitando una complementariedad entre ambos modos.

7.4.1.2 El escenario actual de las conexiones ferrocarril - avión

Actualmente y por regla general se observa una deficiente comunicación entre los dos modos de transporte, así, ciudades tan importantes como San Francisco o Nueva York no disponen de conexión ferroviaria con sus aeropuertos. Básicamente existen dos tipos de conexiones entre ferrocarril y aeropuerto:

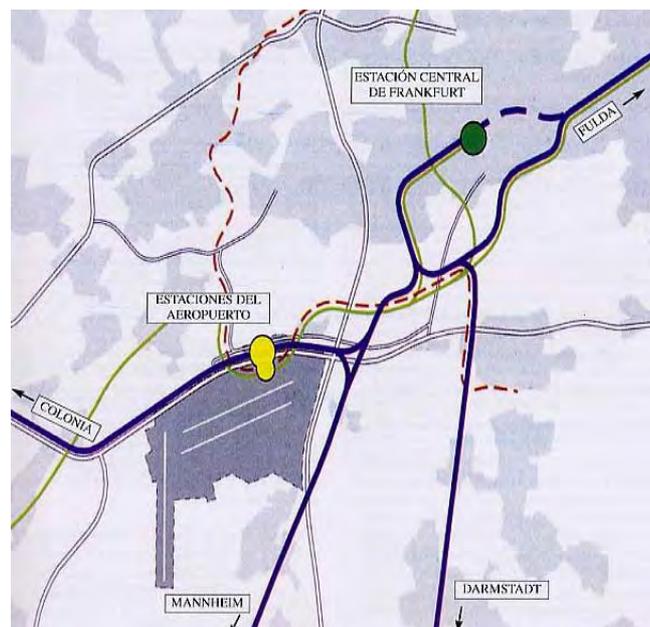
- Conexiones dedicadas exclusivamente a este servicio. Ejemplos: Heathrow Express en Londres, Gardermoen Airport Train en Noruega y Madrid – Barajas (por metro) en España.
- Conexiones que sirven de comunicación con las redes ferroviarias del país. Ejemplos: Gatwick, Bruselas y Frankfurt.

Según datos de International Air Rail Organization (IARO), en 1998 existían un total de 62 líneas de conexión con aeropuertos en todo el mundo y había hasta un total de 116 en vías de planificación o construyéndose. A continuación se resume la situación actual en los principales países europeos.

7.4.1.2.1 Alemania

El aeropuerto de Frankfurt ha sido pionero en la interconexión ferrocarril – aviación (si no se considera la conexión de metro de Berlín construida en los años 20), al construir una estación en el aeropuerto al construirse en el año 1972 la red de cercanías ferroviarias. Actualmente 200 trenes de cercanías de Frankfurt y de la región de Hesse paran en este aeropuerto.

Conexiones ferroviarias del aeropuerto de Frankfurt.



Fuente: DB

Las ciudades de Düsseldorf, Stuttgart y Munich también disponen de conexión con sus respectivos ferrocarriles de cercanías. Los tiempos adicionales promedio, desde la estación principal hasta la estación de cercanías del aeropuerto varían mucho según los aeropuertos, tal y como se aprecia en la tabla siguiente.

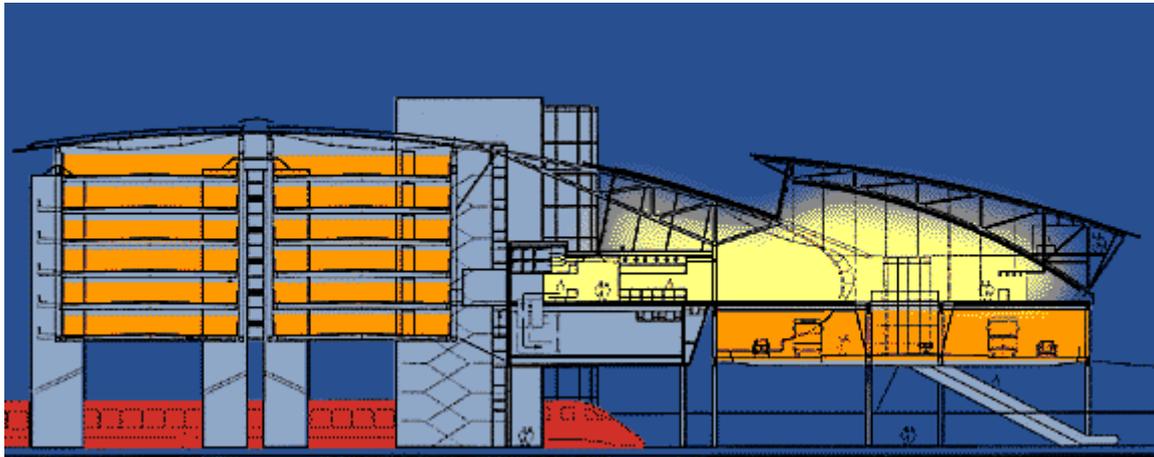
Valores medios de los tiempos adicionales de viaje, desde la llegada a la estación central hasta la llegada del tren de cercanías a la estación del aeropuerto.

Aeropuerto	Tiempo adicional (min)
Frankfurt Am Main	21
Düsseldorf	31
Stuttgart	48
München – Erding	56

Fuente: DB

A finales de junio de 2003 se inauguró la primera fase del Nuevo aeropuerto de Leipzig-Halle, el cual incluye una estación ferroviaria que permite conectar a los usuarios del avión con trenes de largo recorrido hasta ciudades como Magdeburg y Dresden.

Nueva estación de ferrocarril (para trenes ICE y largo recorrido) en el aeropuerto de Leipzig-Halle.



Fuente: DB

7.4.1.2.2 Francia

Dentro de las conexiones ferroviarias – aeropuerto destaca la estación TGV de Roissy-CDG, inaugurada en 1994, que ha permitido desarrollar una intermodalidad entre los dos modos de transporte, como se analizará más adelante.

Otra estación importante es la estación de TGV de Lyon, conectada al aeropuerto de Saint Exupéry, y dedicada también a trenes de alta velocidad ferroviaria.

7.4.1.2.3 España

En España existe pocas conexiones ferrocarril – aeropuerto. Entre ellas se puede citar:

- Aeropuerto de El Prat en Barcelona, conectado a la red de cercanías mediante la línea C-1, con 34 circulaciones diarias en cada sentido, una frecuencia de trenes cada 30 minutos y un tiempo de viaje de 18 minutos.
- Aeropuerto de Madrid – Barajas, conectado a la red de metro de Madrid, mediante la línea 8 Nuevos Ministerios – Aeropuerto, con una frecuencia en hora punta de trenes cada 4-5 minutos.
- Aeropuerto de Málaga, conectado a la red de cercanías, mediante la línea C-1, con un intervalo de servicio de 30 minutos y un tiempo de viaje de 12 minutos.

No existe, sin embargo, una adecuada conexión directa de los aeropuertos españoles con la red ferroviaria de largo recorrido, estando previsto únicamente la conexión del aeropuerto de El Prat con la línea de alta velocidad AVE Madrid – Barcelona.

7.4.1.2.4 Holanda

En el aeropuerto de Schiphol, cerca de Ámsterdam, se encuentra una de las mejores conexiones ferrocarril – aeropuerto de Europa. Así, el viajero llega a los mostradores de facturación del aeropuerto a través de una estación de cuatro vías situada debajo de la terminal área, por la que circulan trenes de cercanías y de largo recorrido.

El servicio de alta velocidad ferroviaria Thalys conecta el aeropuerto de Ámsterdam con Amberes, Berchem y Bruselas.

7.4.1.3 Reino Unido

La ciudad de Londres ha optado claramente por la conexión con ferrocarril, además de Heathrow (a través del servicio Heathrow Express) otros dos de sus aeropuertos están conectados por ferrocarril. Stansted, localizado a 56 km de Londres, tiene servicios ferroviarios prestados por las empresas Western Anglia y Great Northern, la cual capta aproximadamente un 25 % de los viajeros que llegan al aeropuerto. Este servicio tienen una frecuencia de trenes cada 30 minutos entre el aeropuerto y la estación de Liverpool Street, con un tiempo de viaje de 43 minutos y conectando con las líneas de metro.

El servicio Gatwick Express conecta el aeropuerto de Gatwick con la estación Victoria, siendo la distancia de uno 45 km, el tiempo de viaje de 30 minutos y el intervalo de servicio de 15 minutos.

7.4.1.3.1 Suecia

En Noviembre de 1999 se inauguró la conexión en ferrocarril de alta velocidad entre la estación de Estocolmo Central y el principal aeropuerto de la ciudad, Arlanda, el cual está situado a 42 km del centro.

Esta línea se opera con trenes de cuatro coches construidos por ALSTOM, capaces de alcanzar los 200 km/h. El tiempo de viaje actual es de 19 minutos aunque en un futuro se espera reducir este tiempo a 15 minutos.

Trenes de la línea Estocolmo - aeropuerto de Arlanda.



Fuente: Ferrocarriles suecos

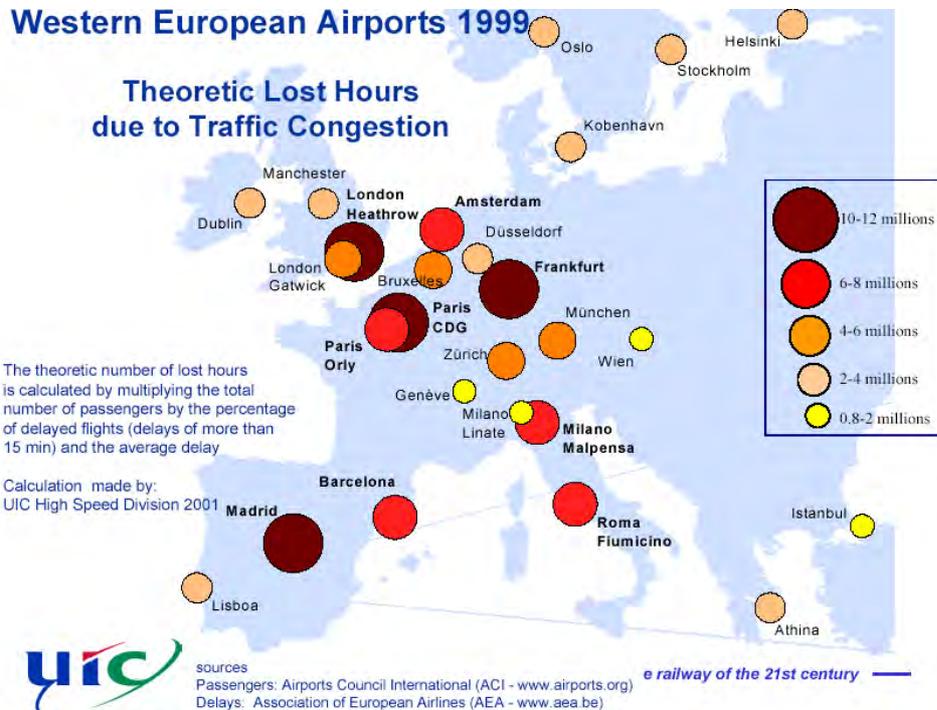
7.4.1.4 La mejora de la capacidad de coordinación entre el sistema de transporte aéreo y el ferroviario

La contribución del ferrocarril de alta velocidad en la mejora del uso de la capacidad de transporte de ambos modos puede ser de dos tipos:

- La introducción de servicios de alta velocidad ferroviaria en rutas o corredores donde el sistema aéreo esté actualmente congestionado, posibilitando que mejore la oferta general de transporte en dicha ruta.
- El establecimiento de conexiones entre los aeropuertos y los servicios ferroviarios interurbanos puede mejorar el viaje de global de los pasajeros.

En la primera situación el efecto más importante es el desvío desde los aeropuertos congestionados de una parte del tráfico correspondiente al origen – destino y que es cubierto por trenes de alta velocidad, de modo que el tráfico en los aeropuertos se vean libres de movimientos que pueden ser frecuentes y de poca capacidad.

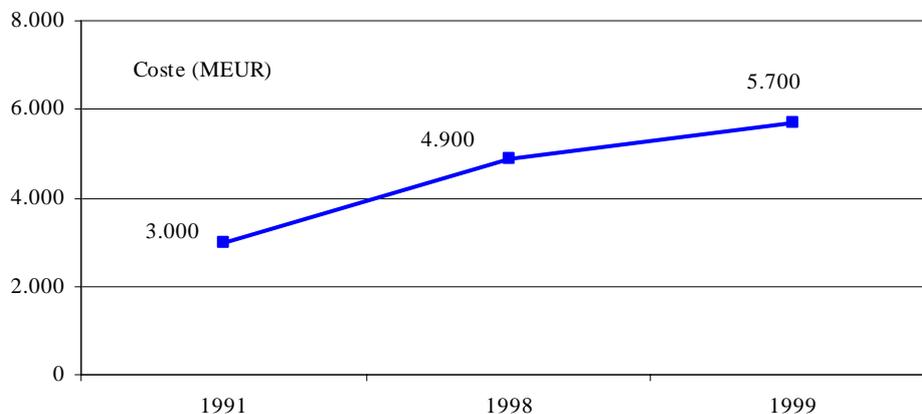
Horas perdidas por la congestión del tráfico aéreo. Datos de 1999.



Fuente: UIC

La congestión en los aeropuertos no sólo tiene una influencia negativa en los retrasos sufridos por los pasajeros, sino que se traduce en un incremento económico de los costes de las aerolíneas. Los estudios realizados por la Asociación de Aerolíneas Europeas (AEA) muestran que los sobrecostes de la congestión de las infraestructuras aeroportuarias y de las rutas aéreas pasaron de 3.000 millones de euros en 1991 a 5.700 en 1999, tal y como se muestran en el gráfico siguiente.

Incremento de los costes debido a la congestión aérea.



Fuente: Asociación de Aerolíneas Europeas

En la segunda situación, el efecto consiste en sustituir los vuelos domésticos que conectan con los vuelos de larga distancia por trenes de alta velocidad. De esta forma se puede liberar *slots* que pueden ser utilizados en rutas de larga distancia, más rentables para las compañías aéreas.

Los pasajeros se beneficiarían, en el mejor de los casos, de las conexiones directas con los aeropuertos y de la coordinación de horarios.

7.4.1.5 Intermodalidad entre el ferrocarril y el avión

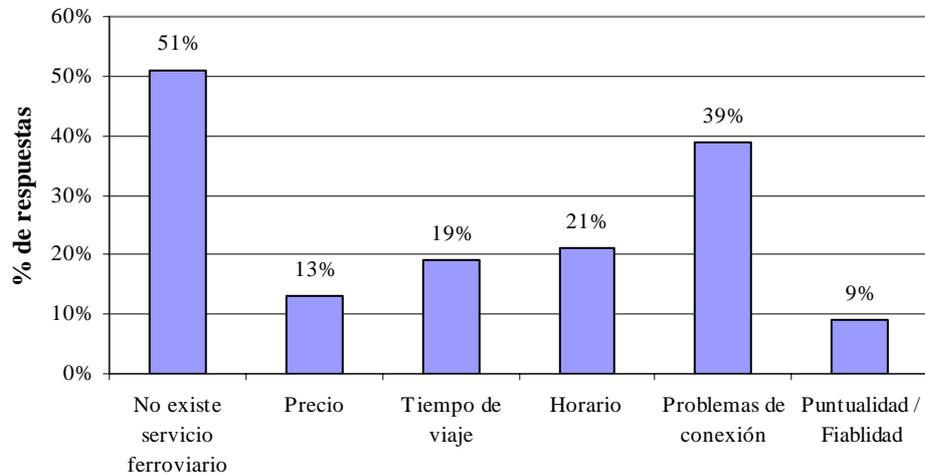
El concepto de complementariedad entre los servicios aéreos y los de alta velocidad ferroviaria es muy reciente, surgido hace pocos años en Francia, cuando el gobierno francés decidió construir la línea de altas prestaciones llamada Interconexión, que enlaza en las cercanías de París las líneas de alta velocidad TGV Sud – Est, TGV Atlantique, TGV Nord y el aeropuerto Charles de Gaulle. La estación de alta velocidad en este aeropuerto funciona desde noviembre de 1994.

7.4.1.5.1 La opinión de los pasajeros

La asociación IATA ha realizado una encuesta en el año 2003 a viajeros de Europa sobre los productos ferroviarios (especialmente de alta velocidad) y de avión, cuyos principales resultados se comentan a continuación.

- Las dos principales respuestas obtenidas de no utilización del servicio ferroviario son que no existe la posibilidad de utilización y los problemas de conexión, luego parece que existe una demanda potencial.

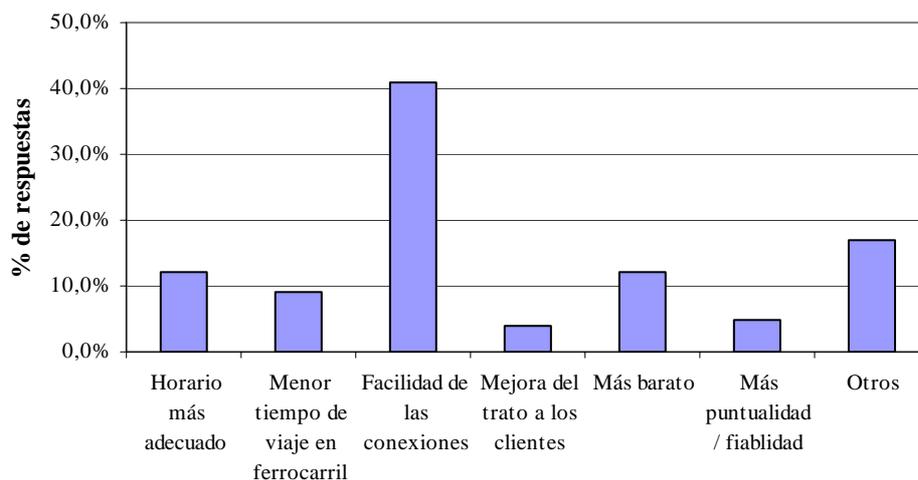
Razones de no utilización de la alta velocidad antes o después del avión.



Fuente: IATA 2003

- Al preguntar a los viajeros qué podría mejorar la intermodalidad avión / ferrocarril, la principal respuesta es la mejora de las conexiones, lo que refuerza la hipótesis de la existencia de una demanda potencial por el uso de este tipo de conexiones.

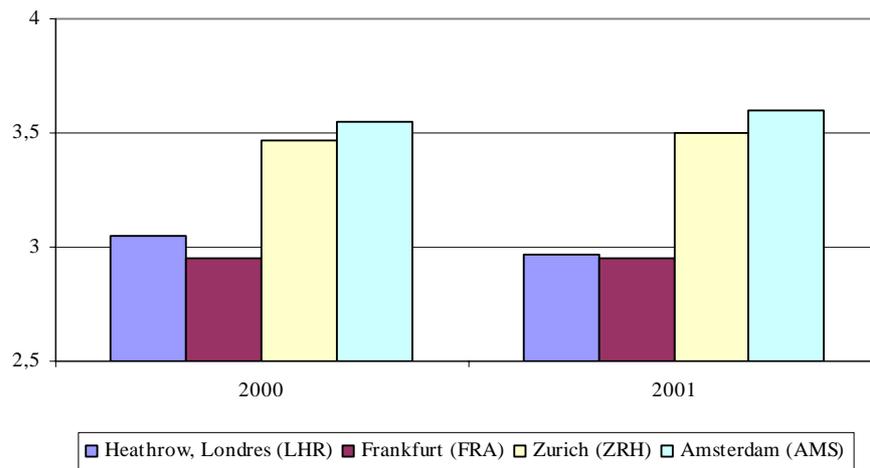
Respuestas para mejorar la intermodalidad avión / ferrocarril.



Fuente: IATA 2003

- En el gráfico siguiente se muestra el nivel de satisfacción de la facilidad de conexión en 4 grandes aeropuertos de Europa, basada en la experiencia de los viajeros. La escala es 1 = Pobre, 2 = Regular, 3 = Buena, 4 = Muy buena, 5 = Excelente.

Nivel de satisfacción de la facilidad de conexión.



Fuente: IATA 2003

7.4.1.5.2 La opinión de los operadores

La intermodalidad es particular compleja al tratar de unir dos mundos completamente diferentes, el avión y el ferrocarril. Sus respectivos operadores (ferrocarriles, aeropuertos, compañías aéreas,...) tienen que cooperar y dialogar entre ellos, lo que no es fácil ya que cada uno de ellos tiene diferentes intereses en la intermodalidad y una visión global distinta, con variadas y no siempre similares estrategias comerciales. Además, los ferrocarriles suelen tener como objetivo el cumplimiento de un servicio público mientras que las compañías aéreas tienen estructuras completamente privadas.

Compañías aéreas

Parece bastante claro que la intermodalidad es percibida positivamente por los grandes operadores aéreos (transportistas y aeropuertos), ya que consideran que incrementará el número de pasajeros que alimenten su aeropuerto. No obstante, estos operadores no esperan grandes resultados de la intermodalidad, simplemente lo ven como una herramienta nueva que les podría permitir evitar la pérdida de cuota de mercado frente a sus competidores.

Los servicios intermodales sólo se realizan cuando estos operadores están seguros de obtener una cierta rentabilidad, como sucede en el acuerdo de códigos compartidos entre SNCF, Emirates, American Airlines o United Airlines. No obstante, si estos servicios fracasan las compañías no dudan en restaurar el servicio aéreo tradicional.

Actualmente y al no existir un estándar sobre intermodalidad, el ofrecer un servicio ferroviario por parte de una compañía aérea presenta algunas dificultades, según el estudio realizado por la IATA:

- Técnicamente, cuando las soluciones desarrolladas sólo son compatibles entre una determinada compañías aérea y un operador ferroviario (por ejemplo, sistemas de información Lufthansa – Deutsche Bahn).
- Competitivamente, es decir, una compañía aérea no puede ofrecer un producto intermodal tan bueno como la principal compañía competidora en una ruta concreta, por ejemplo entre el aeropuerto de Charles de Gaulle y Bruselas, Air France es el principal interlocutor de Thalys y, consecuentemente, consigue un mejor trato de Thalys que cualquier otra empresa.

Las compañías aéreas regionales serían las más afectadas por un mayor desarrollo de la intermodalidad, ya que sus redes se basan en su mayor parte en alimentar aeropuertos tipo “hub”, por lo que entrarían en competencia directa con el ferrocarril en general y la alta velocidad ferroviaria en particular. Estas compañías regionales no tienen en principio objeciones al desarrollo de la misma, aunque siempre que se cumplan las mismas reglas para todas las empresas implicadas. Su principal preocupación son los incentivos y subvenciones que recibe el sector ferroviario en Europa, que distorsionan el mercado y por tanto la competencia, tal y como afirma la Asociación Europea Regional (ERA), que asegura que el sector aéreo no recibe las mismos subvenciones.

Otros operadores aéreos muy importantes y con gran desarrollo y éxito en los últimos años son las compañías de bajo coste (EasyJet y Ryanair por ejemplo), las cuales en principio están interesadas al volar a aeropuertos conectados mediante la red ferroviaria. Estas compañías se caracterizan por ofrecer unas tarifas muy bajas a sus pasajeros al reducir de forma extrema los costes y servicios.

Al contrario que las grandes compañías aéreas las de bajo coste no distribuyen, de forma general, sus billetes a través de las agencias de viaje, no dan comidas ni periódicos a bordo y no facilitan la conexión entre los vuelos, incluso entre los propios con objeto de reducir los costes de *handling*. Por lo tanto, no se puede esperar que estas empresas impulsen soluciones intermodales integradas, ya que parece contrario a su modelo de negocio. Parece impensable que estas empresas puedan querer invertir su propio dinero en el desarrollo de la intermodalidad en el corto / medio plazo.

En Europa Occidental todavía no se ha producido una gran competencia entre estas compañías de bajo coste y la alta velocidad ferroviaria, entre otras razones por que estas aerolíneas todavía están en plena fase de expansión y desarrollo y por el limitado número de conexiones ferroviarias de alta velocidad. El hecho de que su expansión tiene lugar en un país con un sistema ferroviario con unas velocidades comerciales y niveles de fiabilidad bajos (por ejemplo, Gran Bretaña) podría significar algo. Pero en el futuro, sí parece que se va a producir una gran competencia entre ambos tipos de transporte, en el que el precio del billete será un factor fundamental y decisivo.

Aeropuertos

Dentro de los aeropuertos es necesario distinguir dos tipologías diferentes a la hora de analizar los efectos positivos o negativos de la intermodalidad. Estos dos tipos son los grandes aeropuertos tipo “hub” y los aeropuertos más pequeños o regionales.

La intermodalidad es percibida por los aeropuertos tipo “hub” como una forma de incrementar su área de influencia, como consecuencia de que el desarrollo de los ferrocarriles pueden acercar a pasajeros de ciudades donde la aviación no está disponible o donde las frecuencias aéreas no sean adecuadas. En Europa este fenómeno es especialmente importante en los aeropuertos de Frankfurt, París CDG y Ámsterdam.

Hay que tener en cuenta, no obstante, que un aeropuerto necesita muchas conexiones para justificar una cierta masa crítica para la estación de ferrocarril, así por ejemplo el aeropuerto de Frankfurt está conectado a todos los servicios ferroviarios del sur de Alemania, el aeropuerto de Ámsterdam está conectado a la línea de alta velocidad y a la red ferroviaria holandesa y en el aeropuerto de Roissy-CDG existe una estación de alta velocidad que conecta el aeropuerto con la extensa red francesa del TGV.

En cambio, para los aeropuertos regionales la intermodalidad es probablemente menos positiva que para los aeropuertos grandes, debido a varias causas:

- El número de pasajeros intermodales tiene que ser alto para justificar una buena frecuencia de trenes hacia el aeropuerto, lo que obviamente depende de la importancia del aeropuerto, que suele ser reducida en el caso de los aeropuertos regionales.
- Por regla general, el número de conexiones de los aeropuertos regionales con la red ferroviaria es de por sí menor que en un aeropuerto grande, lo que limita el aumento de su área de influencia.
- No suele existir la ventaja de liberar “slots” y descongestionar el aeropuerto.
- La experiencia de la estación del TGV en el aeropuerto de Lyon es un buen ejemplo de aeropuerto donde la intermodalidad todavía no ha tenido el éxito que se esperaba.

Compañías de ferrocarril

Los operadores ferroviarios tiene una visión positiva de la intermodalidad, por varias razones:

- La intermodalidad es una forma de potenciar el uso del ferrocarril donde ya existe una infraestructura para ello (conexión ferroviaria con el aeropuerto), incrementando únicamente los costes de operación ferroviaria al aumentar el servicio ofrecido al usuario.
- Estos nuevos servicios, al realizarse a través de compañías aéreas, pueden incrementar en el futuro el número de pasajeros extranjeros en los servicios de alta velocidad ferroviaria, explotando por tanto otros nichos de mercado.

El problema se presenta cuando es necesario invertir en grandes infraestructuras de transporte para favorecer la intermodalidad, en muchas ocasiones el ratio coste / beneficio no justifica la inversión a realizar. Así, por ejemplo, en algunos aeropuertos el número de pasajeros de la estación de ferrocarril no justifica su inversión, como sucede actualmente en Lyon. Por tanto, la mayoría de las compañías ferroviarias (SNCF, DB, NS,...) esperan aumentar el número de viajeros simplemente estableciendo paradas en los aeropuertos.

Por último, la intermodalidad no es percibida por las compañías ferroviarias como una herramienta para competir entre ellas, ya que existen pocos servicios internacionales por ferrocarril y cuando existen (por ejemplo el servicio Thalys) los ferrocarriles implicados realizan acuerdos para no competir comercialmente.

7.4.1.5.3 Experiencias europeas

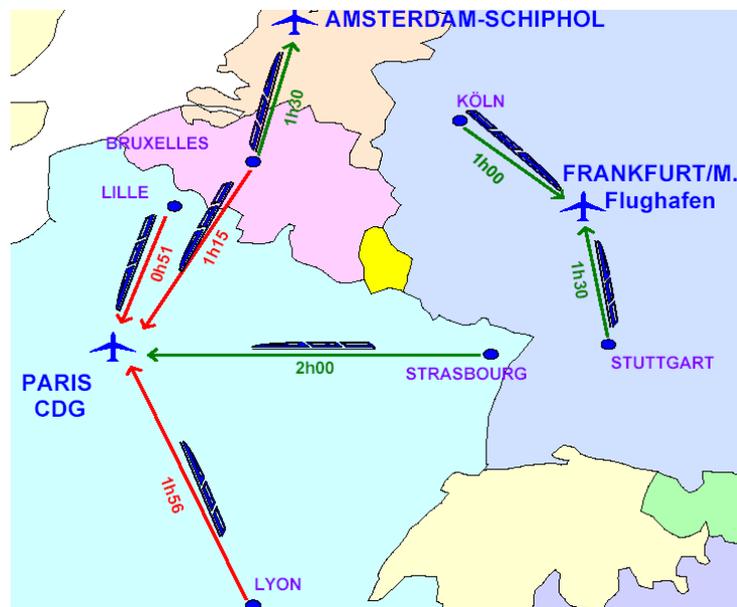
En este capítulo se presentan las rutas actuales de Europa en las cuales se está llevando a cabo la complementariedad del avión y del ferrocarril, integrando en un mismo código de vuelo los recorridos en alta velocidad y en avión. En la tabla y figura siguientes se indican las relaciones donde los trenes de alta velocidad han sustituido al avión.

Relaciones aéreas sustituidas por la alta velocidad.

Relación realizada en alta velocidad	Compañía (aérea + ferroviaria)	Año de puesta en servicio
París – Lîle	Air France - SNCF	1994
Frankfurt – Stuttgart	Lufthansa – DB AG	2001
París – Bruselas	Air France - Thalys	2001
Frankfurt – Köln	Lufthansa – DB AG	2003

Fuente: Elaboración propia

Conexiones en alta velocidad y aeropuertos.



Fuente: Air/Hs Rail. From competition to complementary UIC 2002

En la tabla siguiente se muestra una previsión, realizada por la UIC, de relaciones aéreas que serán sustituidas por la alta velocidad ferroviaria.

Relaciones aéreas que se prevé sean sustituidas por la alta velocidad.

Relación realizada en alta velocidad	Compañía (aérea + ferroviaria)
Newark - Philadelphia	Continental Airlines – Amtrak
París – Estrasburgo y Lyon - Marsella	Air France – SNCF
Bruselas - Amsterdam	No definida – Thalys

Fuente: UIC

Alemania: La ruta Frankfurt - Stuttgart

En este apartado se analiza la experiencia de la ruta en alta velocidad Frankfurt – Stuttgart, servicio denominado AiRail, puesto en marcha por la compañía aérea alemana Lufthansa y por los ferrocarriles alemanes Deutsche Bahn en marzo de 2001.

Tren ICE y aviones de Lufthansa.



Fuente: Frankfurt-Stuttgart Main Station – A case study for intermodality. UIC Conference 2002

Lufthansa reserva un coche de primera clase en el ICE (concretamente el coche número 12 con 46 plazas), 7 veces al día, entre el aeropuerto de Frankfurt y la estación ferroviaria de Stuttgart (ZWS), donde se puede realizar la facturación, siendo el tiempo de viaje de 1:13 h. El tiempo mínimo de conexión es de 45 minutos. Este servicio se corresponde con la clase *business* del servicio aéreo, ofreciendo a los pasajeros más espacio en el interior del coche de tren que en el avión

Coche número 12 del tren ICE reservado por Lufthansa.



Fuente: Frankfurt-Stuttgart Main Station – A case study for intermodality. UIC Conference 2002

El esquema de funcionamiento de esta línea conjunta tren de alta velocidad – avión en un hipotético viaje Stuttgart – Los Ángeles es el siguiente:

Funcionamiento de un vuelo Stuttgart – Los Ángeles (USA) - Stuttgart.

ESTACIÓN	PASAJERO	EQUIPAJE
ZWS	FACTURACIÓN A LAX: BILLETE PARA ZWS-FRA Y FRA-LAX	FACTURACIÓN DESTINO LAX ETIQUETA DESTINO LAX TRASLADO DE EQUIPAJES EN CONTENEDORES ESPECIALES POR DB
TREN ICE ENTRE ZWS Y FRA		
FRA	CONTROL DE PASAPORTES TIEMPO MÍNIMO DE CONEXIÓN CON EL AVIÓN: 45 MINUTOS	DESCARGA DEL EQUIPAJE POR EL PERSONAL DEL AEROPUERTO CARGA DEL EQUIPAJE EN EL AVIÓN
VUELO ENTRE FRA Y LAX		
LAX	LLEGADA	LLEGADA DEL EQUIPAJE

LAX	FACTURACIÓN A LAX: BILLETE PARA ZWS-FRA Y FRA-LAX	FACTURACIÓN DESTINO ZWS ETIQUETA DESTINO ZWS CARGA EN EL AVIÓN
VUELO ENTRE FRA Y LAX		
FRA	CONTROL DE PASAPORTES TIEMPO MÍNIMO DE CONEXIÓN CON EL TREN ICE: 45 MINUTOS	CARGA DEL EQUIPAJE POR PERSONAL DEL AEROPUERTO EN EL TREN ICE
TREN ICE ENTRE ZWS Y FRA		
ZWS	LLEGADA	DESCARGA DEL EQUIPAJE POR PERSONAL DE DB ENTREGA AL PASAJERO

ZWS: ESTACIÓN CENTRAL DE FERROCARRIL DE STUTTGART
FRA: AEROPUERTO DE FRANKFURT
LAX: AEROPUERTO DE LOS ÁNGELES (USA)

Fuente: Frankfurt-Stuttgart Main Station – A case study for intermodality. UIC Conference 2002

En el esquema siguiente se muestra un ejemplo de reserva de un trayecto ICE + Avión.

Horario de vuelos.

amadeus.net vuelos

HORARIO DE VUELOS martes, 03 de febrero 2004 - martes, 10 de febrero 2004

Horarios para vuelos desde **Los Angeles Int'l (LAX), Los Angeles, California, Estados Unidos** a **Stuttgart Railway (ZWS), Stuttgart, Alemania**.

Para la semana de martes, 03 de febrero 2004 a través martes, 10 de febrero 2004

Vuelo	Salida	Llegada	Escalas / Tipo de avión	Duración	Fechas de vigencia	Días operativos
United Airlines UALH 8844 OP	Los Angeles Int'l (LAX), Los Angeles, California, Estados Unidos Terminal B	14:45 Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania Terminal 1	10:30+1 Sin escalas 744	12h48min	sábado, enero 31, 2004	Sábado
Lufthansa LH2A 6788 OP	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania Terminal 1	11:20+1 Stuttgart Railway (ZWS), Stuttgart, Alemania	12:33+1 Sin escalas ICE		sábado, marzo 20, 2004	Sábado

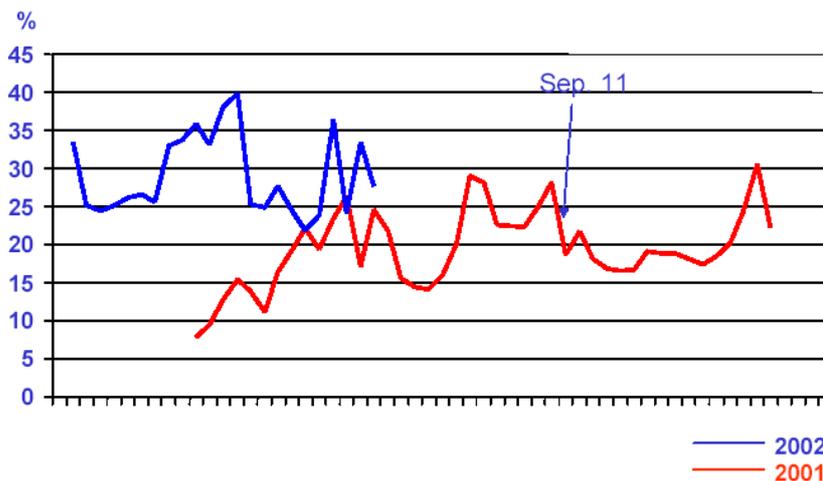
Annotations: **RECORRIDO EN AVIÓN** (pointing to the United Airlines flight) and **RECORRIDO EN ALTA VELOCIDAD: TREN ICE** (pointing to the Lufthansa flight).

Fuente: Elaboración propia

A finales del año 2002 se analizaron los primeros resultados de esta experiencia piloto, los cuales se resumen a continuación:

- La ocupación alcanzó el 30% a principios de septiembre de 2002.

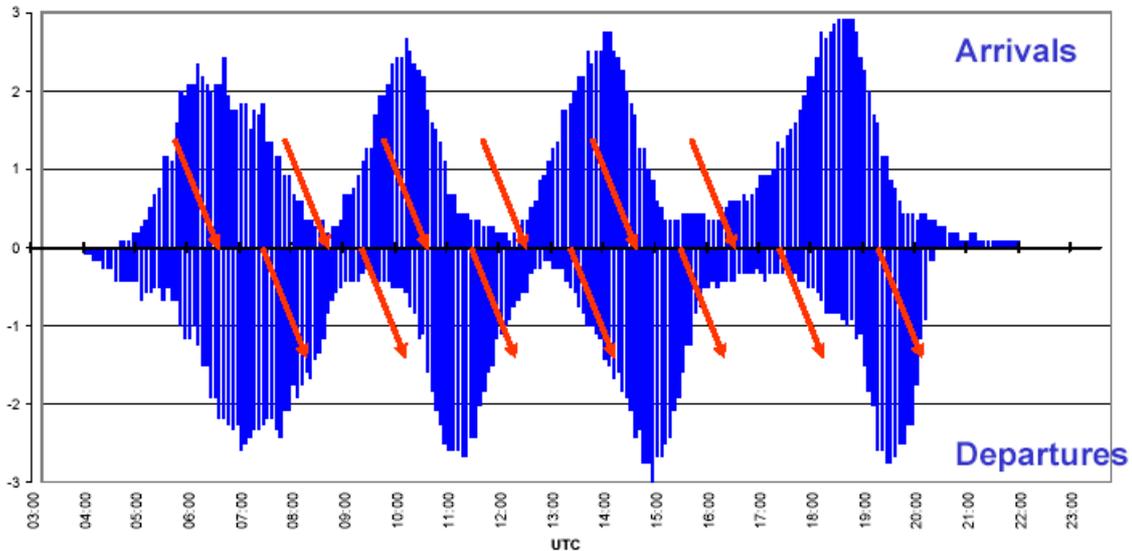
Evolución del grado de ocupación.



Fuente: Frankfurt-Stuttgart Main Station – A case study for intermodality. UIC Conference 2002

- Más del 90% de los usuarios valoraron el producto como “bueno” o “excelente”.
- La puntualidad de los trenes alcanzó el 95%, mucho mayor que la habitual de los vuelos de Lufthansa.
- El principal inconveniente es que no se puede adaptar el esquema de explotación del ICE a los períodos valle del aeropuerto (salidas y llegadas).

Salidas / Llegadas del avión y del tren ICE en el aeropuerto de Frankfurt.



Fuente: Frankfurt-Stuttgart Main Station – A case study for intermodality. UIC Conference 2002

Recientemente, en 2003, Lufthansa ha puesto en servicio el ICE entre Colonia y Frankfurt cuyo funcionamiento es igual que el Stuttgart - Frankfurt.

Intermodalidad avión / tren ICE en el tramo Colonia - Frankfurt.

Vuelos: Colonia, Alemania - Los Angeles, California, Estados Unidos **martes, 03 de febrero 2004**

Vuelos de salida Cologne (CGN), Colonia, Alemania a Los Angeles Int'l (LAX), Los Angeles, California, Estados Unidos
 LEYENDA: 1ª=Primera, Biz.=Business, Tur=Turista, N/D=La clase no existe, No=La clase está llena, OP=Vuelo operado por otra compañía, R=Solicitud en curso TR=Este vuelo tiene restricciones de tráfico

Vuelo	Salida	Llegada	Escalas / Tipo de avión	Duración	Asientos disponibles
					1ª Biz. Tur
Lufthansa LH 6807 OP	Cologne Railway (QKL), Colonia, Alemania	07:54 Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania Terminal 1	08:50 Sin escalas / ICE		N/D N/D Si
Lufthansa LH 456	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania Terminal 1	10:00 Los Angeles Int'l (LAX), Los Angeles, California, Estados Unidos Terminal B	12:35 Sin escalas / 744	13h41min	Si Si Si

RECORRIDO EN AVIÓN

RECORRIDO EN ALTA VELOCIDAD: TREN ICE

Fuente: Elaboración propia

La experiencia en Francia

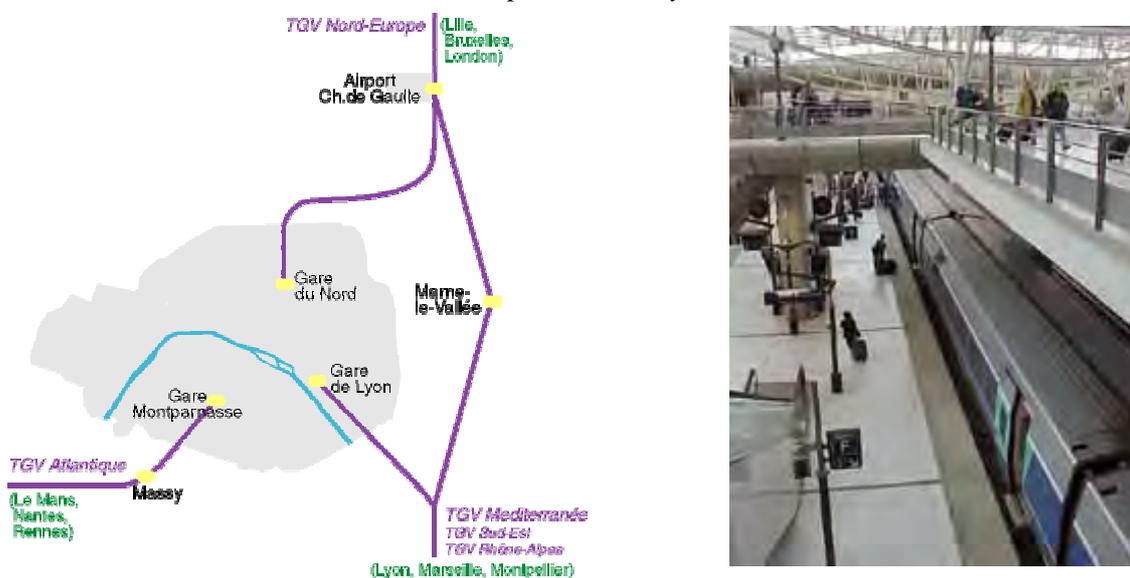
La conexión ferroviaria del Aeropuerto Roissy Charles de Gaulle (CDG)

En Francia, a partir de la experiencia del aeropuerto Roissy CDG (ver gráfico siguiente), donde muchos trayectos regionales que acceden al aeropuerto para un viaje internacional se realizan en TGV en vez de en avión, se demuestra que el tren de alta velocidad puede sustituir al avión sin ninguna desventaja para el pasajero, siempre y cuando exista una buena conexión entre el aeropuerto y el sistema ferroviario y una buena frecuencia de servicios de alta velocidad.

La decisión en Francia de construir la conexión ferroviaria de alta velocidad al aeropuerto de Roissy – CDG fue debida a varias razones, entre ellas:

- La necesidad de dotar a este aeropuerto del mayor número de posibilidades en la competencia con el resto de aeropuertos europeos.
- Proporcionar a los usuarios de transporte la mayor flexibilidad, con la instalación de la estación ferroviaria.
- Crear en torno al aeropuerto, gracias a la existencia de una red de infraestructuras de alta velocidad ferroviaria, un centro de actividad terciaria de alcance internacional.

Conexión TGV – aeropuerto Roissy - Charles de Gaulle.



Fuente: TGV

A partir de los datos de una encuesta realizada en 1999 donde se preguntaba a los viajeros del aeropuerto Roissy CDG sobre la conexión ferrocarril – avión, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Todos los viajeros, independientemente de su motivo de viaje, están interesados en tener conexión entre el TGV y el aeropuerto: 44 % de los viajeros son por motivo trabajo / negocios y el 56% son por motivo ocio;
- La mayoría de los viajes en avión de larga distancia están conectados por TGV;

Principales países de destino de los vuelos de larga distancia de los usuarios de TGV.

País de destino	Porcentaje (%)
Asia	16,2%
América	22,8%
África	16,9%
Europa (excepto Francia)	36,1%
Francia	8,0%

Fuente: Eurailspeed, Octubre 2002

- En dirección opuesta la mayoría de los viajes en TGV son de corta distancia;

Principales ciudades de destino de los usuarios de TGV de la estación Roissy - CDG.

Ciudad de destino	Porcentaje (%)
Lille	23,3%
Lyon	16,2%
Rennes	7,8%
Tours	6,0%
Nantes	4,8%
Bruselas	4,4%
Le Mans	3,8%
Angers	3,8%
Poitiers	3,3%
Burdeos	2,7%
Avignon	2,5%
Otros	21,4%

Fuente: Eurailspeed, Octubre 2002

En la tabla anterior no aparece Marsella, debido a que la encuesta es de 1999, anterior a la inauguración del TGV Méditerranée, no obstante se puede predecir que en las próximas encuestas Marsella tendrá un lugar destacado, así como Bruselas, como consecuencia del cierre de los vuelos de Air France.

Los servicios de TGV en el aeropuerto Roissy CDG se está incrementando desde la apertura de la estación, así en la tabla siguiente se puede observar la evolución del número de pasajeros de esta estación de alta velocidad.

Evolución del número de pasajeros en TGV en la estación del aeropuerto Roissy CDG.

Año	Pasajeros	Crecimiento (%)
1996	730.000	
1997	1.080.000	47,9%
1998	1.300.000	20,4%
1999	1.515.000	16,5%
2000	1.865.000	23,1%
2001	2.019.000	8,3%

Fuente: Eurailspeed, Octubre 2002

De estos dos millones de pasajeros más de la mitad son usuarios que enlazan con el aeropuerto para viajes de largo recorrido o, fundamentalmente, internacional.

Con base en este aeropuerto, y como se ha comentado en el caso de Alemania, existen servicios combinados ferrocarril – avión.

- París – Lîle : Realizado a través de un tren TGV para conexiones internacionales del aeropuerto Roissy-CDG, y comercializado por las compañías aéreas asociadas con SNCF: Air France, Lufthansa, Delta, American, Continental, Emirates, Air Austral, KLM y United Airlines, mediante el producto llamado *TGV Air* (billete TGV + avión). Este trayecto en alta velocidad se realiza 22 veces por sentido.
- París – Bruselas (mediante Thalys), puesta en servicio por Air France en 2001. Esta compañía francesa fleta dos coches en los cinco trenes que unen diariamente el aeropuerto CDG y tiene una taquilla y personal de acompañamiento en la estación de Bruselas – Midi. El trayecto Thalys es asimilado a un vuelo de Air France en los sistemas de reserva y los clientes no deben efectuar ninguna reserva suplementaria.

Relaciones aéreas sustituidas por la alta velocidad en Francia.

PARÍS - LÍLE							
Air France AF 7230 TR	Lille Europe Railway (XDB), Lille, Francia	16:10	Charles De Gaulle (CDG), París, Francia Terminal TN	17:00	Sin escalas / TRN	4h10min	Cancelado
Iberia IB 3433	Charles De Gaulle (CDG), París, Francia Terminal 2F	18:15	Barajas (MAD), Madrid, España Terminal 2	20:20	Sin escalas / 320		N/D Si Si
Air France AF 7234 TR	Lille Europe Railway (XDB), Lille, Francia	17:45	Charles De Gaulle (CDG), París, Francia Terminal TN	18:41	Sin escalas / TRN	4h20min	N/D Si Si
Air France AF 2360	Charles De Gaulle (CDG), París, Francia Terminal 2F	20:00	Barajas (MAD), Madrid, España Terminal 1	22:05	Sin escalas / 320		N/D Si Si
RECORRIDO EN AVIÓN		RECORRIDO EN ALTA VELOCIDAD: TREN TGV					
PARÍS - BRUSELAS							
Air France AF 7184 OP TR	Brussels Midi Stn (ZJR), Bruselas, Bélgica	10:25	Charles De Gaulle (CDG), París, Francia Terminal TN	11:42	Sin escalas / TRN	14h40min	N/D Si Si
Delta Air Lines DL 8254 OP	Charles De Gaulle (CDG), París, Francia Terminal 2E	13:35	Los Angeles Int'l (LAX), Los Angeles, California, Estados Unidos Terminal 5	16:05	Sin escalas / 744		N/D Si Si
Air France AF 7184 OP TR	Brussels Midi Stn (ZJR), Bruselas, Bélgica	10:25	Charles De Gaulle (CDG), París, Francia Terminal TN	11:42	Sin escalas / TRN	14h40min	N/D Si Si
Air France AF 068	Charles De Gaulle (CDG), París, Francia Terminal 2E	13:35	Los Angeles Int'l (LAX), Los Angeles, California, Estados Unidos Terminal 5	16:05	Sin escalas / 744		Si Si Si
RECORRIDO EN AVIÓN		RECORRIDO EN ALTA VELOCIDAD: TREN THALYS					

Fuente: Elaboración propia

En otras relaciones con el aeropuerto Roissy CDG existen acuerdos de compañías aéreas con SNCF para realizar el tramo regional de acceso al aeropuerto en trenes de alta velocidad para vuelos fuera de Francia.

De esta forma, Air France realiza conexiones desde 5 regiones francesas: Angers, Tours, Le Mans, Lyon y Poitiers. Lufthansa también realiza conexiones en tren de alta velocidad desde Lyon.

Conexión aeropuerto de Saint Exupéry (Lyon)

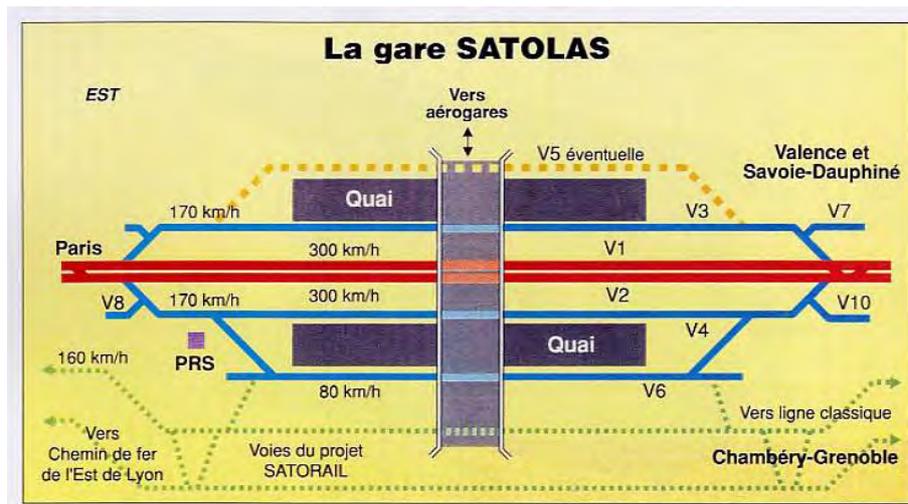
El número de pasajeros de vuelos internacionales de larga distancia de este aeropuerto de Saint Exupéry no es comparable al de Roissy. A pesar del incremento de servicios de alta velocidad ferroviaria en la estación de TGV no se ha conseguido el mismo éxito que en París, en términos de conexión ferrocarril – avión. Así, SNCF se encuentra actualmente en un dilema: por un lado necesita mantener o incrementar las conexiones de TGV con este aeropuerto para potenciar la intermodalidad, y por otro lado, el mantener un alto número de servicios parando en este aeropuerto incrementa el tiempo de viaje de la relación París – Marsella en TGV, lo que perjudica la competitividad de este servicio frente al avión.

Aeropuerto de Lyon - Saint Exupéry y estación de alta velocidad TGV Satolas.



Fuente: TGV

Esquema de vías de la estación de alta velocidad TGV Satolas.



Fuente: TGV

A futuro, SNCF está estudiando la posibilidad de las siguientes conexiones TGV – avión:

- Aeropuerto de Orly.
- Aeropuerto de Basle.

Holanda: High Speed Alliance (HSA)

En el año 2007 está previsto que entre en servicio la red de alta velocidad en Holanda, que conectará las ciudades de Ámsterdam, Róterdam, La Haya y Breda con el resto de ciudades holandesas y el extranjero. En Octubre de 2003 se creó la compañía *High Speed Alliance* como una *joint venture* entre los ferrocarriles holandeses (NS) y la compañía aérea KLM (en proceso de fusión con Air France).

HSA estará operativo para dos rutas domésticas holandesas, con dos trenes a la hora en ambos sentidos y con un mínimo de 32 trenes al día:

- Ámsterdam Central – Aeropuerto de Schipol – Róterdam Central.
- Ámsterdam Central – Aeropuerto de Schipol – Róterdam Central – Breda.

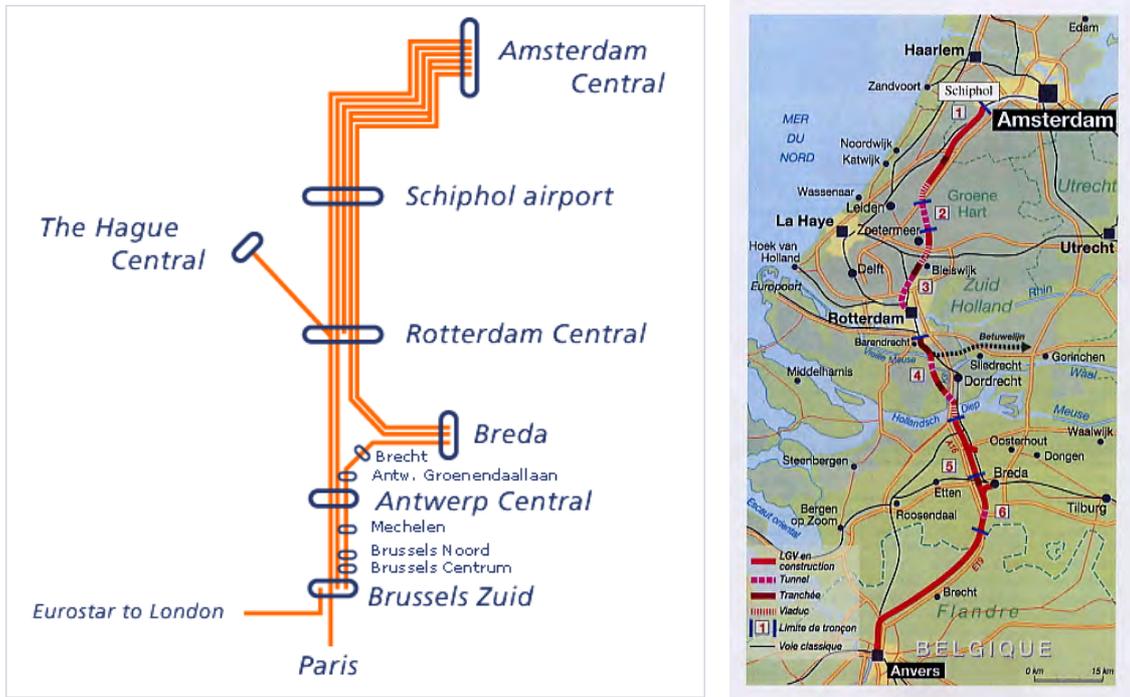
En colaboración con los ferrocarriles franceses y belgas (SNCF y NMBS / SNCB) HSA operará tres servicios internacionales:

- Ámsterdam Central – Aeropuerto de Schipol – Róterdam Central – Amberes – Bruselas Midi: 32 trenes al día en ambas direcciones, de los cuales 16 irán directamente a París.
- La Haya Central – Aeropuerto de Schipol – Róterdam Central – Amberes Central – Bruselas Midi: 4 trenes al día en ambas direcciones.
- Breda – Amberes – Bruselas Midi: 16 trenes al día en ambas direcciones.

Los pasajeros de HSA podrán cambiar fácilmente en Bruselas a trenes de alta velocidad en dirección LÎle , Disneyland París y Londres.

En el gráfico siguiente se muestra la red que va a formar parte de esta alianza.

Red futura de alta velocidad en Holanda y trazado de la nueva línea de alta velocidad Amberes – Aeropuerto de Schipol (Ámsterdam).



Fuente: www.ns.nl

En la tabla siguiente se muestran los tiempos previstos en el tren de alta velocidad y su comparación con los tiempos actuales en ferrocarril y vehículo privado.

Tiempos futuros de alta velocidad en Holanda.

Relación	Tren de alta velocidad	Tren convencional	Coche (no en hora punta)
Ámsterdam – Róterdam	35 min	1h 02 min	54 min
Ámsterdam – Breda	1h 02 min	1h 47 min	1h 13 min
Ámsterdam – Amberes	1h 07 min	2h 09 min	1h 41 min
Ámsterdam – París	3h 03 min	4h 09 min	4h 58 min

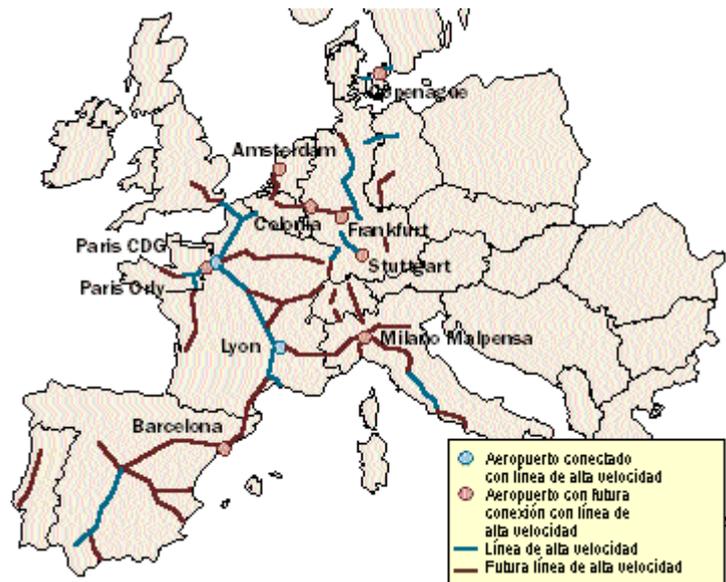
Fuente: *Elaboración propia*

Según las previsiones de la alianza HSA el negocio será rentable, no obstante, como el gobierno holandés va a establecer una tasa por uso de la línea de alta velocidad se prevé que las tarifas de este servicio sean en torno a un 60% superiores a las actuales en ferrocarril convencional.

7.4.1.6 El escenario futuro de las conexiones ferrocarril - avión

En el gráfico siguiente se muestra la previsión de futuras conexiones aeropuerto – ferrocarril en alta velocidad.

Aeropuertos actuales y futuros conectados con la red de alta velocidad europea.



Fuente: UIC

En la tabla siguiente se muestran las ciudades europeas con mayor tráfico aéreo y con conexión a las líneas de alta velocidad actual y futura.

Ciudades europeas con mayor tráfico aéreo (superior a 20 millones de viajeros anuales) y con líneas de alta velocidad.

Ciudad	Tráfico aéreo (2001) en millones de pasajeros	Existencia de líneas conexión ferroviaria		
		2003	2005-2010	2011-2020
Londres	113		Alta velocidad	
París	71	Alta velocidad		
Frankfurt	48	Alta velocidad		
Ámsterdam	39		Alta velocidad	
Madrid	34	Metro		
Milán ⁽¹⁾	27	Ferrocarril		
Roma	26		Alta velocidad	
Munich	23			Alta velocidad
Barcelona	21		Alta velocidad	
Bruselas	20		Alta velocidad	

(1) Se está analizando la posibilidad de conexión en alta velocidad con la línea Milán-Turín

Fuente: Elaboración propia

7.4.1.7 Financiación de las estaciones de las líneas de alta velocidad en los aeropuertos

Analizando los últimos proyectos importantes de estaciones de alta velocidad en aeropuertos se observa la importante participación del sector aéreo en las mismas. Respecto a la estación TGV de Roissy, en las condiciones económicas de 1989 se refleja la aportación efectuada por la SNCF y por APD (aeropuertos de París). Al analizar estos datos hay que tener en cuenta que el proyecto incluía una estación de cercanías (RER) para los servicios con París.

Financiación de la terminal ferroviaria en el aeropuerto Charles de Gaulle de París (Mfrancos).

Administración	Estación TGV	Estación RER	Total
SNCF	924	396	1.320
Aeropuertos de París	401	149	550
TOTAL	1.325	545 (*)	1.870

(*) Incluye 218 MF de la Region Île de France. Fuente: E. Sauvalle et al. (1994).

Además, Aeropuertos de París aportó 475 MF para la construcción del módulo de intercambio modal, por lo que la distribución económica final fue de un 45% de la SNCF, 45% de APD y 10% de la Región Île de France.

Con respecto a la estación TGV Lyon – Satolas, el proyecto incluía la galería de enlace entre la estación de alta velocidad y el edificio central de la terminal del aeropuerto, el edificio de conexión entre la galería y la estación TGV y la propia estación de alta velocidad. En la tabla siguiente se muestra la aportación económica de las diferentes administraciones.

Financiación de la estación ferroviaria de alta velocidad TGV Satolas (Lyon). Fuente: SNCF.

Administración	Aportación económica (en MF)	Porcentaje (%)
Departamento del Rhône	235	24
Region Rhône – Alpes	455	46
SNCF	260	26
Cámara de Comercio de Lyon	38	4

En el caso de Frankfurt, entorno al 65% del coste fue aportado por el aeropuerto.

7.4.1.8 Conclusiones

Una de las primeras conclusiones que se obtienen es la necesidad que tiene el sistema de transportes europeo de considerar los modos de transporte aéreo y ferroviario complementarios.

El transporte aéreo y la carretera no son suficientes para soportar el incremento previsto en la demanda de transporte en muchos corredores europeos, ya que:

- Ambos modos ya tienen en muchos casos problemas de saturación.
- Un uso excesivo de los mismos los hace menos eficientes.
- Su crecimiento no puede ser indefinido por problemas medioambientales.

Además, la experiencia analizada demuestra que es posible la colaboración entre el modo aéreo y el ferrocarril, especialmente por el gran potencial de la alta velocidad ferroviaria en mejorar el nivel de congestión de determinados corredores europeos.

7.4.2 Desarrollo de servicios ferroviarios de mercancías en alta velocidad

7.4.2.1 Introducción

La ampliación de la red de alta velocidad ferroviaria en Europa ha dinamizado el mercado ferroviario y ha permitido el desarrollo de nuevos proyectos de negocio. Pese a que esto se da fundamentalmente en el mercado de pasajeros, también se han planteado nuevas iniciativas en el transporte de mercancías que pudieran tener éxito en el futuro. En el presente estudio se analizan las experiencias europeas que presentan un mayor interés en este sentido.

A la hora de plantearse la posibilidad de emplear la red de alta velocidad ferroviaria para el transporte de mercancías se debe tener en cuenta que ésta está diseñada para unas características de operación determinadas y que la variación de éstas puede repercutir negativamente en los costes de mantenimiento. En resumen, los principales factores que aumentan los costes de mantenimiento de las vías de alta velocidad son la carga por eje y la operación con velocidades por debajo de aquellas para las que se han proyectado los peraltes. Por lo tanto, las alternativas que se deben considerar en el transporte de mercancías de alta velocidad son:

- Limitar el transporte a aquellas mercancías que se puedan transportar en las condiciones de velocidad y carga por eje que no aumentan los costes de mantenimiento. Esto implicaría emplear trenes similares a los utilizados en el transporte de pasajeros y la limitación de la carga por eje a 22 t. Las mercancías que cumplirían estas condiciones serían aquellas que tienen una densidad baja (optimizarían el espacio disponible en el vagón sin superar las limitaciones de carga por eje) o aquellas de alto valor añadido (permitirían no optimizar el espacio disponible en el vagón sin perder rentabilidad).
- Transportar las mercancías en condiciones subóptimas desde el punto de vista del coste de mantenimiento, es decir, a velocidades inferiores a las de proyecto y con cargas por eje superiores a las de los trenes de pasajeros, asumiendo el aumento de costes de mantenimiento.

En cualquier caso, la asignación de surcos a la operación del transporte de mercancías tendría que estar justificada por su valor económico. En el caso de que haya capacidad libre, bastaría con que este valor sea positivo. Sin embargo, en los casos en que se desplace a un servicio de pasajeros, el servicio de mercancías debería tener un valor igual o mayor que el de pasajeros que desplaza.

Actualmente, sólo existe un servicio regular de transporte de mercancías de alta velocidad, el servicio postal entre París y Lyon (La Poste), que emplea material TGV. Además de este servicio se han analizado otros tres casos que presentan interés: el servicio PIC (*Parcel Inter City*) alemán que emplea los trenes CargoSprinter, el servicio ofrecido por EuroTunnel en el Canal de la Mancha y el futuro servicio de alta velocidad entre Figueras(España) y Perpiñán (Francia).

Por otro lado, los estudios de mercado realizados sugieren que pudiera existir un nicho de mercado para el transporte de mercancías empleando servicios ferroviarios de alta velocidad.

A la vista de los casos de estudio analizados y de las conclusiones obtenidas en los estudios de mercado realizados, se plantearán una serie de conclusiones relevantes para el estudio actual.

7.4.2.2 Oferta actual y futura de servicios

En la actualidad se puede considerar que existen las siguientes experiencias de transporte de mercancías en la red de alta velocidad ferroviaria:

- El servicio TGV La Poste operados con trenes TGV es el único servicio ferroviario de transporte de mercancías con una velocidad por encima de los 200 km/h en Europa.
- El servicio PIC operado con trenes CargoSprinter, que no es exactamente un servicio de alta velocidad, pero cuya fiabilidad (98%) lo convierte en un servicio de alta calidad que debe incluirse en este estudio.
- Los servicios ferry ofrecidos en el Channel Tunnel, que emplean una infraestructura ferroviaria de alta velocidad aunque este servicio no alcance velocidades tan altas.

Adicionalmente, se puede destacar dos iniciativas más:

- La línea de alta velocidad en el corredor Figueras-Perpiñán que enlazará España y Francia con una línea de tráfico mixto que previsiblemente comenzará a operar en el año 2009.
- En el proyecto de trazado de las líneas ferroviarias alemanas, anterior a 1991, se planteó y analizó la posible explotación de servicios de mercancías en alta velocidad y el debate sigue abierto.

La situación actual en los países europeos en que operan los servicios de mercancías que se analizan a continuación es la siguiente:

- **Alemania:** Posiblemente el país que más ha estudiado la viabilidad de las mercancías en alta velocidad. Actualmente no diseña líneas nuevas de alta velocidad adaptadas al tráfico de mercancías.
- **Francia:** Es el único país que explota mercancías en líneas de alta velocidad de nueva construcción, el tren La Poste en la línea París-Lyon.
- **Channel Tunnel:** el enlace de alta velocidad bajo el Canal de la Mancha está adaptado para el tráfico de mercancías. Los servicios de transporte de mercancías actuales son de dos tipos: trenes de mercancías convencionales (operados por EWS en territorio británico y SNCF en territorio francés) y servicios ferry para camiones (operadas por Eurotunnel).

7.4.2.2.1 Alemania

Las primeras líneas de alta velocidad se construyeron en Alemania eran para tráfico mixto. A continuación se muestra la comparación de los parámetros de diseño con una línea de tráfico exclusivo de viajeros:

Parámetros de línea mixta y de viajeros.

CONCEPTO	HANNOVER-WÜRZBURG Y MANNHEIM - STUTTGART	KÖLN-RHEIN-MAIN
Tipo de tráfico	MIXTO	VIAJEROS
Pendiente máxima (%)	12.5	40.0
Radio mínimo (m)	7.000	3.500
Radio mínimo excepcional(m)	5.100	3.250
Peralte máximo (mm)	85	180
Entreeje (m)	4,70	4,70
Velocidad máxima (km/h)	250	300
Longitud (km)	427	177
Longitud total construida (km)	478	185
Porcentaje en túnel (%)	33	9
Porcentaje en viaducto (%)	8	6

Fuente: High Speed Freight. Pre-Study for UIC High Speed Mision. Ekonsult 2001

Sin embargo, en los últimos estudios realizados en este país se han obtenido una serie de factores determinantes que desaconsejan la explotación mixta:

- La explotación mixta aumenta el coste de mantenimiento de las líneas.
- Requiere un mayor número de desvíos, lo que, a su vez, incrementa estos costes de mantenimiento.
- Los costes de mantenimiento del material motor aumentan, así como los requisitos de potencia de tracción y de frenado de este material

En la actualidad el transporte de mercancías por las líneas de alta velocidad se establece según las siguientes pautas:

- En las líneas de alta velocidad de nueva construcción sólo se considera el transporte de mercancías de alta velocidad si el material móvil está adecuado para velocidades de 200 km/h o superiores.
- En las líneas mejoradas para velocidades altas se permite el tráfico de mercancías sin restricciones.

La operación mixta en Alemania

Como consecuencia del proceso de reforma llevado a cabo en Alemania, el gestor de infraestructuras, DB AG, se enfrentó ante la necesidad de mejorar la posición competitiva del transporte ferroviario. Las líneas maestras de la nueva estrategia para la configuración de la red de transportes podría considerarse que son:

- Separación de las líneas de pasajeros y mercancías.
- Armonización de las velocidades de los trenes para aumentar la capacidad de la vía y recortar los costes de vía.
- Elevar la velocidad de las líneas.
- Cierre de líneas que no producen beneficios.

Siguiendo estos criterios, se consideró necesario reducir los costes de infraestructuras a los que se enfrenta el transporte ferroviario. En este sentido, se estima que estos costes eran del 30% del total de los costes del servicio de transporte ferroviario. En respuesta a esta necesidad se diseñó la estrategia *Netz 21*, que desarrollaba una nueva filosofía para la gestión y la ampliación de la red ferroviaria.

Esta estrategia se puede caracterizar como de separación de tráfico y armonización de las velocidades ferroviarias en los corredores. Las fases del desarrollo de esta estrategia han sido las siguientes:

- Análisis y predicción de los tráfico de pasajeros y de mercancías en la red ferroviaria.

- Identificación los futuros corredores en los que predominaba un cierto tipo de tráfico.
- Establecimiento de los estándares adecuados a cada uno de estos corredores.

Este planteamiento sigue las pautas del enfoque incluido en el Libro Blanco de la UE La política europea de transportes de cara al 2010: la hora de la verdad. El Libro Blanco reconoce, aunque no se haga de forma explícita, la existencia de ciertas economías de especialización en el mercado del transporte de ferrocarril. Estas economías de especialización permitirían explicar el desarrollo principal en Europa haya sido el mercado de pasajeros se haya desarrollado más, mientras que en América del Norte, EE.UU. y Canadá, ocurra lo contrario.

Por este motivo sugiere que ***“[l]a reactivación del transporte europeo de mercancías requiere la asignación de franjas internacionales eficaces al transporte de mercancías, ya sea por infraestructuras o por períodos del día. Una medida semejante difícilmente puede decretarse a corto plazo a escala comunitaria, pero todas las medidas nacionales deben tender hacia este objetivo. La realización de la red de líneas de alta velocidad también contribuye a su consecución. En efecto, la puesta en servicio de las nuevas líneas permitirá la transferencia de parte del tráfico clásico hacia las nuevas líneas, creando así una capacidad adicional en las líneas que anteriormente se utilizaban para todo el tráfico”***.

La existencia de corredores especializados en cierto tipo de transporte no impide que estas líneas se empleen para otro tipo de tráfico. Sin embargo, el operador de cualquier tipo de servicio que coincide con el tipo de transporte en que está especializado el tramo se considerará usuario secundario. Como consecuencia, se tendrá que adaptar a los requisitos y necesidades que impongan los usuarios primeros.

La estrategia Netz 21 contiene 5 tipos de rutas con sus correspondientes estándares de construcción divididos en 3 segmentos diferenciados por el tipo de cliente al que sirven:

- Red prioritaria, compuesta de las redes de largo recorrido y urbanas y enlaces urbanos. En el futuro alcanzará 10.000 kilómetros, dividida entre los siguientes tipos de rutas:
 - Tráfico de alta velocidad, que tiene una longitud de unos 3.500 kilómetros.
 - Tráfico lento, con una longitud de unos 4.500 kilómetros.

- Red para uso exclusivo de transporte urbano de pasajeros, es decir, servicios de cercanías. Se denomina Red S-Bahn y tiene una longitud de unos 2.000 kilómetros.
- Red suplementaria para tráfico mixto. Se denomina Red M y tiene una longitud de unos 10.000 kilómetros.
- Red regional, en parte con características de línea de corto recorrido. Sirve tanto para servicios de pasajeros como de mercancías. Se denomina RegioNetze y tiene una longitud de unos 13.000 kilómetros.

La red prioritaria debe encajar en la Red TransEuropea (*TransEuropean Network*, TEN) y la Red Europea Ferroviaria de Mercancías (*European Rail Freight Network*, EUFRENET).

El desarrollo de este concepto debería reducir los costes de construcción porque los corredores ya no tienen que ceñirse a los requisitos que impone a la infraestructura el tráfico de diferentes tipos de trenes.

Además, con esta estrategia se pretenden alcanzar una mayor capacidad por ruta. Esto se lograría gracias a la armonización de las velocidades de los trenes, que reduciría los embotellamientos.

En la comunicación enviada por DB AG a la Comisión Europea (DB AG, 2002a) acerca del llamado Segundo Paquete Ferroviario menciona que el concepto Netz 21 permitiría que para el año 2010, como máximo el año 2015, DB AG habría creado una red prioritaria de 10.000 kilómetros a través de la aplicación de esta estrategia.

Las líneas que vayan a ser construidas o mejoradas, como es el caso del a Línea Betuwe y la denominada *Iron Rhine* se integrarán en esta estrategia. La nueva línea Colonia – Rin / Main, siguiendo el concepto Netz 21, es la primera de las líneas de alta velocidad que se proyectado únicamente para trenes de alta velocidad de pasajeros, en vez de hacerlo para tráfico mixto. Con ello se aproximan al enfoque dado en Francia y Japón, donde las líneas de alta velocidad están dedicadas en exclusiva al transporte de pasajeros⁸.

Reflejo de la estrategia Netz 21, en la Declaración de Red publicada por DB AG Netz en 2003 se recoge la existencia de algunas líneas en las que las condiciones de acceso y los términos de la

⁸ El caso del servicio postal francés de La Poste es un caso especial y, prácticamente, único que puede considerarse.

operación están sometidos a acuerdos prioritarios. Estos acuerdos son los siguientes para los horarios de 2004:

- Línea de alta velocidad Hannover – Fulda – Wülzburg:
 - Entre las 5:30 y las 22:30 horas: tienen prioridad los servicios de pasajeros con una velocidad máxima permitida correspondiente a la de la línea (250 km/h).
 - Entre las 22:30 y las 5:30 horas: tienen prioridad los trenes de mercancías con una velocidad máxima permitida de 120 km/h.
- Línea de alta velocidad Manheim – Stuttgart:
 - Entre las 5:40 y las 23:00 horas: tienen prioridad los servicios de pasajeros con una velocidad máxima permitida correspondiente a la de la línea (250 km/h).
 - Entre las 23:00 y las 5:40 horas: tienen prioridad los trenes de mercancías con una velocidad máxima permitida de 120 km/h.
- Línea de alta velocidad Köln Hbf – Limburg Süd – Frankfurt (Main) – Flughafen Fernbahnhof: tienen prioridad los servicios de pasajeros con una velocidad máxima permitida correspondiente a la de la línea. Cuando circulan trenes con una velocidad máxima permitida entre 250 y 300 km/h, la línea no puede emplearse para trenes más lentos.
- Línea (Gremberg –) Troisdorf – Oberlahnstein – Wiesbaden Ost – Abzw. Kostheim:
 - Entre las 5:30 y las 21:00 horas: tiene prioridad la salida de los trenes locales de pasajeros.
 - Entre las 22:30 y las 5:30 horas: tienen prioridad los trenes de mercancías que circulan a una velocidad armonizada.

La asignación de los surcos en las líneas ferroviarias alemanas es responsabilidad de DB AG Netz. Los operadores que soliciten surcos ferroviarios deben dirigirse a DB AG Netz, que es quien estudiará la solicitud realizada. Posteriormente, el operador recibirá una oferta de surco

que incluye los horarios del surco requerido, aclaraciones de las posibles desviaciones con respecto al surco ferroviario solicitado y cualquier otra información adicional que no se haya incluido en la solicitud.

En conclusión, la estrategia propuesta por DB AG busca la optimización de la infraestructura ferroviaria a través de la especialización de los tráficos ferroviarios. Esta especialización la plantea a través de la separación de ambos tanto en el espacio como en el tiempo.

Para ello ha desarrollado una estrategia flexible, que denomina Netz 21, que le permite establecer categorías de corredores según el tráfico prioritario que se vaya a dar en ellos y determinar las características técnicas de cada tipo de corredor. De esta manera se logra:

- Especializar las rutas en tráficos específicos pero permitir que se puedan emplear en otros durante periodos valle o de poco tráfico de trenes. De esta manera se podría garantizar la optimización del uso de la infraestructura siempre que los beneficios obtenidos con los tráficos secundarios compensen los sobrecostes que impongan.
- Un sistema de asignación flexible que permite adaptar de manera dinámica los acuerdos prioritarios en cada corredor según los niveles de demanda existentes en cada momento. De este modo, en algún año próximo podría reducir o aumentar en algunos de los corredores anteriores el horario dedicado a la operación de mercancías según varíe la demanda de viajeros.
- Reducir los costes de infraestructura en las obras nuevas y en las obras de acondicionamiento de la existente al limitar las características de la infraestructura a aquellas necesarias para el tráfico prioritario que debe servir.

A la vista de la decisión tomada con respecto a la última línea de alta velocidad que ha entrado en servicio en Alemania, la línea Colonia – Rin / Main, parece que las nuevas líneas de alta velocidad tendrán dedicación exclusiva para el transporte de pasajeros. Aunque en la Declaración de red no se especifica claramente que no puedan circular trenes de mercancías en esta línea, el hecho de que no puedan circular trenes lentos cuando lo hagan los trenes de alta velocidad de la línea, hace bastante improbable que en la práctica pueda darse transporte de mercancías.

Es cierto que podría plantearse un servicio de mercancías del tipo La Poste con velocidades entre 250 y 300 km/h, siempre que estos servicios resulten rentable y haya una demanda dispuesta a pagar el sobrecoste que significaría el transporte de mercancías en trenes de alta velocidad.

Línea de alta velocidad Frankfurt – Colonia

La nueva línea Frankfurt – Colonia, con una longitud de 226 km (incluyendo 19 km de conexión con el aeropuerto de Frankfurt) se puso en funcionamiento en julio 2002, aunque se prevén obras de conexión a lo largo de la línea hasta el año 2004. Los servicios están operados con trenes ICE 3 (con un menor peso y consumo que sus predecesores) a velocidades máximas de 300 km/h. Los trenes estarán equipados con sistemas de seguridad y comunicaciones tales como LZB para velocidades superiores a 200 km/h y todos los sistemas de seguridad y de frenado que son de uso obligatorio en este tipo de trenes.

El análisis del plan de explotación de la línea Frankfurt – Colonia muestra que:

- Existen problemas en el plan de explotación mixta ya que la coincidencia con trenes de pasajeros puede producir una asignación ineficiente de la capacidad. Así, se debe tener en cuenta que si el tren de mercancías alcanza la velocidad adecuada (200 km/h), se requeriría el uso de más de un surco para la operación de este tipo de trenes. Por ejemplo, si circularan a 90km/h, se ha estimado que, con el plan de explotación actual, 3 trenes de pasajeros no podrían circular.
- Si se desea introducir el transporte de mercancías en alta velocidad, resulta más flexible la introducción de trenes lanzadera entre dos puntos que el empleo de trenes de línea que requieren paradas intermedias para carga y descarga o clasificación de las cargas. Esta flexibilidad se muestra a la hora de asignación y cumplimiento de surcos e incluso en una negociación más directa entre el operador logístico y el gestor de la infraestructura.
- Si se planifica una conexión con el aeropuerto de Frankfurt, alcanzando un volumen de tráfico que asegure la rentabilidad del servicio, deberá tenerse en cuenta tanto las inversiones necesarias en terminales como el análisis sobre el sistema de transporte del correo (contenedores aéreos,...)

En la actualidad no existe ningún servicio de mercancías en esta línea ni parece que vaya a existir en un futuro próximo.

CargoSprinter

El CargoSprinter es un tren modular que tiene características de diseño y tecnología similares a las de un camión: en lugar de emplear locomotoras, emplea automotores diésel. Por esta razón se le suele denominar camión sobre raíles, lo que muestra que combina los beneficios de ambos para lograr un modo rápido, flexible y eficiente desde un punto de vista de costes. Una unidad de transportes puede cargar 10 TEU con una carga máxima total de 160 toneladas. Cada unidad CargoSprinter puede funcionar de forma individual, pero también se pueden formar trenes de hasta 7 unidades en poco tiempo.

Constituye una de las dos opciones técnicas posibles para la explotación de líneas de alta velocidad para tráfico de mercancías, con una velocidad por debajo de los 200 km/h. En la actualidad, está siendo utilizado para distancias menores de 300 km. Su principal característica es que puede desarrollar altas velocidades para el transporte de contenedores.

Las ventajas que hacen adecuado el CargoSprinter para distancias cortas:

- No se requiere cambio de locomotora.
- Sistema de enganche de vagones facilita el acoplamiento y el intercambio entre unidades CargoSprinter.
- Sistema de frenado eficiente.
- Sistema modular,
- Tecnología sencilla que consiste en muchos componentes ya empleados en la fabricación de camiones, lo que permite abaratar los costes.
- Su configuración permite emplearlo como tren bi-cabina.
- Adecuado para estacionamiento en vías muertas cortas.

Las desventajas del sistema, por su parte, son:

- Los servicios se deben incorporar a una red de horarios compleja, por lo que es difícil realizar posibles cambios y, en el caso de hacerlo, se requiere una muy buena coordinación de servicios.
- El canon ferroviario actual no favorece los trenes cortos.
- Su velocidad máxima no alcanza la de los trenes de pasajeros (160 km/h), por lo que no se puede integrar en el tráfico de pasajeros.

Carga máxima:	160 t
Velocidad máxima:	120 km/h con una carga de 160 t
Potencia máxima:	1.060 kW
Composición típica:	2 cabezas tractoras y plataformas para transportar 8 contenedores

Trenes Cargosprinter





Fuente: <http://www.cargosprinter.com>

La unidad tractora del CargoSprinter es, básicamente, un camión sobre raíles, que emplea un motor diésel de camiones Volvo, por lo que no se puede considerar estrictamente nueva tecnología. Sin embargo, todo el sistema de CargoSprinter emplea las ventajas de diversas soluciones tecnológicas y organizativas, unas nuevas, otras avanzadas y algunas bastante sencillas, lo que le ha permitido lograr un modelo de producción exitoso.

Las nuevas tecnologías empleadas son:

- Sistema de enganche rápido que permite el acoplamiento de varias unidades.
- Aparato automático de prueba de frenos, que evita el largo proceso manual.

En octubre de 1996 se construyeron las primeras unidades de CargoSprinter. Desde 1998 hasta 2000 se emplearon en servicios lanzadera en Y entre Hannover y Osnabrück y el centro logístico City Cargo Süd del aeropuerto de Frankfurt. Sin embargo, en 2000 retiraron del servicio en los ferrocarriles alemanes y en diciembre de 2003 DB AG anuncio su intención de subastar las 7 unidades que poseía⁹.

⁹ Noticia aparecida en el portal alemán de noticias ferroviarias www.eurailpress.com, en la página:

Las razones de la supresión de este servicio no están completamente claras¹⁰. El gestor de marketing de logística del aeropuerto de Frankfurt menciona que el servicio fue víctima de la Expo 2000 que se celebró en Hannover. La construcción de la Expo dio lugar a numerosas interrupciones del servicio, lo que impidió que se lograra alcanzar los niveles de puntualidad del primer año. Otras fuentes indican que, sencillamente, DB no fue capaz de alcanzar una masa crítica para rentabilizar el servicio y encontró un uso mejor para los trenes.

En el año 2000 el grupo australiano CRT acordó con la empresa alemana Windhoff AG rediseñar el CargoSprinter europeo para adaptarlo a las necesidades australianas. Una de las principales modificaciones consistía en reforzar las suspensión para que pudiera aguantar las condiciones de las vías australianas, que han tenido un mantenimiento bajo en los últimos año. Las unidades adquiridas entraron en servicio en 2002.

En mayo de 2001 CRT anunció haber ganado una subvención de 6.977 millones de dólares australianos para introducir el CargoSprinter. Esta subvención es parte del Programa para la Reducción del Efecto Invernadero (*Greenhouse Gas Abatement Program, GGAP*). El subsidio se empleará para la compra de las primeras unidades de CargoSprinter.

Trenes Cargosprinter



Fuente: <http://www.crtgroup.com.au.com>

http://www.eurailpress.com/news/news_archiv.php3?action=displaynews&id=2342 (visitada el 1 de marzo de 2004).

¹⁰ Noticia aparecida en el portal especializado en logística aérea www.aircargoworld.com, en la página: http://www.aircargoworld.com/features/1103_4.htm (visitada el 1 de marzo de 2004).

7.4.2.2.2 Francia

Francia es el único país europeo que realiza la explotación de una línea de alta velocidad con tráfico mixto en alta velocidad para los dos tipos de tráfico (pasajeros y mercancías). Este es el caso de la línea París – Lyon que en su programación incluye el tren denominado La Poste para el transporte de correo y pequeña paquetería, que tienen poca carga por eje.

En 1976, La Poste, la administración de correos francesa, y SNCF comenzaron a estudiar, en colaboración con los constructores franceses de material ferroviario, la posibilidad de desarrollar trenes postales y de paquetería, para prestar servicio en las futuras línea sur de alta velocidad. Los resultados del análisis económico de este servicio demostraron que podría ser competitivo con el transporte aéreo mediante el empleo trenes de alta velocidad con una capacidad cuatro veces superior a la de los aviones utilizados, con tiempos de recorrido muy similares y con un consumo energético seis veces menor.

De este modo, una vez inaugurada la línea París-Lyon, en 1982, se formalizó el pedido de dos trenes postales de alta velocidad y un medio tren de reserva. El primero de esos trenes salió de la fábrica de Alstom en Belfort a principios de 1984 para someterse a su período de pruebas y el uno de octubre de ese mismo año comenzó la explotación comercial entre las estaciones de correos de París – Charolais y Lyon – Perrache.

El servicio inicial fue de dos trenes de ida y vuelta - tres trayectos nocturnos y uno diurno- que sustituyeron a servicios aéreos, incrementando la capacidad de las 14,3 toneladas del avión a las 88 del TGV.

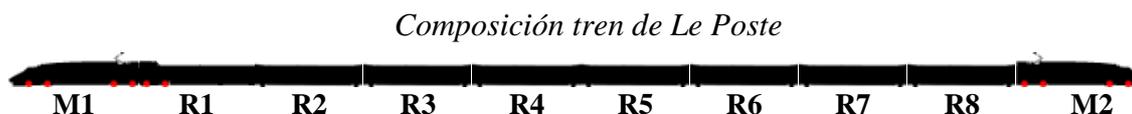
Los trenes a su llegada a destino tenían correspondencia con servicios exprés de correos por carretera que aseguraban al menos los mismos tiempos de entrega que el avión. En 1994, al mismo tiempo que se cambiaba la decoración de los trenes se incorporó una nueva composición fruto de la transformación de un TGV París Sud-Est, con lo que se cubrieron las necesidades de material surgidas por la prolongación del servicio desde Lyon a Cavaillon.

Tren La Poste

Las composiciones del tren La Poste transportan únicamente correo y, aunque, tienen prácticamente las mismas características de las unidades de viajeros de la línea, el equipamiento interior de los coches difiere de ellas, para admitir el transporte de los contenedores de cartas y paquetes. El servicio de transporte de correo se realiza con tres composiciones completas y una media composición de reserva.

Este servicio se opera con material rodante especializado que puede alcanzar velocidades de servicio entre 270 y 300 km/h. Además, en algunos de los trayectos de la línea París – Lyon se están realizando tráfico de trenes de transporte combinado.

La composición típica del tren de Le Poste es la que se muestra a continuación (M-8R-M):



Fuente: High Speed Freight. Pre-Study for UIC High Speed Mission. Ekonsult 2001

Las cabezas tractoras fueron construidas por Alstom en Belfort, y los coches en la fábrica de la misma compañía en Aytré, salvo los dos más próximos a las tractoras, R1 y R8, fabricados por De Dietrich en Reichshoffen.

Las cabezas tractoras son exactamente iguales a las de los trenes París Sureste y pueden ser acopladas de modo que circulen dos trenes postales en doble o con un TGV de viajeros en composición doble mixta. Asimismo, pueden engancharse y dar tracción a trenes de viajeros y, en justa correspondencia, ser sustituidas por cabezas de TGV París Sud-Est o Atlantique.

Los coches están desprovistos de ventanas y de puertas en sus extremos, con una sola puerta de 1,4 metros de ancho de accionamiento eléctrico. Asimismo no cuentan con sistema de climatización y únicamente disponen de ventilación y de equipos anticongelación en las puertas que cuentan también con juntas de elastómeros para su protección ante los posibles golpes durante la carga de los contenedores.

El suelo de los coches está situado a 1,15 metros sobre el nivel del carril, justo a la altura de los muelles de carga. Su superficie está revestida por un refuerzo de placas de aluminio

antiderrapante de 4 milímetros de espesor. Sobre ellas se desplazan sobre ruedas los contenedores de dos tipos – para correo y para paquetería – que se sujetan con cinchas.

El peso de cada remolque es de 16,25 tm, 3,65 tm menos que uno de viajeros y admiten una carga de 10,9 tm y de 11,2 tm en los dos remolque más próximos a las cabezas tractoras. Esto supone un total de 61,5 tm de carga útil en 210 contenedores. La gran diferencia de peso entre la unidad cargada y la unidad en vacío es una de las peculiaridades de este tren postal.

Tren La Poste



Fuente: High Speed Freight. Pre-Study for UIC High Speed Mision. Ekonsult 2001

En cuanto a su equipamiento en comparación con los trenes de viajeros, la diferencia sustancial, está en los bogies, concretamente en el sistema de suspensión que, lejos de diseñarse con un objetivo de confort, obedece a la necesidad de mantener el nivel del suelo a una altura constante durante la carga y la descarga y de detectar los desequilibrios de masas debidos a un mal reparto de los contenedores.

Así, la suspensión secundaria neumática cumple esas funciones y detecta las diferencias de peso sobre una rueda con relación a su par del mismo eje. Ante un desequilibrio de este tipo el dispositivo dispara una alarma luminosa y un sistema corrector de freno permite adaptarse a la distribución de la carga. Durante la carga y la descarga los muelles para el tren postal están equipados de tomas de aire que permiten “inflar” las suspensiones con el tren sin tensión.

Finalmente, se muestra el plan de explotación de este servicio:

Explotación servicio La Poste

Customer	Destination (Source: Paris)	Goods	Train type	Axle load	v _{max}	FF/kg
1. La Poste	Macon (PSE)	Letters	TGV	?	250	5,5 (express freight) 7,0 (airfreight)
2. La Poste	Cavaillon (PSE)	Parcels, Media	TGV	?	250	
3. La Poste	Cavaillon (PSE)	Parcels, Media	TGV	?	250	
4. SERNAM	Cavaillon (PSE)	General expr. freight	9 (-12) Wg/Train	18	200	
5. SERNAM	Bordeaux/Toulouse	General expr. freight	9 (-12) Wg/Train	18	160	

Status 21.06.2001

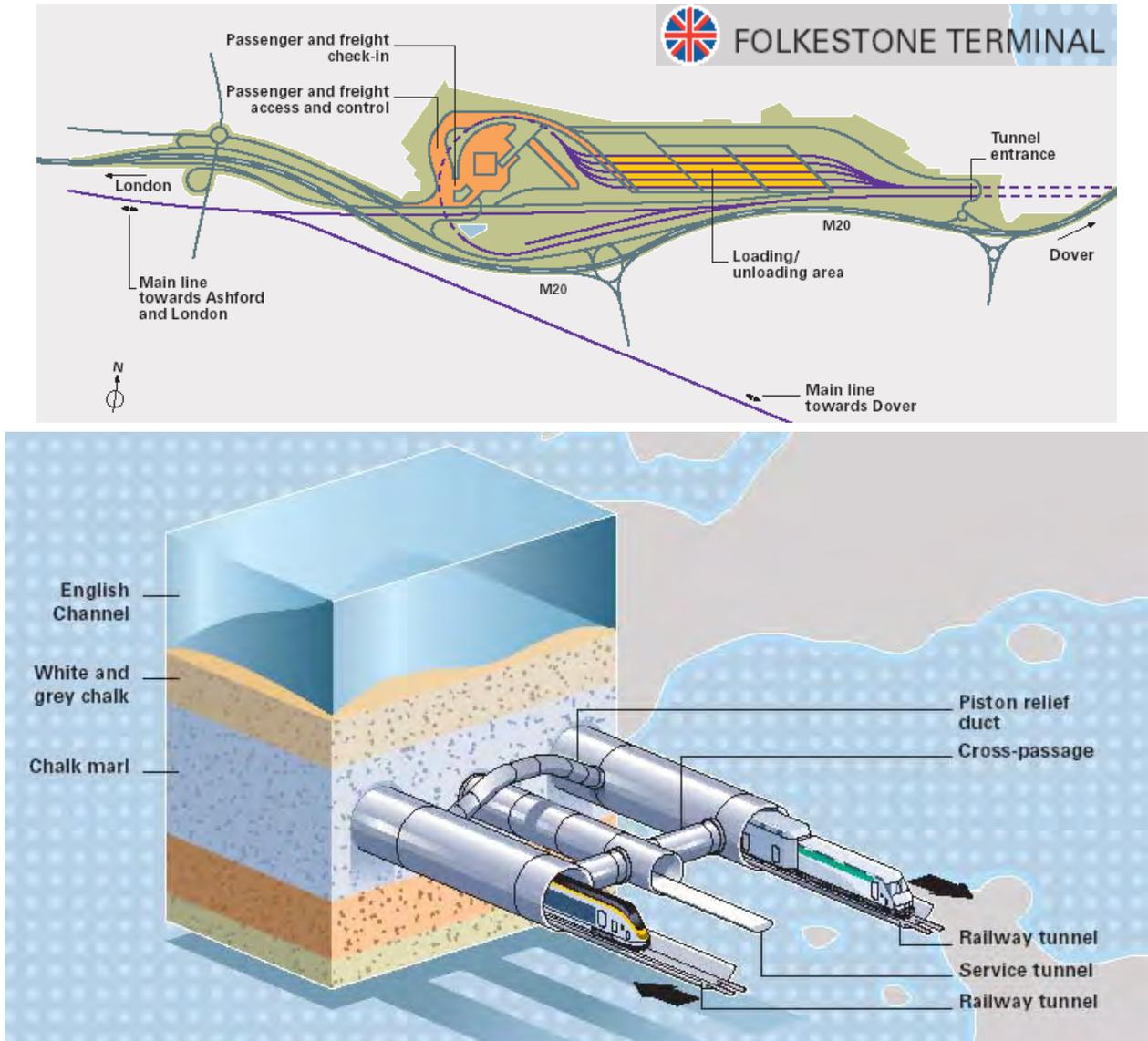
Fuente: High Speed Freight. Pre-Study for UIC High Speed Mision. Ekonsult 2001

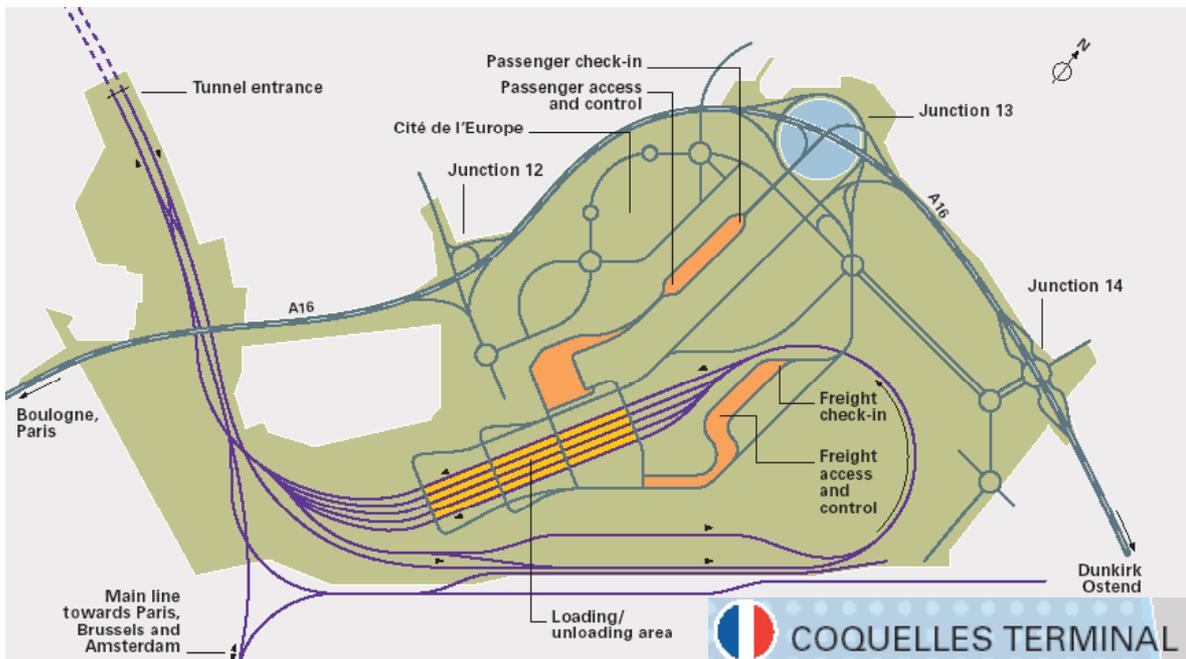
7.4.2.2.3 Channel Tunnel

Channel Tunnel es la conexión ferroviaria entre el Reino Unido y Francia que comenzó a operar en 1994. Nació del acuerdo entre ambos países en 1986, tras más de un siglo de análisis de posibles proyectos. La gestión de la infraestructura y operación de los servicios ferry la realiza la empresa Eurotunnel, que tiene una concesión que, según lo estipulado en 2001, finalizará en el año 2086.

El sistema del Eurotunnel consiste en tres túneles que recorren el Canal de la Mancha bajo el agua conectando Folkestone (Reino Unido) con Calais (Francia). Dos túneles, laterales, con vía única son recorridos por los trenes lanzadera de viajeros, los trenes lanzadera de mercancías, ambos servicios operados por Eurotunnel, trenes de mercancías y los trenes de alta velocidad Eurostar. El tercer túnel, central, asegura la evacuación en caso de emergencia.

Túneles del tren de alta velocidad Eurotúnel





Fuente: Eurotunnel

Al ser una conexión internacional con un elevado coste, debido a que es una infraestructura de nueva construcción, la explotación que se ha adoptado es de tráfico mixto. Una situación similar ocurre con el puente Oresund y se plantea para la futura conexión Figueras – Perpiñán. Sin embargo, la explotación convencional suele dar prioridad al tráfico de viajeros, especialmente durante los periodos punta de tráfico.

El transporte de mercancías ha tenido especial interés en esta conexión desde el comienzo de las operaciones. Por un lado, se han realizado y se van a realizar importantes inversiones tanto en la infraestructura específica, por ejemplo, la terminal de contenedores en Folkstone cuyo estudio de viabilidad se completó a principios de 2003, como en el material móvil especializado, como es el caso de las locomotoras de la Clase 92 empleadas por los operadores británicos. Por otro lado, Eurotunnel ha mostrado su interés en convertirse en un operador ferroviario de mercancías en el nuevo mercado liberalizado de la UE. Ha solicitado una licencia de operador ferroviario en Francia y espera poder comenzar a dar servicios de transporte entre Gran Bretaña y Alemania e Italia.

Sin embargo, actualmente, como se trata de un tráfico internacional, los distintos ferrocarriles nacionales son los responsables de proporcionar el conductor, la locomotora y cargar el tren en su territorio y, una vez traspasada su frontera, deben traspasar todas estas obligaciones al ferrocarril del país correspondiente. Por tanto, EWS y SNCF son los actuales encargados de la

prestación de la operación. En el caso de operadores logísticos o de la contratación de vagones, las personas implicadas en el proceso se ponen en contacto con dichos operadores ferroviarios (EWS y SNCF).

Por su parte, Eurotunnel ofrece servicios lanzadera entre las terminales de Folkestone (Reino Unido) y Coquelles (Francia), en competencia con los servicios ferry que cruzan el Canal de la Mancha. Estos servicios lanzadera son tanto para pasajeros (coches y autobuses) como para mercancías (camiones). Los servicios de mercancías operan los 365 días del año y han pasado de 8 lanzaderas en 1999 a 16 en 2003, con salidas cada 10 minutos en ambos sentido en los periodos punta. Las lanzaderas pueden transportar hasta 30 camiones en vagones semicerrados. Los conductores de los camiones no permanecen en los camiones sino que disponen de coches dedicados en el propio tren (*Club Car*).

Los datos de tráfico durante los últimos años muestra una disminución importante de las mercancías transportadas por los trenes convencionales (operados por SNCF y EWS), al mismo tiempo que el número de camiones transportados por los servicios lanzadera aumentan, siendo el único tráfico que ha aumentado cada año en el periodo 1998 – 2002:

Demanda del Eurotunnel

AÑO	COCHES*	AUTOBUSES	CAMIONES	TRENES DE MERCANCÍAS (tm)
1998	3.351.348	96.324	704.666	3.141.438
1999	3.260.166	82.074	838.776	2.865.251
2000	2.784.493	79.460	1.133.146	2.947.388
2001	2.529.757	75.402	1.197.771	2.447.432
2002	2.335.625	71.911	1.231.100	1.463.580

* Incluye motocicletas, coches, trailers, caravanas y camionetas.

Fuente: Eurotunnel

Una de las causas del descenso del volumen de mercancías transportadas en tren ha sido los diversos problemas causados por la inmigración ilegal. Durante el año 2001 las operaciones se vieron alteradas al detectarse la presencia de inmigrantes ilegales en los trenes que cruzaban el Eurotunnel para introducirse en Gran Bretaña. El cierre a principios de 2003 del campo de refugiados de Sangatte, cercano a Calais, debería acabar con esta situación.

7.4.2.2.4 Corredor Figueras – Perpiñán

El corredor Figueras – Perpiñán es la conexión ferroviaria mixta de trenes de viajeros y mercancías, a través de los Pirineos, acordada entre los Gobiernos de España y Francia y adjudicada recientemente a TP Ferro como una concesión para el proyecto, construcción, explotación y mantenimiento durante un período de 55 años.

La longitud de la línea será de unos 45 km con un túnel a través de los Pirineos de 8 km. El túnel constará con dos tubos independientes, uno para cada sentido de circulación, y contará con los últimos avances en sistemas de seguridad. La construcción de este corredor durará 5 años comenzando su operación en el año 2009.

El corredor Figueras – Perpiñán será utilizado tanto para tráfico de viajeros, de largo recorrido y regional, como para mercancías. El uso mixto de la línea permitirá una mejora muy considerable en el transporte internacional de mercancías en ferrocarril, ya que incrementará la cuota de mercado del ferrocarril reduciendo ligeramente el tráfico por carretera, ya muy saturado y con un coste social mucho mayor (congestiones de tráfico, impacto ambiental, etc).

Los trenes de viajeros tendrán prioridad sobre las mercancías con unos horarios prefijados, mientras que las mercancías deberán adaptarse a los intervalos de tiempo donde no haya tráfico de viajeros. Así, según datos del estudio “La nueva línea Barcelona-Perpiñán y el tráfico de mercancías” realizado por la Universidad Politécnica de Cataluña en el año 2002, el tráfico de mercancías deberá distribuirse de la siguiente manera:

- Durante el período nocturno, cuando se está realizando el mantenimiento de la línea, el tráfico deberá ser reducido, pudiendo circular alrededor del 10% de los trenes.
- A primera hora de la mañana, entre las 5:00 y 8:30 h circularán un 13% de los trenes de mercancías.
- Durante la mañana, entre las 9:00 y 15:00 h, discurrirán una parte importante de estos trenes, alrededor del 30%.
- Por la tarde, entre las 15:00 y 1:00 h circularán un 47% de los trenes, siendo el período de mayor circulación ya que existirán menos servicios de viajeros.

Aunque esta distribución final de servicios deberá analizarse en detalle en su momento, para adaptarlo a los trenes de viajeros programados, la metodología será semejante a la indicada

pudiéndose garantizar que la nueva línea permitirá un tráfico internacional de mercancías fluido ya que contará con suficiente capacidad para ello.

7.4.2.3 Estudios de mercado

Los estudios de mercado realizados sobre la posibilidades de negocio de las operaciones de transporte de mercancías en alta velocidad ferroviaria, como el proyecto de investigación HISPEEDMIX subvencionado por la UE, sugieren que la calidad de servicio que puede prestar el ferrocarril de alta velocidad en la relación tiempo de viaje / costes de transporte es competitiva.

En otro estudio encargado por la UIC a Ekonsult sobre las posibilidades del transporte de mercancías en alta velocidad ferroviaria en 2001, se estimaba que las mayores oportunidades de negocio estaban en las conexiones entre las principales ciudades europeas (Londres – París – Bruselas – Ámsterdam – Colonia – Frankfurt) y conexiones entre estas ciudades y los principales aeropuertos *hub* continentales (Heathrow, Londres – Charles de Gaulle, París – Schiphol, Ámsterdam – Frankfurt). Este estudio es el más reciente y completo al respecto, por lo que lo aquí expuesto se basa fundamentalmente en lo que en él se incluye.

El mercado potencial detectado en este estudio se encontraba en los operadores logísticos de paquetería tales como DHL y UPS, algunos servicios postales y aquellos servicios de transporte que actualmente se realizan por vía aérea.

En los casos en los que los ferrocarriles nacionales mostraron interés en las posibilidades del transporte de mercancías en alta velocidad ha sido con el objetivo de conseguir una justificación adicional de las líneas de pasajeros de alta velocidad. La mayoría de las iniciativas carecían de un enfoque comercial o presión externa para lograr la transferencia modal.

Por su parte, las iniciativas privadas han sido promovidas por empresas de paquetería.

A continuación se van analizando los diferentes aspectos que se han considerado en el análisis de las posibilidades de negocio de los servicios de mercancías en alta velocidad ferroviaria.

7.4.2.3.1 Demanda

Los procesos de desarrollo en la nueva era de la información, marcada por una globalización de las relaciones económicas, convierten las redes de transportes en elementos fundamentales de conexión entre las diferentes unidades del proceso económico, desde los centros de producción al cliente, pasando por centros de almacenaje y de consolidación y dispersión. Una de las principales características de la era de la información es el aumento de la flexibilidad de los procesos empresariales, que en el transporte se traduce en un aumento de las exigencias de servicio, reduciendo los tiempos de respuesta de las empresas de transporte y aumentando la flexibilidad de los servicios ofrecidos.

En este proceso, las carreteras parecen haberse adaptado a este marco de exigencias cada vez mayores a la vista de las entrevistas realizadas para este estudio. A la vista de los resultados de éstas, parece que la carretera ha respondido a las exigencias de sus clientes. La feroz competencia que existe en este modo de transporte, obliga a las empresas a cumplir estas exigencias o mejorarlas, si pueden, aumentando, de este modo, las expectativas de sus clientes.

Otro signo que indica la adaptación de la carretera a las nuevas exigencias de flexibilidad y fiabilidad es el hecho de que las empresas de transporte por carretera forman parte de las alianzas que están formando las empresas de paquetería y transportes urgentes. Este sector es el que registra un mayor crecimiento en este mercado del transporte, puesto que es el que mejor responde a las necesidades de la nueva economía. En este marco de desarrollo se están produciendo una serie de alianzas entre las empresas de paquetería y transporte urgente con líneas aéreas. Sin embargo, no hay ninguna empresa ferroviaria en este tipo de alianzas.

Sin embargo, parece que existen buenas razones para considerar la posibilidad de emplear las redes de alta velocidad ferroviaria para transportar mercancías, ya que podría conducir a:

- Un mejor aprovechamiento de las inversiones ya realizadas en las redes de pasajeros.
- Una nueva manera más sostenible de transporte de mercancías de alta velocidad.
- Una conectividad más rápida entre las áreas urbanas europeas para el transporte de cargas.

Los servicios de mercancías pueden separarse en las siguientes categorías según la velocidad de la línea:

Categorías según velocidades

Tipo	Velocidad
Convencional	< 120 km/h
Medio	< 200 km/h
Alta velocidad	=> 200 km/h

Fuente: Ekonsult (2001), High Speed Freight

Segmentos de mercado

En los análisis realizados en el proyecto *High Speed Mix* y en el estudio *High Speed Freight* se determinaron los siguientes segmentos de mercado potenciales:

- **Carga aérea:** esta categoría cubre todo el tráfico que mueven las grandes líneas aéreas. En este segmento de mercado el transporte intraeuropeo parece el más prometedor para la alta velocidad ferroviaria.

Existen dos modos de operación de este tipo de servicios:

- Se reserva carga en un vuelo determinado.
- El cliente especifica únicamente la fecha de entrega en destino.

En lo que afecta al ferrocarril, el aspecto más importante de este tipo de transporte se refiere a la posibilidad de que el transporte se realice en camiones. A este tipo de operación se le denomina servicios alimentadores de carretera (Road Feeder Service, RFS). La carga aérea por camión tiene una importante proporción en transporte intracontinental aéreo en Europa. Normalmente, se trata de un transporte nocturno entre aeropuertos hub. El margen de tiempo que se tiene para este tipo de operaciones nocturnas es de 9 horas, lo que permite recorrer distancias de unos 550 km.

- **Operadores logísticos de carga:** este tipo de empresas transportan, generalmente, pequeños paquetes y documentos, empleando sistemas *hub and spoke*. La mayoría de ellos tienen una estrategia basada en el empleo del transporte aéreo para movimientos intercontinentales y la carretera para cortas distancias.
- **Correo:** se pueden distinguir dos tipos de servicios:

- **Servicio postal doméstico:** Las administraciones postales europeas ofrecen, en general, una alternativa de bajo coste empleando transporte por carretera. En el caso de que se ofrezcan servicios de entrega al día siguiente, el margen entre el envío y la recepción en la oficina de correos de clasificación es de 4 a 6 horas. En este caso, se estima que el ferrocarril podría tener un nicho de mercado. Actualmente, existe una experiencia en este sentido, el TGV La Poste, que conecta el aeropuerto Charles de Gaulle de París, que funciona como hub aéreo del correo francés, con Lyon y Avignon. En Alemania, a su vez, se ha vuelto a emplear el servicio Intercity Express para paquetes (Parcel Intercity Express, PIC), que circula con una velocidad máxima de 160 km/h. A pesar de que no es un servicio de alta velocidad, tiene una fiabilidad del 98%, lo que le convierte en un servicio de muy alta calidad.

- **Correo europeo:** Normalmente, el correo europea tiene entrega el tercer día o día C. Es decir, se recoge el día A, se clasifica durante la noche del día A, se transporta al destino durante el día B y se clasifica durante la noche y, por último, la entrega final se realiza durante el día C. Siguiendo este criterio, la distancia máxima por carretera que se puede recorrer durante el día de transporte es de 700 km. Para largas distancias se emplea el transporte aéreo, reservando espacio de carga tanto en servicios de pasajeros como en servicios de carga pura. Debido a los bajos volúmenes de este tipo de correo, se suelen emplear puntos de concentración de carga.

A pesar de las posibilidades que parece ofrecer el transporte de correo, el estudio analizado advierte que el proceso de liberalización del sector postal europeo introduce una gran incertidumbre en cuanto a la participación ferroviaria.

- **Transporte exprés por carretera:** La principal característica de este tipo de transporte de mercancías es que opera entre almacenes. La demanda de este tipo de transporte se caracteriza por una exigencia alta de velocidad y fiabilidad. Al igual que en el caso del transporte de correo, este tipo de carga no esta orientada al ferrocarril. Además, la red de depósitos sólo podría integrarse parcialmente en la una futura red de terminales aéreo / ferroviarias.

Aspectos logísticos

Generales

El estudio de Ekonsult cita los resultados de una encuesta realizada a cargadores sobre los servicios aéreos, que consideran que da una buena idea de las necesidades que deberá cubrir el servicio de mercancías de alta velocidad. El criterio decisivo es el precio, el 23,2% de los casos. En muchos casos se considera más importante la estabilidad de precios y la rápida notificación de los cambios de precios que el precio más bajo. Este criterio pierde importancia en el caso de los contratos de largo plazo. El resto de los criterios decisivos mencionados fueron, en orden de importancia: información / comunicación, servicios, capacidades, daños / responsabilidades y disponibilidad de tecnologías de la información.

Sin embargo, el estudio también señala que el transporte de mercancías en alta velocidad ferroviaria se enfrentará a requisitos de velocidad y fiabilidad que el transporte aéreo ya ha demostrado alcanzar en muchos casos.

Por lo tanto, la estrategia del ferrocarril se podría resumir en:

- Un precio menor que el aéreo.
- Una calidad mayor que la carretera.

Franjas temporales

La alta capacidad del ferrocarril permite que un mismo tren dé servicio a distintos clientes de diferentes segmentos de mercado. Sin embargo, para garantizar el éxito de esta operación, requiere alcanzar los requisitos de los clientes potenciales con una mayor sensibilidad al tiempo, es decir, los operadores logísticos de carga. Por lo tanto, será necesario definir la cadena logística de éstos e integrar sus parámetros de tiempo en la oferta ferroviaria.

Cadena logística

La cadena logística de los operadores logísticos suele estar estructurada en torno a dos elementos:

- Dos accesos.

- Un *hub* central.

El proceso que sigue cada envío está determinado por un horario muy preciso:

- 3 horas para el transporte desde el acceso (recogida) de origen hasta el *hub* central, una vez allí,
- 3 horas para la clasificación según el destino final y la transferencia al modo de transporte adecuado,
- 3 horas para el transporte desde el *hub* central hasta el segundo acceso (distribución) y
- finalmente, se deben añadir otras 3 horas para la recogida y distribución final, que incluye 1 hora para la clasificación y 2 para el transporte final.

Consecuencias para el ferrocarril

Dada la operación logística actual no se debe pasar por alto que:

- La mayoría de los operadores logísticos tienen infraestructuras y medios dedicadas: *hubs* y aviones.
- Los diferentes operadores logísticos tienen sus *hubs* ubicados en diferentes ciudades.

Ambos aspectos son obstáculos para el desarrollo de la oferta ferroviaria de mercancías, sobre todo el último aspecto que limita la oportunidad para agregar flujos de mercancías. Por lo tanto, la oferta ferroviaria debería dirigirse a las conexiones directas siempre que sea posible.

El estudio de Ekonsult propone 2 opciones a la hora de definir la oferta:

- Conexiones directas: acceso / acceso.
- Estructura *hub and spoke*.

De estas estructuras se derivan dos posibles surcos horarias:

- **9 horas** (21:00 – 6:00 horas): permiten conexiones directas entre dos accesos de carga. Los servicios alimentadores por carretera para el transporte aéreo utilizan frecuentemente esta surco horaria.

- **3 horas:** dos surcos de 3 horas para los viajes entre los accesos y los *hubs* centrales. Esta opción es la logística fundamental de los operadores logísticos.

7.4.2.3.2 Flujos potenciales de mercancías

Siguiendo las líneas de investigación expuestas anteriormente, el estudio de Ekonsult se centra en el área comprendida en el diamante formado por Londres, Ámsterdam, Frankfurt y París. En esta área se incluyen los principales *hub* europeos: Heathrow (Londres), Charles de Gaulle (París), Schirpol (Ámsterdam) y Frankfurt.

7.4.2.3.3 Material móvil

El material móvil para el transporte de mercancías en tráfico mixto de alta velocidad tiene unos condicionantes específicos:

- Velocidades superiores a 140 km/h, es decir, de unos 160 km/h
- Mayores requisitos de mantenimiento con un plan de mantenimiento que exige un mayor número de revisiones que el material de mercancías convencional.
- Requisitos técnicos superiores en frenado y potencia de tracción.

Todo ello representa unos costes que incrementan, de forma importante, el precio del transporte. Además, las mejoras en el tiempo de recorrido pueden no ser muy significativas respecto a las que se obtienen con un tren de mercancías que circula por líneas mejoradas o convencionales a velocidades de 100/120 km/h (velocidades relativamente comunes en trenes de mercancías con líneas mejoradas).

La Directiva 96/48/EC define en su Anexo 1 las siguientes cuestiones respecto al material rodante:

Los trenes de alta velocidad de tecnología avanzada deberán estar concebidos para garantizar una circulación segura e ininterrumpida:

- *a una velocidad de 250 km/h como mínimo en las líneas construidas especialmente para la alta velocidad, pudiéndose al mismo tiempo, en las circunstancias adecuadas, alcanzar velocidades superiores a los 300 km/h;*
- *a una velocidad del orden de 200 km/h en las líneas existentes acondicionadas especialmente;*
- *a la velocidad más alta posible en las demás líneas.*

Debe existir además coherencia de las infraestructuras y del material rodante.

Los servicios de trenes de alta velocidad suponen la existencia de un excelente grado de coherencia entre las características de la infraestructura y las del material rodante. De dicha coherencia dependen el nivel de las prestaciones, la seguridad, la calidad de los servicios y su coste.

7.4.2.3.4 Unidad de carga

Las unidades de carga empleadas mayoritariamente en la operación de transporte de mercancías de alta velocidad son los cajas móviles puesto que se suele tratar de operaciones intermodales. Sin embargo, para operaciones el transporte exprés la solución más adecuada sería el empleo de contenedores aéreos para facilitar el intercambio modal tierra / aire.

7.4.2.3.5 Operación

Si se quiere lograr la integración de trenes de alta velocidad en horario nocturno, pueden surgir los siguientes problemas:

- Durante este periodo se realizan los trabajos de mantenimiento.
- Integración con los servicios de pasajeros de la mañana, el primero, y de la tarde, el último.

Los surcos para los trenes de mercancías deberán ser evaluados y asignados por el gestor de infraestructura correspondiente, pero es necesario concebir una estrategia general de mercancías de alta velocidad.

7.4.2.3.6 Terminales

La tecnología actual permite desarrollar terminales intermodales terrestres. Las terminales intermodales ferrocarril / aéreo son las que requieren soluciones innovadoras.

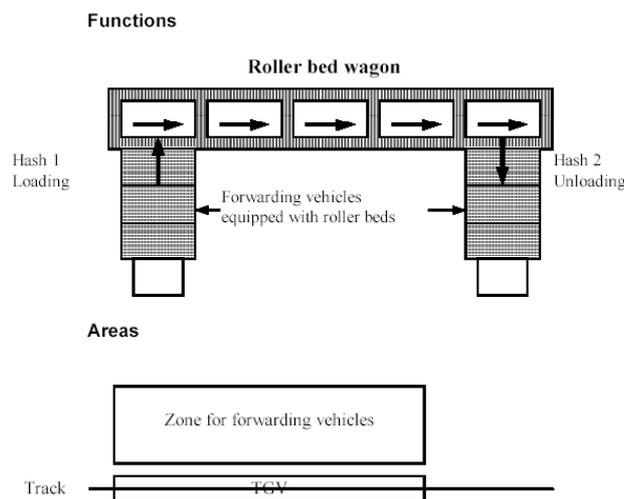
Estas terminales deben cumplir los siguientes requisitos:

- Rapidez de trasbordo.
- Carga y descarga simultánea.
- Personal limitado.
- Minimizar la superficie empleada.

El estudio de Ekonsult señala cuatro posibles sistemas de transbordo que cumplen dichas especificaciones y que se pueden adaptar a las necesidades locales. Los sistemas serían:

- Traslado directo, sin muelle de carga, con posicionamiento de los vehículos de carga / descarga.

Traslado directo

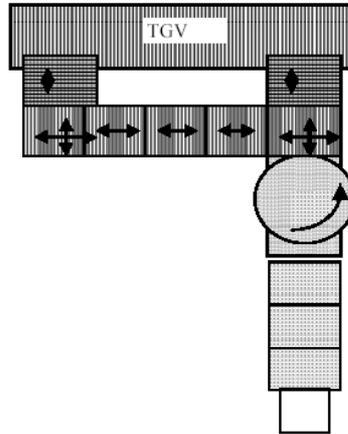


Fuente: *High Speed Freigh. Pre-study for UIC High Speed Mision. Ekonsult 2001*

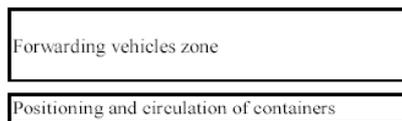
- Traslado a través de muelles de carga con posicionamiento de los vehículos de carga / descarga.

Transbordo a través de muelles de carga

Functions:



Areas:



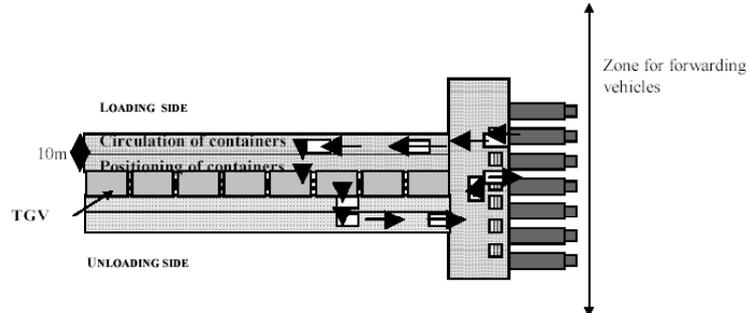
Track

Fuente: High Speed Freigh. Pre-study for UIC High Speed Mision. Ekonsult 2001

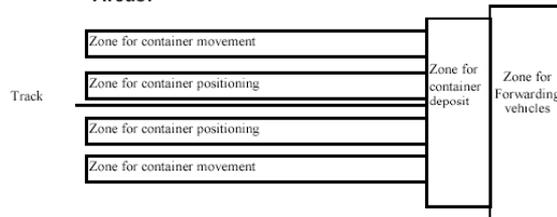
- Transbordo a través de dos muelles de carga con posicionamiento de los vehículos de carga / descarga transversales a la vía.

Transbordo a través de dos muelles de carga

Functions:



Areas:

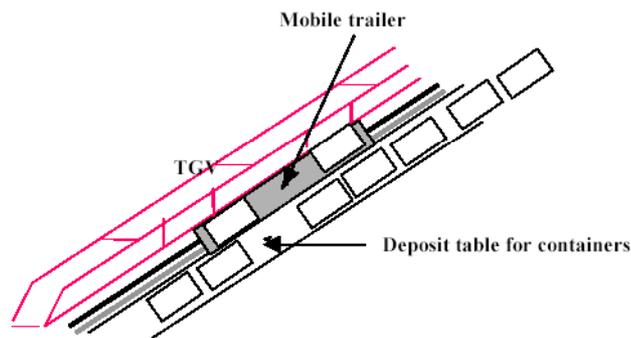


Fuente: High Speed Freigh. Pre-study for UIC High Speed Mision. Ekonsult 2001

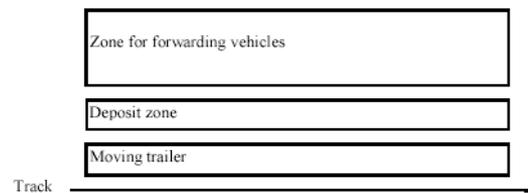
- Transbordo a través de un trailer móvil.

Transbordo a través de un trailer móvil

Functions:



Areas:



Fuente: High Speed Freigh. Pre-study for UIC High Speed Mision. Ekonsult 2001

7.4.2.3.7 Servicios de información

A pesar de que la tecnología necesaria existe, los servicios de información de seguimiento y rastreo de los envíos no están a la altura de los ofrece la carretera, que debería tomarse como baremo.

Si se quieren integrar los servicios ferroviarios con el transporte aéreo, será necesario que encajen en las herramientas de gestión aéreas.

7.4.2.3.8 Enfoque de negocio

Las experiencias que han tenido éxito como el TGV La Poste francés y PIC-Express (CargoSprinter) alemán se basan en:

- Ventaja competitiva del producto ferroviario.
- Infraestructura disponible (incluyendo terminales).
- Calidad de servicio.
- Material móvil disponible.
- Enfoque integrado (carga + infraestructura).

Los proyectos que no se han hecho realidad se han encontrado con los siguientes problemas:

- Precio de los surcos.
- Disponibilidad de material móvil.
- Enfoque cooperativo para crear y operar trenes de alta velocidad, lo que requiere compromisos.

La financiación de proyectos de alta velocidad ferroviaria para mercancías (más de 200 km/h) requiere que la gestión de ventas y operaciones esté dirigida hacia una gestión aire / operador logístico. Esta financiación debe cubrir:

- Material móvil de alta tecnología. Esto podría lograrse a través de:

- La adaptación de trenes de alta velocidad como en el caso de TGV La Poste.
- La “reconstrucción” de trenes de alta velocidad “usados”.
- Terminales y líneas alimentadoras innovadoras. Para su financiación se podrían plantear varias fuentes:
 - El gobierno, especialmente para las líneas alimentadoras, como parte de las líneas de alta velocidad.
 - La iniciativa privada, como pudieran ser las autoridades aeroportuarias.
 - Asociaciones público – privadas, que podría emplearse tanto en las terminales como en las líneas alimentadoras.

7.4.2.4 Conclusiones

El análisis de las posibilidades de la introducción de servicios de mercancías en conexiones ferroviarias de alta velocidad deben tener en cuenta que:

- En el caso de que se trate infraestructuras de nueva construcción justificadas por la saturación de capacidad de la red existente, los servicios de mercancías deben ser tales que su valor económico sea mayor o igual que el de los servicios transporte de viajeros a los que desplazaría. Además, en el caso de los servicios de mercancías, podría darse el caso de que la velocidad de operación sea menor que la de los servicios de pasajeros, por lo que no sólo se debe evaluar la pérdida debida a no emplear un determinado surco en el servicio de pasajeros, sino también los efectos que la asignación de capacidad a los servicios de mercancías pueda tener en la programación total. Finalmente, se requiere que el cliente final se haga cargo de los costes totales de transporte. Por estos motivos es necesario que exista una demanda de mercancías importante en la conexión ferroviaria que se analice.

A la vista de las dificultades que surgen en un corredor congestionado, una de las soluciones más adecuadas es el empleo de la capacidad liberada en la red convencional para el tráfico de mercancías. Esto permitiría el aprovechamiento de las economías de especialización en el mercado del transporte de ferrocarril. Estas economías de especialización serían las que explicasen que en Europa se haya desarrollado más el mercado de pasajeros, mientras que en América del Norte, EE.UU. y Canadá, sea el de mercancías.

Siguiendo esta misma idea del aprovechamiento de las economías de especialización del transporte ferroviario, se podría plantear el empleo de los periodos horarios con menor tráfico de pasajeros, tales como servicios nocturnos. En este caso se debe evitar que coincidan con el mantenimiento de la línea y tener en cuenta los requisitos del material móvil para alcanzar una velocidad comercial que asegure una adecuada explotación de la línea.

Podría ocurrir que la oferta ferroviaria sea tal que no tenga competencia para los niveles de servicio ofrecidos. En este caso la disposición a pagar de los clientes de los servicios de transporte de mercancías podrían asegurar una rentabilidad económica igual o superior a la que se obtenga con servicios de pasajeros.

- Si se trata de una infraestructura nueva que tiene exceso de capacidad y puede asignar surcos a los servicios de mercancías sin afectar a la oferta de servicios de pasajeros necesaria para cubrir la demanda, los periodos de horarios con menores servicios de pasajeros serían los idóneos para el transporte de mercancías. En este caso, la posibilidad de una velocidad de operación más baja para los servicios de mercancías causaría impactos menores en la programación total de los servicios. Sin embargo, el aumento en los costes de mantenimiento los deberían asumir los servicios de mercancías.
- Finalmente, en el caso de mejora de la infraestructura existente deben evaluarse, al menos, los servicios de transporte de mercancías que se realizan y analizar el coste de oportunidad que tienen los nuevos tráfico de mercancías. Además, en este caso los requisitos de material móvil podrían ser menores, pues las exigencias de la infraestructura, incluso en términos de velocidad comercial requerida, suelen ser menores.

Tanto los diversos estudios analizados como la experiencia de La Poste subraya la necesidad de generar un adecuado volumen de tráfico para que el transporte de mercancías en alta velocidad se lleve a cabo y se mantenga con una regularidad. Esta demanda no sólo depende de las principales poblaciones y centros de producción conectados, sino de los nodos intermodales presentes, especialmente los aeropuertos, que pueden tener un papel fundamental en el desarrollo de nuevos conceptos logísticos de alta velocidad.

Desde el punto de vista de la demanda, las mercancías que serían susceptibles de ser transportadas en estos trenes son el correo y pequeña paquetería que deban ser repartidas en un tiempo inferior o igual a 24 horas. En este nicho de mercado, es fundamental que el ferrocarril

plantee una estrategia basada en un menor coste que el avión y una mayor calidad y fiabilidad que la carretera. Los problemas de congestión que puedan sufrir tanto las carreteras como los aeropuertos a medio y largo plazo podría aumentar la ventaja competitiva del ferrocarril.

Siguiendo el enfoque anterior, el transporte de mercancías en alta velocidad debería operar en conexiones directas en trayectos de duración no superior a las 9 horas que cubran distancias superiores a los 1.500 – 1.800 km. Esta solución sería mejor que el sistema *hub and spoke*, a no ser que los operadores logísticos establezcan un sistema de distribución capilar que sea más eficiente que el de otros modos de transporte (aéreo o carretera).

Por lo tanto, el tráfico de mercancías en alta velocidad presenta oportunidades de negocio siempre y cuando se planifique su operación dentro del plan de explotación y se disponga de las infraestructuras específicas necesarias, por ejemplo terminales y áreas de carga / descarga y clasificación en los aeropuertos. Sin embargo, no está claro que en la actualidad haya una demanda suficiente o que existan las infraestructuras adecuadas para asegurar un uso eficiente de la red de alta velocidad para el transporte de mercancías. En cuanto al éxito del servicio La Poste, la participación pública en las empresas involucradas (SNCF y La Poste) no permite transferir las condiciones de éxito al ámbito de la iniciativa privada en que se espera que funciones el transporte de mercancías ferroviario en el futuro.

Sin embargo, se debe matizar que la alta velocidad empleada que puedan demandar las mercancías es, en general, inferior a la de los pasajeros. Únicamente el transporte urgente de mercancías demandará una velocidad tan alta como la ofrecida a los pasajeros ferroviarios. Incluso en el caso del transporte urgente, velocidades menores (entorno a los 120 km/h) podrían ser competitivas. En este caso, como demuestra el servicio ofrecido con el CargoSprinter y los servicios ferry de Eurotunnel, la clave está en mejorar los servicios logísticos, garantizando unos niveles de fiabilidad muy superiores a los habituales en los trenes de mercancías convencionales y que compiten con los ofrecidos por los servicios de carretera.

En definitiva, lo que se busca es reforzar los aspectos más débiles de la cadena logística ferroviaria, que se encuentran en las etapas de consolidación y transferencia de carga, la gestión de la información al cliente y la garantía de fiabilidad de entrega. La mejora de estos aspectos permite ofrecer servicios con una velocidad superior a los de la carretera, como demuestra el servicio PIC alemán.

Las oportunidades de este tipo de servicios ferroviarios de alta calidad, con una velocidad alta (por encima de la ofrecida por la carretera) y unos niveles de fiabilidad elevados (similares a los de la carretera) son los que parece que más se pueden desarrollar en el futuro en Europa. El hecho de que tanto la operación con CargoSprinter como los servicios ferry de Eurotunnel estén respaldados por la iniciativa privada (Danzas, actualmente DHL, está asociado con DB en el desarrollo de CargoSprinter) demuestra que la iniciativa privada está interesada en el desarrollo de servicios de mercancías ferroviarias y que éstos pueden alcanzar los niveles de exigencia impuestos por los clientes privados.

En resumen, la alta velocidad ferroviaria puede tener un papel en el transporte de mercancías en Europa, especialmente en el segmento de carga aérea. Estos servicios requieren unos volúmenes de demanda importantes para poder alcanzar la viabilidad económica. Paralelamente al posible desarrollo de estos servicios de alta velocidad, parece que el desarrollo de servicios mercancías de alta calidad con una participación de la iniciativa privada tiene una perspectiva de futuro más clara y amplia que los servicios anteriores. Por un lado, los requisitos de infraestructura y material móvil son menores, así como las restricciones que se pueda imponer al tipo de carga. Por otro, la posibilidad de emplear la red convencional paralela a la de alta velocidad, permitiría lograr economías de escalas y, al competir por los surcos horarios con menos servicios de pasajeros, abaratar los costes de la operación.

7.4.3 Influencia de la localización de la estación con respecto al núcleo urbano

En este apartado se muestran los diversos efectos de la creación de nuevas estaciones de alta velocidad o la llegada de ésta en las existentes. Se analizan los efectos sobre el urbanismo, el transporte público y la economía local.

7.4.3.1 Efectos sobre el urbanismo

La llegada del TGV supuso un refuerzo de la atractividad de las estaciones y de su entorno más inmediato. Las operaciones urbanísticas realizadas alrededor de las estaciones del TGV han generado efectos más o menos importantes según las ciudades donde se ubiquen y la situación de la estación dentro del entramado urbano. Así, se ha constatado que aunque el TGV refuerza la atractividad de las estaciones y el entorno más cercano, puede no resultar suficiente para modificar la funcionalidad de estos espacios.

Por otro lado, si bien las estaciones ubicadas en los centros urbanos pueden constituir un acicate para incrementar la concentración de las actividades en las mismas, las estaciones periféricas, las situadas en la periferia de los centros urbanos, no han llegado a configurarse hasta el momento como polos de desarrollo. En consonancia con lo anterior, en aras de estudiar la incidencia de las estaciones del TGV sobre el urbanismo, hay que diferenciar entre las estaciones ubicadas en los centros urbanos y de las periféricas.

7.4.3.1.1 Impacto de las estaciones urbanas

En las grandes ciudades, los factores que explican la reactivación de las estaciones y de su entorno más cercano son el resultado de diversos factores no siempre identificables con la llegada del TGV, como ha sucedido en las ciudades de Baléense y Dijon. En algunos casos, sin embargo, la ubicación de la estación de alta velocidad en el centro de la ciudad sí ha supuesto un revulsivo para éste, como, por ejemplo, Lyon.

Estación de Saint Paul en Lyon. Fuente: The European Railway Picture Gallery.



Fuente: La gare TGV: Rôle économique? Rôle fonctionnel?, Brigitte Aloyer, Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité, 1993.

En cualquier caso y con independencia de la naturaleza de las operaciones realizadas, la reactivación de los servicios urbanos e interurbanos de las estaciones de ferrocarril de la alta velocidad siempre han supuesto el refuerzo de la función de polo de intercambio de las mismas.

Durante los primeros años con la construcción de la línea de alta velocidad de Lyon-París, los centros de actividad económica de las ciudades de Lyon y Grenoble experimentaron un importante impulso. A pesar de que tanto el incremento del desarrollo de estos núcleos como el refuerzo de las actividades terciarias no son causa directa del aumento de la oferta ferroviaria, sí que se han visto muy favorecidas por el TGV. Así, en Grenoble el proyecto Europole estaba pensado realizarse con independencia de la llegada de la alta velocidad y en la elección de su ubicación en ningún momento influyó el TGV. Ahora bien, con los servicios ofrecidos por la alta velocidad se reforzó la atraktividad de los centros de negocio.

Por lo que a las ciudades medianas atañe, la llegada del TGV supuso el inicio del desarrollo del entorno de las estaciones o de una recuperación de proyectos urbanísticos anteriores. Annency, Chambéry, Valence o Avignon han configurado sus estaciones como centros de intercambio. La llegada de la alta velocidad fue acompañada de una reactivación del crecimiento, de la densificación de la zona comercial, de un refuerzo de la infraestructura hotelera y de los inmuebles de oficinas.

Ahora bien, el TGV no comportó un desarrollo notable de las actividades terciarias de estas ciudades. Las pocas empresas de servicios creadas desde la llegada del TGV, que se localizaron cerca de las nuevas estaciones, fueron más bien negocios de ámbito local y que, en la mayoría de casos, la implantación de éstos no obedecía a la creación de la nueva oferta ferroviaria.

En ciertas ciudades, la construcción de las estaciones de alta velocidad no tenían relación alguna con el entramado urbano en el que se inscribía. Así, por ejemplo, la reconstrucción completa de la estación de Dijon no generó cambios urbanos sustanciales. Las transformaciones del territorio observadas en las áreas más próximas al ferrocarril fueron resultado más bien de la aplicación de las políticas urbanas que de la llegada de la alta velocidad.

Dada la diversidad de las transformaciones observadas en las diferentes ciudades por donde ha llegado la alta velocidad, se puede inferir que el TGV es más bien un elemento secundario en la dinámica urbana. Concretamente, la alta velocidad no es que se integre en una política de crecimiento urbano, pues ésta o ya estaba realizada o se plantea aprovechando la llegada del TGV, sino que es susceptible de potenciar la función de centralidad de las estaciones de ferrocarril.

Así, por ejemplo, los principales factores que explicaron la concentración de actividades en Grenoble fueron su crecimiento como centro científico y su proximidad con una región de gran

potencial económico más que la llegada de la alta velocidad. Las ciudades medianas, sin embargo, al no disponer de unas áreas económicas suficientemente diversificadas para que el TGV, al tiempo que se pueda integrar en la política urbana, pueda reforzar la función de centralidad que ejercen las estaciones. Las transformaciones acaecidas en estas ciudades en las zonas residenciales y de actividades económicas y en la estructura social son el resultado de una dinámica global, en la que el TGV ha participado pero como elemento secundario.

En cualquier caso, con la alta velocidad se posibilita la atraktividad de la zona del entorno inmediato de las estaciones en términos de accesibilidad y de imagen, ofreciendo a los diversos colectivos locales la posibilidad de utilizar esta nueva atraktividad para valorizar la zona. Este impacto del TGV sobre la centralidad es proporcional a la calidad de la oferta ferroviaria.

7.4.3.1.2 Impacto de las estaciones periféricas

A principios de los años ochenta, la idea comúnmente admitida era que las nuevas estaciones de TGV constituían un revulsivo para el surgimiento de nuevas actividades. La integración de las estaciones en las estrategias de desarrollo económico local se ve muy limitada por el hecho que las estaciones de TGV alejadas no constituyen un motor para la creación de nueva urbanización.

El contexto de crisis económica en la que inscribió la construcción de la línea de TGV Sud – Est no es suficiente para explicar el poco desarrollo de zonas de actividad económica. Y es que las estaciones periféricas estaban mal integradas en el entramado urbano; en tanto que en otras situaciones el problema era que las estrategias desarrolladas llegaban demasiado tarde para que las estaciones pudieran tener un papel importante en el desarrollo. Una encuesta realizada a un conjunto de empresas ubicadas en Creusot – Montceaules – Mines mostró que, si el TGV juega un papel en la implantación de la empresa, la proximidad con la estación no es del todo necesaria.

El análisis de las estaciones periféricas indica que el TGV constituye un factor de localización para los establecimientos económicos exclusivamente cuando es posible establecer relaciones muy frecuentes con la capital, aunque la estación nunca es el único elemento determinante de localización empresarial. Así, por ejemplo, en Montchanin, la llegada de empresas extranjeras a la región se vio favorecida por las ayudas acordadas en el contexto de la política de reconversión industrial.

Estación de Lyon-Satolas. Fuente: The European Railway Picture Gallery.



Fuente: La gare TGV: Rôle économique? Rôle fonctionnel?, Brigitte Aloyer, Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité, 1993.

Otro modo de abordar el análisis consiste en evaluar los impactos de diferentes estaciones según los servicios ofrecidos por éstas. Así, por ejemplo, Satolas se integra dentro de las líneas europeas de alta velocidad, lo que ha propiciado al surgimiento de una zona de actividades económicas. Las estaciones en Montmélian y Valence, por su parte, integradas en la red regional, dan servicios tanto hacia la capital como a diferentes destinos interregionales.

A título de conclusión, a corto plazo, las estaciones periféricas no son equipamientos generadores de polos de desarrollo. Tan sólo aquellas que ocupan una posición nodal donde la convergencia del conjunto de los medios de circulación o de muchos tipos de flujos a gran velocidad, y aquellas que se beneficien de la proximidad del centro son susceptibles de generar, dentro del contexto de las políticas de desarrollo económico, el rápida expansión de nuevas actividades. A largo plazo, se produce una potenciación de la función de polo de servicio y el crecimiento de los servicios para atender las nuevas actividades.

Ejemplos de la valoración global como centros económicos de diversas estaciones del TGV.

Estación	Localización	Servicio	Valoración
Arras	Central	TGV Nord	Centro de negocios
Lîle	Central	Interconexión TGV Transmanche / TGV Nord	Centro de negocios internacionales
Vendôme	Periférica	TGV Atlantique	Parque Tecnológico
Mâcon Loché	Periférica	TGV Sud-Est	Parque Tecnológico
Montchan in	Periférica	TGV Sud-Est	Operaciones terciarias
Le Mans	Central	TGV Atlantique	Centro de negocios “Novaxis”
Tours	Central	TGV Atlantique	Varias realizaciones

Fuente: La gare TGV: Rôle économique? Rôle fonctionnel?, Brigitte Aloyer, Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité, 1993.

7.4.3.1.3 Las consecuencias del nuevo reparto funcional de las estaciones

La integración de las estaciones en los grandes proyectos de desarrollo puede posibilitar la potenciación de las funciones direccionales de los centros de las ciudades. En este sentido un caso paradigmático lo constituye Marsella. La integración de la estación de TGV dentro del proyecto Euro-mediterráneo fue acompañada de un rápido crecimiento de las actividades terciarias y posibilitó el desplazamiento de la unión central desde el norte hacia el centro de la ciudad. Ahora bien, el TGV no es siempre un elemento dinamizador de este tipo de procesos, pues éstos están muy condicionados por el soporte total y la política de desarrollo económico. Es la interacción de todos estos factores lo que posibilita tales dinámicas de desarrollo.

En la consideración de las funciones y las consecuencias sobre el tejido urbano que tienen las estaciones de alta velocidad hay que diferenciar entre las estaciones centrales y las periféricas. A Dijon, por ejemplo, la implantación de una nueva estación al este suscitó un desplazamiento de la función central; en otros casos el impacto fue prácticamente inapreciable.

En el desarrollo de las estaciones en las ciudades medianas en la periferia de las cuales se establezcan alguna estación de TGV se plantean múltiples interrogantes. Las cuestiones planteadas para el desarrollo de las estaciones periféricas subrayan la necesidad de integrar estos equipamientos a la red regional. El impacto del TGV sobre las dinámicas urbanas está íntimamente vinculado a la situación de las estaciones respecto del centro de las poblaciones. La adaptación de los edificios existentes o la construcción de nuevos edificios ferroviarios en los centros urbanos son susceptibles de reforzar la función direccional del entramado urbano inmediato a las estaciones de alta velocidad, con la condición de que estas últimas estén

integradas dentro de una política de adaptación urbana. La creación de nuevas estaciones periféricas no parece favorecer la creación de nuevos polos de actividad económica. El papel de la alta velocidad en el desarrollo urbano cercano a las estaciones tiene dependencia directa con las dinámicas económicas locales.

7.4.3.2 Efectos sobre el transporte público

Los efectos sobre el transporte público de las estaciones del TGV son muy diferentes según que la ubicación de éstas sea en la periferia (estaciones periféricas) o en el centro urbano (estaciones centrales).

7.4.3.2.1 Efectos de las estaciones centrales

Las estaciones del TGV no inducen normalmente modificaciones esenciales en la organización del sistema de transporte público puesto que muchas de éstas ya estaban con anterioridad atendidas por el transporte público; por lo que tan sólo se reforzaron los servicios existentes de la siguiente forma:

- Modificación de los accesos y aumento de su capacidad.
- Construcción de nuevos aparcamientos subterráneos.
- Incremento de los servicios de taxi.
- Aumento de los servicios de autobús.

Ejemplos de estaciones en Francia donde se aplicaron estas medidas son Tours, LÎle , Le Mans, Rennes y Satolas.

7.4.3.2.2 Efectos de las estaciones periféricas

Los principales efectos sobre el transporte publico han sido ya expuestos en el capítulo dedicado a la intermodalidad, siendo básicamente la generación de servicios de autobuses de conexión con las estaciones y el aumento del ámbito de influencia del TGV alrededor de las estaciones. Sin embargo, este efecto, de por sí positivo, genera asimismo algunos impactos negativos, como puede deducirse de algunas experiencias. Entre otros:

- Problemas de saturación en los aparcamientos, que aparecieron progresivamente en ciertos casos como, por ejemplo, Nantes Sur.
- En la calidad y confort de las rupturas de carga entre los modos de transporte. Por ejemplo: la relación entre la estación y el metro en Part – Dieu.
- Problemas en la red viaria, las instalaciones de la SERNAM¹¹ (como Rennes), han dado lugar a un importante flujo de camiones.
- En la relación entre las estaciones y en transporte público.
- Competencia para los trenes y autobuses regionales que anteriormente realizaban estos servicios y para los que el nuevo servicio intermodal (TGV + autobús) supone una dura competencia. La experiencia prueba (Lyon, Rennes, Nantes...) que con una frecuencia del TGV elevada, a mayor diferencial de tiempo con la capital y con correspondencias en hora punta bien organizadas, mayor es la zona de radiación de la estación en cuestión.

7.4.3.2.3 Modos de acceso / dispersión a las estaciones

Para evaluar el impacto que puede tener una estación de alta velocidad en el transporte público se analiza en este epígrafe los modos de acceso y dispersión de la estación ferroviaria de Atocha en Madrid, estación principal de la red donde existen servicios de Cercanías, Largo recorrido y el AVE Madrid – Sevilla.

Como se observa en la tabla adjunta, los servicios de Cercanías tienen como modos de acceso / dispersión otros modos públicos, destacando el Metro, y el modo a pie.

Sin embargo, para servicios de largo recorrido, destacan los modos Taxi, Metro, Cercanías y Vehículo Privado, realizándose muy pocos viajes a pie. Este perfil se mantiene para los viajeros del AVE, aumentándose el porcentaje de viajes en Vehículo Privado y reduciéndose otros modos como el Metro o el modo a pie.

¹¹ SERNAM es una empresa de transporte urgente de paquetes. Pertenece al grupo europeo Euro Express. Se ha especializado en el transporte combinado (alta velocidad ferroviaria y carretera).

Estas cifras vienen a corroborar que, para una estación de alta velocidad, es preciso contar con una amplio servicio de taxis, aparcamientos adecuados para el Vehículo Privado y una red de transporte público que fomente el uso de estos modos de transporte, reduciendo así la congestión de la red en la zona de la estación. Dentro de los modos de transporte público cabe destacar que tienen mayor potencial de uso los servicios ferroviarios, tanto de Cercanías como de Metro.

Modos de acceso / dispersión a la estación de Atocha por tipo de viaje.

Modos	Cercanías	Largo recorrido	AVE
A pie	26%	7%	4%
Metro	49%	23%	17%
Bus Urbano	20%	4%	2%
Taxi	5%	32%	33%
Cercanías		17%	17%
Veh. Privado		13%	19%
Otros		4%	8%

Fuente: Estudio de la red ferroviaria de la Comunidad de Madrid (2000) y Proyecto básico y estudios complementarios del nuevo complejo ferroviario de la estación de Atocha (2002).

7.4.3.3 Efectos sobre la actividad económica local

Estos efectos han sido ya tratados en algunos de los puntos anteriores (efectos sobre el urbanismo, etc). La incidencia de las estaciones de alta velocidad en los núcleos de población donde se inserta generan los siguientes efectos sobre la actividad económica:

- Efectos sobre la localización de las empresas y la creación de empleo.
- Efectos sobre el mercado inmobiliario.
- Efectos de imagen.
- Efectos temporales sobre la economía local.

Los efectos sobre la localización de las empresas y la creación de empleo son limitados. Ciertas operaciones realizadas en las estaciones de alta velocidad han supuesto un acicate para las economías locales, aunque los efectos directos fueron limitados y tardíos. La causa principal fue que muchas de las estaciones fueron realizadas en un periodo de coyuntura económica adversa en todos los sectores, y especialmente en el ámbito inmobiliario. Ello supuso una drástica reducción de la inversión y de la implantación de nuevas empresas.

Los efectos sobre el mercado inmobiliario resultan también muy limitados. A falta de estudios más detallados, se constata el carácter tenue de los efectos sobre el entramado urbano de la implantación de las estaciones de alta velocidad, circunstancia que continuó después de superada la coyuntura adversa en la que inicialmente se vieron envueltas estas estaciones. Ahora bien, sí que se produjeron subidas del precio de la vivienda debido a las estaciones de alta velocidad.

El único fenómeno masivo que se produjo fue la aparición en el mercado de nueva superficie de oficinas de gama alta, que tuvo una tendencia rápida a saturar el mercado y a desarrollar la competencia con los programas de centro o de periferia.

Los efectos de imagen sí resultan directos e importantes. Estos efectos, potenciados por la comercialización realizada por la SNCF, han sido aprovechados por:

- Los municipios, que utilizaron profusamente los argumentos “Ciudad TGV” o “Ciudad a una hora de París” (Le Mans, Tours).
- Las empresas.
- Los promotores y comerciantes.

Finalmente, las Operaciones TGV son muy costosas. Las estaciones de alta velocidad han sido realizadas a partir de un esquema financiero mixto de SNCF, colectivos locales, promotores y establecimientos financieros, a veces cámaras gremiales y raramente el Estado. Estas operaciones, habida cuenta de su importancia, fueron importantes motores para la economía local.

7.4.3.4 Ventajas y desventajas de la situación de las estaciones de alta velocidad

A continuación se resumen las ventajas e inconvenientes de las estaciones de alta velocidad según su situación respecto la ciudad.

Estaciones en el centro de las ciudades.

- Regeneración de actividades en la ciudad. A través de una adecuada planificación y de una buena coordinación entre administraciones se puede aprovechar la construcción o

renovación de la estación ferroviaria para realizar ambiciosas operaciones de mejora y regeneración del entorno urbano.

- Buena accesibilidad. El acceso desde la ciudad suele ser muy fácil, incluso permite el acceso a pie de los residentes más próximos.
- Facilidad de conexión con la red ferroviaria convencional. La conexión es inmediata entre la red convencional y la nueva red de alta velocidad, al compartir estación y parte de las vías de acceso.
- Dificultades de espacio para nuevas infraestructuras. Especialmente importante si la construcción de la nueva estación implica la construcción de aparcamientos e intercambiadores con otros modos de transporte.
- Interacción con el centro urbano. El viario de la ciudad puede ser insuficiente para atender la demanda de transporte generada por la nueva estación.
- Dificultades de trazado. Este hecho es especialmente relevante para el caso de servicios directos, que no paran en algunas estaciones. El aprovechamiento del trazado antiguo no permite mantener las velocidades comerciales de la alta velocidad.
- Efecto barrera. La ampliación del número de vías, al sumar la nueva línea de alta velocidad a la red convencional, puede dar lugar a un aumento del efecto barrera en la ciudad (sobre todo sobre el sector residencial), el cual puede ser corregido mediante la realización de un plan urbanístico específico del entorno de la estación y de las vías de acceso a la misma.

Estaciones alejadas de la ciudad.

- Facilidad de trazado. No suelen existir tantos condicionantes de trazado como en las estaciones centrales. El trazado no se tiene que “adaptar” al tejido urbano preexistente.
- Mayor radio de influencia. La accesibilidad desde las ciudades colindantes, sobre todo mediante vehículo privado, es más fácil, al evitar los atascos de las entradas en las ciudades.
- Facilidad para la intermodalidad. La disponibilidad de espacio permite construir intercambiadores de transporte y mayores aparcamientos.
- Impulso para nuevos desarrollos terciarios. La estación puede impulsar el establecimiento en sus cercanías de actividades tecnológicas, industriales o de servicios, aunque nunca como factor principal.
- Incremento del uso del vehículo privado. La ubicación de la estación no permite el acceso a pie, mientras que el transporte público no puede competir con el coche.

- Escasa actividad social o comercial. La puntualidad de los servicios de alta velocidad y la facilidad para la compra de billetes por procedimientos distintos a los tradicionales hace, que en general, las nuevas estaciones de alta velocidad no sean lugares donde la gente espera y por tanto pueda dedicar parte de este tiempo de espera a otras actividades (ocio, compras, etc.). Este efecto se agudiza en el caso de las estaciones periféricas, donde no compensa implantar la gran mayoría de los servicios habituales en las estaciones de ferrocarril.

7.4.3.5 Conclusiones

Los efectos generados por las estaciones del TGV son de diversa naturaleza e intensidad, según la ubicación de éstas sea en la periferia (estaciones periféricas) o en el centro urbano (estaciones centrales).

En cuanto a la incidencia causada en el urbanismo, la integración de las estaciones en los centros urbanos puede posibilitar la potenciación de las funciones direccionales de los centros de las ciudades; ahora bien, el TGV no fue, en todos los casos, un elemento dinamizador del urbanismo. Asimismo, un análisis de las estaciones periféricas indica que el TGV ha constituido un factor de desarrollo urbanístico en aquellas relaciones muy frecuentes con la capital, aunque nunca como único elemento determinante.

El desarrollo de las estaciones del TGV sobre el transporte público no ha ocasionado notables modificaciones en la organización del transporte público en las estaciones centrales, por ya estar nutridas anteriormente por transporte público. Mientras que en las estaciones periféricas se han generado unos servicios combinados de autobuses con conexiones a las estaciones TGV, que han provocado en algunos casos, una competencia con los trenes y autobuses regionales que anteriormente realizaban estos servicios.

Los efectos del TGV sobre la actividad económica (ya comentados en el epígrafe anterior) ha sido limitados. El único fenómeno masivo que se ha producido ha sido la aparición de oficinas de alto standing, con un éxito muy notable, y los efectos directos de imagen, argumentados con los nombres “Ciudad TGV” o “Ciudad a una hora de París”.

7.5 IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LAS LÍNEAS DE ALTA VELOCIDAD

Este punto recoge los principales impactos ambientales originados por las líneas ferroviarias de alta velocidad. Estas líneas presentan básicamente dos grupos de impactos: positivos y negativos; son los siguientes:

- Negativos: Efecto barrera e impacto visual.
- Positivos: Eficiencia en el consumo energético y en las emisiones de contaminantes.

El primer grupo son impactos negativos ya que la construcción de una nueva línea ferroviaria de alta velocidad, con parámetros de trazado tan exigentes, representa un mayor impacto en el territorio que en la situación sin proyecto. Los segundos son positivos, en cuanto que representan una mejora respecto del ferrocarril tradicional.

Línea de alta velocidad TGV Atlantique.



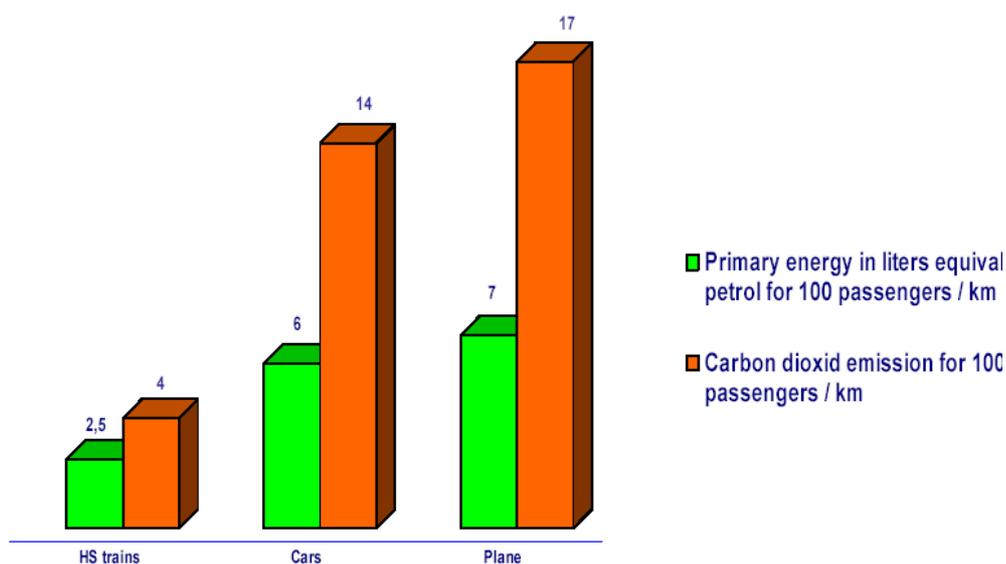
Fuente: TGV web (no oficial) <http://mercurio.iet.unipi.it/tgv/tgvindex.html>

El análisis se centra exclusivamente en los impactos positivos, que es de los que se dispone de datos. También es objeto de este punto señalar la repercusión económica de las medidas de actuación de protección del medio ambiente, en las nuevas infraestructuras ferroviarias.

7.5.1.1 El consumo de energía y las emisiones contaminantes

En la figura siguiente se comparan el consumo de energía y la emisión de CO₂ de la alta velocidad ferroviaria con el coche y el avión, observándose claramente su ventaja desde el punto de vista ambiental.

Comparación del consumo de energía y de la emisión de CO₂ entre los diferentes modos de transporte.

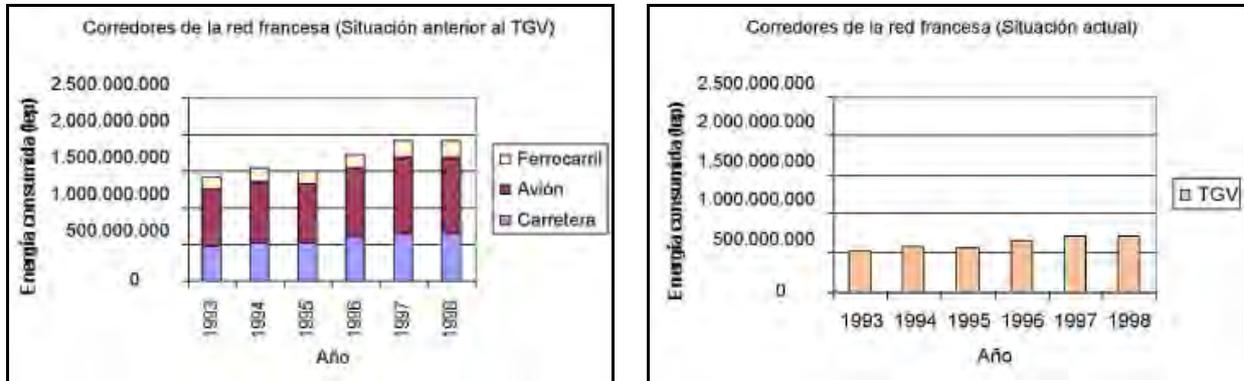


Fuente: UIC

La incidencia del ferrocarril de alta velocidad en lo que se refiere al *consumo de energía*, representa un ahorro en el entorno del 60% respecto a los modos convencionales de transporte, al pasar de un consumo de energía (Iep) de $8,87 \cdot 10^9$ sin línea de alta velocidad a $3,68 \cdot 10^9$ con la nueva línea, durante el período temporal de 1993 a 1998.

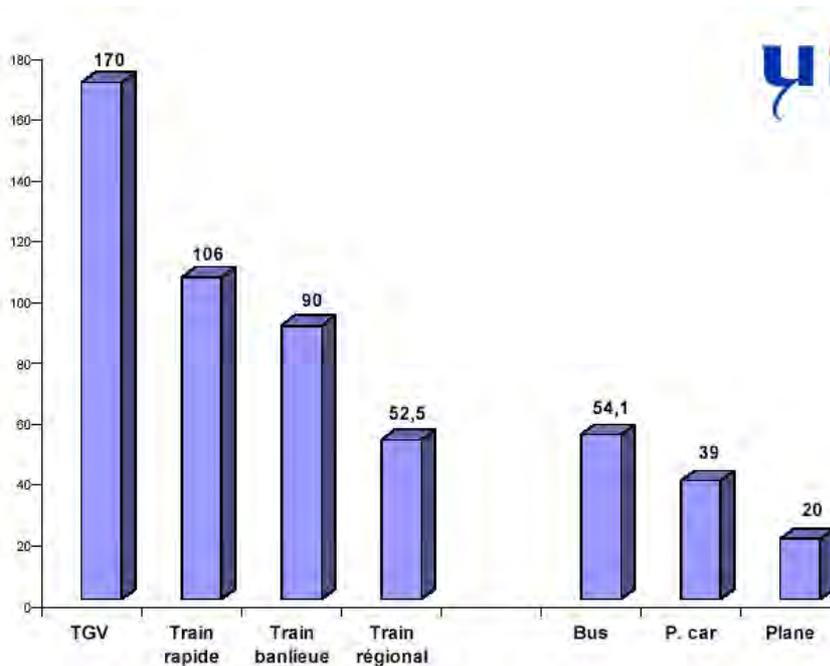
La siguiente figura permite visualizar el positivo impacto de la puesta en servicio de las líneas de alta velocidad en Francia, en lo concerniente a la reducción del consumo de energía.

Estudio de la energía consumida en diferentes corredores de alta velocidad de Francia, bajo diferentes hipótesis para un mismo tráfico.



En la figura siguiente se muestra la eficiencia energética de los distintos modos de transporte, entre los que destaca el TGV.

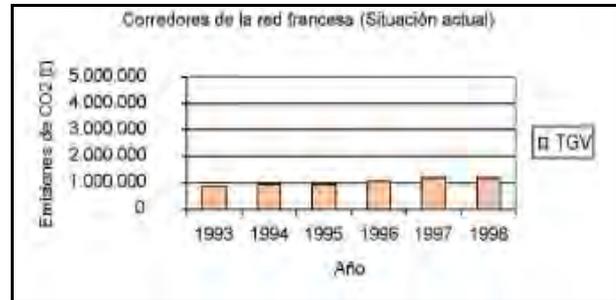
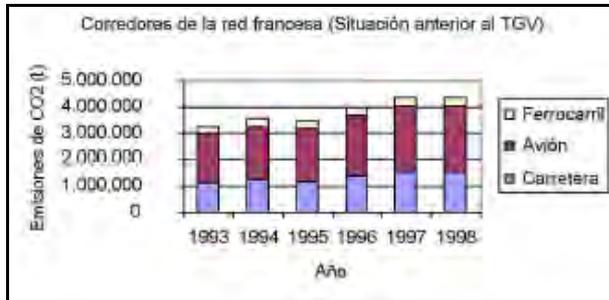
Eficiencia energética.



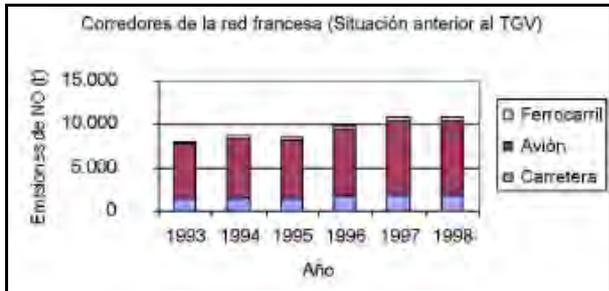
Fuente: UIC

En lo referente a las *emisiones contaminantes*, las siguientes figuras muestran el efecto beneficioso de la existencia de las líneas de alta velocidad en el caso francés, de las emisiones de Dióxido de Carbono (CO₂), Óxido de Nitrógeno (NO) y Dióxido de Azufre (SO₂).

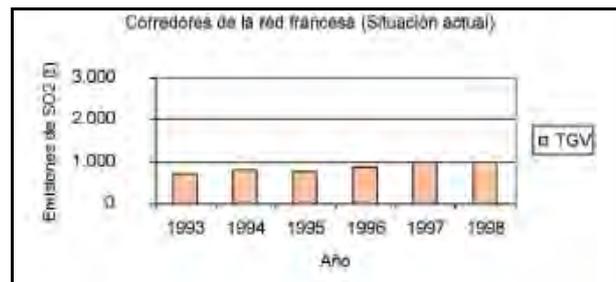
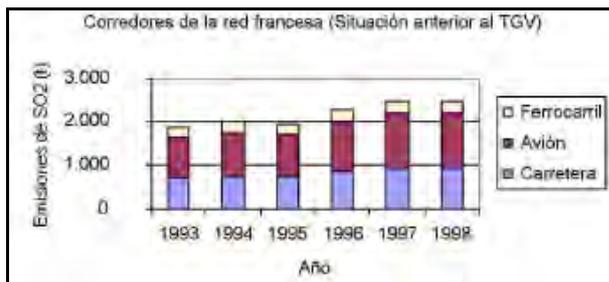
Estudio de las emisiones de CO₂ en diferentes corredores de alta velocidad de Francia, bajo diferentes hipótesis para un mismo tráfico.



Estudio de las emisiones de NO en diferentes corredores de alta velocidad de Francia, bajo diferentes hipótesis para un mismo tráfico.

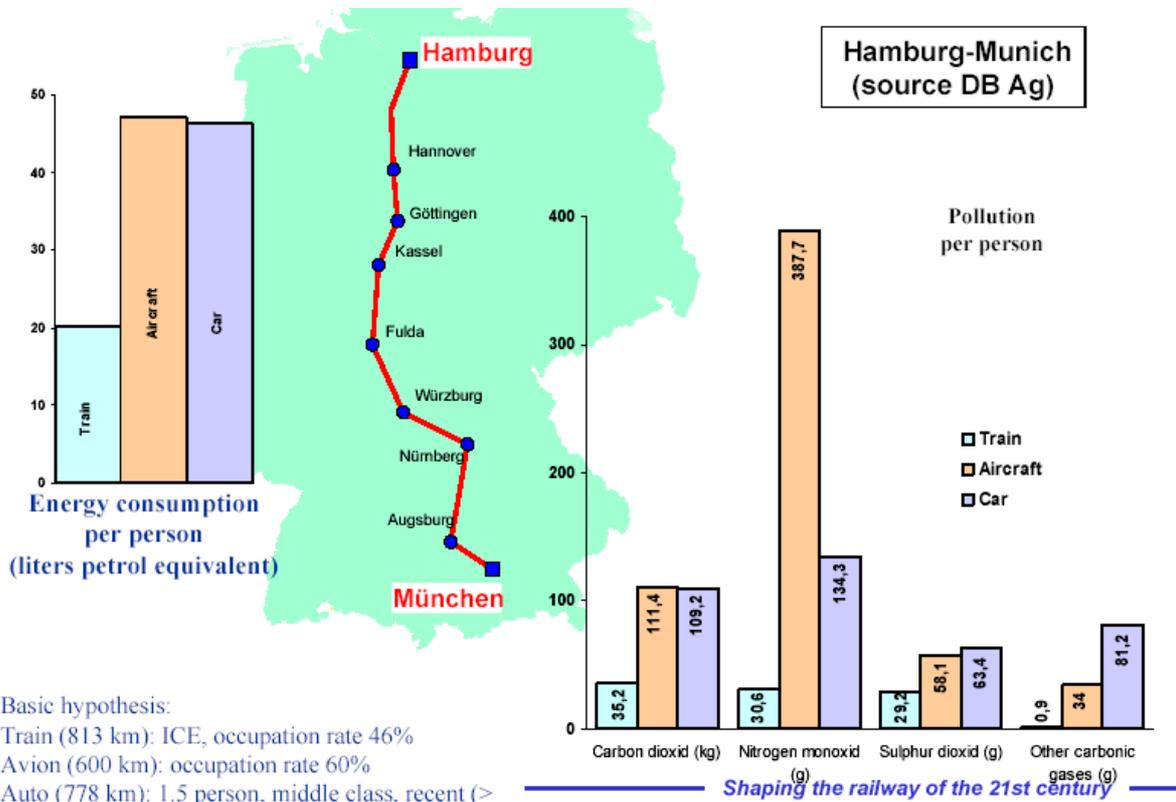


Estudio de las emisiones de SO₂ en diferentes corredores de alta velocidad de Francia, bajo diferentes hipótesis para un mismo tráfico.



En el caso de Alemania también se han analizado las ventajas de la alta velocidad ferroviaria, concretamente para la relación Hamburgo-Munich, tal y como se observa en la .

Estudio del consumo energético y las emisiones contaminantes por modo de transporte en el caso de Alemania.

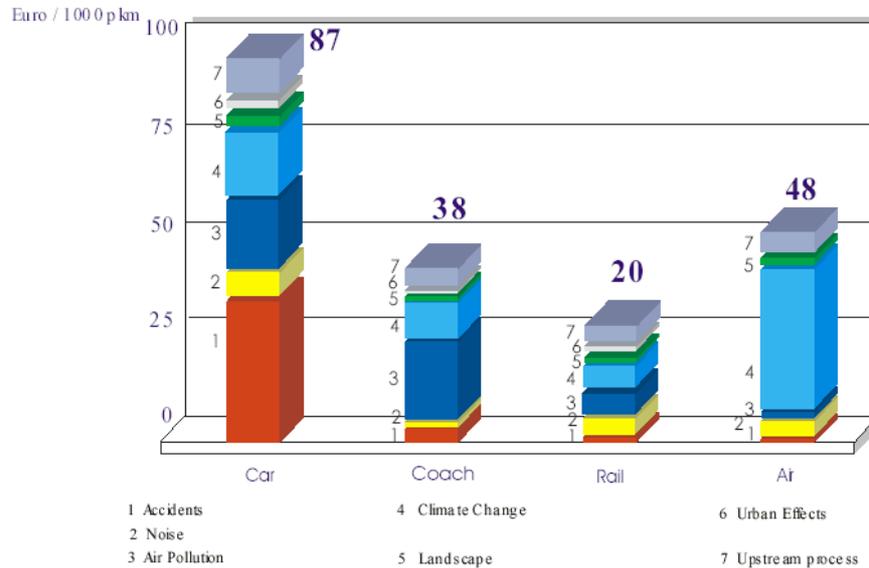


Fuente: UIC.

7.5.1.2 Costes externos

En relación a los costes externos de estas líneas, un estudio realizado por la UIC pone de manifiesto que al alta velocidad ferroviaria tiene los menores costes externos (el estudio está considerado sin congestión y con datos de 1995).

Comparación de costes medios externos de modos de transporte (pasajeros). Fuente: UIC.

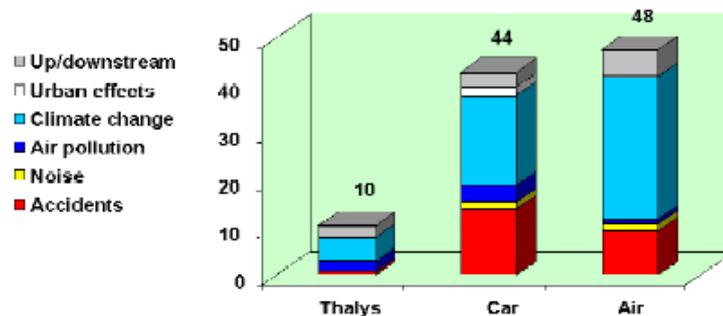


En la figura siguiente se particularizan estos costes externos (costes sociales marginales) para el caso del servicio de alta velocidad Thalys (medidos en Euros / 1.000 pasajeros – km) en la relación París - Bruselas. Los costes del ferrocarril son aproximadamente un 25% de los de la carretera, lo que es consecuencia en gran medida del hecho de que los trenes de alta velocidad, con su elevada ocupación, presentan el más bajo consumo específico de energía de todos los trenes. El consumo de energía es la clave de tres efectos externos muy importantes: cambio climático, polución y congestión.

Comparación de costes medios externos de los diferentes modos de transporte (pasajeros) en el corredor París - Bruselas.

Relative costs € / 1000 Pkm

Corridor nr II Paris - Brussels results SRMC by mean of transport



Fuente: UIC.

7.5.1.3 Medidas protectoras durante la construcción de la línea

Una de las limitaciones que presenta toda infraestructura viaria o ferroviaria es el impacto que causa en el territorio modificado la situación de referencia inicial, provocando efectos visuales no deseables. Es evidente que no es posible eliminar los impactos visuales, pero el ferrocarril se esfuerza cada vez más en adoptar medidas que contribuyan a la reducción de los referidos impactos, dedicando numerosos recursos económicos al logro de este fin.

En este contexto, resulta del mayor interés mostrar cómo en las dos últimas décadas la construcción de nuevas infraestructuras en Francia ha ido acompañada de un notable incremento a la atención al medio ambiente. Los datos que se indican en la figura siguiente son suficientemente ilustrativos por sí mismos.

Evolución del coste de las medidas de protección del medio ambiente en las líneas francesas de alta velocidad.

Línea	Medidas de protección en % de la inversión
TGV Sud-Est	7%
TGV Altántique	12%
TGV Nord Europe	18%
TGV Méditerranée	21%

Fuente: SNCF.

7.6 PRINCIPALES CONCLUSIONES PARA LA CONEXIÓN VIGO-OPORTO

Tras el análisis realizado en el presente informe, cabe destacar las siguientes conclusiones a tener en cuenta para el corredor de estudio Vigo-Oporto.

7.6.1 Ámbito europeo

En Europa existen más de 13.000 km de alta velocidad previstos, estando en funcionamiento un 30%. España es el país con proyectos más ambiciosos, con 1.200 km en funcionamiento y más de 5.000 en proyecto. Sin embargo, Portugal no cuenta con líneas de alta velocidad en funcionamiento, aunque si tiene en desarrollo importantes proyectos. Algunos de ellos enlazan con el resto de Europa pasando a través de España.

La conexión Vigo – Oporto forma parte del denominado Eje Atlántico que recorre la fachada atlántica occidental de la Península Ibérica. Este Eje vertebrará Portugal y lo conecta con Galicia. La conexión con el resto de Europa se realizaría a través de los pasos de la Meseta Ibérica que están contemplado en la planificación ferroviaria de ambos países.

7.6.2 Impacto en la movilidad

La puesta en funcionamiento de los distintos servicios de alta velocidad ferroviaria estudiados han producido, en todos los casos, un importante cambio en las pautas de movilidad de los corredores. Los impactos más importantes han sido:

- Las redes de alta velocidad en Europa se han desarrollado a partir de centros urbanos con alto potencial de demanda, tanto en términos de población como económicos.
- En todos los casos analizados una parte importante de la nueva demanda debe atribuirse al efecto del nuevo servicio de transporte (demanda inducida). El porcentaje de la demanda que puede considerarse inducida es difícil de determinar pero la experiencia acumulada permite determinar que será igual o superior al 20%.
- En cuanto a la transferencia modal, el modo del más demanda se capta es el aéreo. En el caso de que el tiempo de viaje en alta velocidad esté entre 1 hora y media y 3 horas, el porcentaje de demanda del nuevo servicio procedente del modo aéreo puede estar entre el 25 y el 35%. En el caso de la conexión Vigo – Oporto, el modo aéreo se puede considerar residual. Ampliando el área de análisis al Eje Atlántico, el modo aéreo sigue siendo residual. Por este motivo, el impacto de la transferencia modal desde el modo aéreo apenas tendrá importancia.
- En cuanto a la transferencia desde el vehículo privado las cifras son mucho menores, representando menos de un 20% del total de la demanda de la alta velocidad. La razón de esta menor incidencia que en caso aéreo podría estar en el hecho de que los mercados que sirven los distintos modos están más diferenciados que en el caso de la alta velocidad ferroviaria y el modo aéreo, cuyas características como producto de transporte son más similares.

- La alta velocidad ferroviaria ha modificado las pautas de la movilidad profesional. Por un lado ha disminuido la duración de este tipo de viajes y, por otro, parece haber intensificado los viajes debidos a las relaciones internas de las empresas. Teniendo en cuenta la estrecha relación económica que existe entre Galicia y Portugal, la alta velocidad podría dar lugar a un aumento de este tipo de viajes, potenciando especialmente los viaje en las relaciones más alejadas, como Vigo – Lisboa u Oporto – La Coruña.
- En el caso de los viajes de ocio, se observa un aumento de este tipo de viajes, con especial incidencia en los niveles más altos de renta. Además, en el campo turístico se ha observado el desarrollo de packs turísticos que incluyen la alta velocidad ferroviaria como medio de transporte. Por el contrario, las estancias hoteleras son más cortas. De nuevo, los intercambios turísticos entre Galicia y Portugal son habituales y pueden salir reforzados con la conexión de alta velocidad.
- La mejora de la accesibilidad que permiten las conexiones de alta velocidad facilitan los movimientos casa – trabajo en largas distancias. De este modo se ha observado un aumento de este tipo de viajes, así como su frecuencia (por ejemplo de semanal a diario). Este hecho permite ampliar el ámbito de acción de profesionales. De este modo, muchos de ellos han optado por vivir en ciudades medianas servidas por la alta velocidad. A su vez, ha tenido lugar una concentración empresarial en los grandes polos de atracción, ya que no resulta necesario abrir oficinas o sucursales en ciudades medias para captar el potencial de trabajo de tales ciudades. En el eje Vigo – Oporto esto podría aumentar la movilidad profesional de las personas y el área de captación profesional de las empresas.

7.6.3 Intermodalidad

- El aprovechamiento de la intermodalidad alta velocidad / autobús ha permitido aumentar el área de captación de las estaciones de TGV, ampliándolo a un radio de hasta más de 100 kilómetros. Este aspecto es una oportunidad clara para la conexión Vigo – Oporto, debido a la dispersión de población que existe en el área de estudio.
- La intermodalidad entre la alta velocidad y el modo aéreo es la una de las oportunidades desarrollo del futuro. A pesar de las experiencias existentes, todavía es pronto para determinar conclusiones definitivas. De la experiencia francesa de las conexiones en París y Lyon, cabe decir que parece que éstas sólo funcionan cuando el aeropuerto es un *hub*.

Esto tiene sentido teniendo en cuenta la estructura centro – radial de la oferta área de las grandes compañías. Por lo tanto, la conexión con un aeropuerto en alta velocidad tendrá demanda si la oferta de vuelos en dicho aeropuerto es elevada. En el caso de la conexión Vigo – Oporto, debe analizarse con precaución la posibilidad de conectar la red ferroviaria con los aeropuertos de las ciudades a las que sirve.

7.6.4 Transporte de mercancías

Se están planteando distintos tipos de operaciones de transporte de mercancías en redes de alta velocidad:

- Los servicios de alta velocidad podría tener un papel en el transporte de mercancías europeo, especialmente en el segmento de la carga aérea. Para que estos servicios sean viables se requiere unos volúmenes de demanda de este tipo de servicios importantes en los núcleos que enlace el servicio. Por este motivo, los estudios de mercado en este sentido se centran en el ámbito del llamado PKBAL.
- Sin embargo, parece que existe otro tipo de oferta de servicios de altas prestaciones con unas mayores perspectivas de desarrollo, sin necesidad de emplear necesariamente las infraestructuras y el material de la alta velocidad. Este es el caso de servicios de alta calidad, especialmente en el aspecto de fiabilidad, como el Cargosprinter alemán o los servicios lanzadera para camiones del tipo Eurotunnel. Estos servicios ofrecen unas velocidades altas para las mercancías, que tendrían como velocidad máxima 120 km/h pero que garantizan velocidades medias menores, siendo en cualquier caso muy competitivas con la carretera. Este tipo de servicio podría tener un desarrollo en el Eje Atlántico en el que se inserta la conexión internacional Vigo – Oporto.

A la hora de plantearse la posibilidad de emplear la red de alta velocidad ferroviaria para el transporte de mercancías se debe tener en cuenta que ésta está diseñada para unas características de operación determinadas y que la variación de éstas puede repercutir negativamente en los costes de mantenimiento. La explotación de servicios de mercancías en la red de alta velocidad, por lo tanto, deberá elegir entre dos posibles opciones:

- Limitar el transporte a aquellas mercancías que se puedan transportar en las condiciones de velocidad y carga por eje que no aumentan los costes de mantenimiento.

- Transportar las mercancías con cargas por eje superiores a las de los trenes de pasajeros, asumiendo el aumento de costes de mantenimiento.

Las experiencias de operación de servicios de transporte de mercancías en la red de alta velocidad se han desarrollado, fundamentalmente, en Francia y en Alemania. En cada país se ha optado por una de las condiciones de operación mencionadas anteriormente:

- En Francia el único servicio de mercancías que emplea la red de alta velocidad es el servicio postal La Poste. El material móvil empleado es idéntico al de pasajeros, así como las condiciones de operación.
- En Alemania, por su parte, la nueva estrategia de operación ferroviaria Netz 21 aboga por la especialización tramos de red o periodos horarios. En la actualidad existe prioridad para el transporte de mercancías con una velocidad máxima permitida de 120 km/h en las líneas de alta velocidad Hannover – Fulda – Wülzburg y Manheim – Stuttgart entre las 22:30 y las 5:30 horas.

7.6.5 Ubicación de las estaciones

- La integración de las estaciones en los centros urbanos puede posibilitar la potenciación de las funciones direccionales de los centros de las ciudades. Por otra parte, en general, parece que las estaciones periféricas pueden potenciar el desarrollo urbano de las ciudades medias donde se ubican siempre que exista una relación intensa con un núcleo urbano mayor. En el caso del corredor Vigo – Oporto deberá tenerse en cuenta que efecto se quiere potenciar con la estación de alta velocidad, regenerar o potenciar el casco urbano o desarrollar una nueva área urbana.
- El impacto del desarrollo de las estaciones sobre el transporte público no ha ocasionado notables modificaciones en la organización del mismo en las estaciones centrales, por ya estar nutridas anteriormente por transporte público. Por su parte, en las estaciones periféricas se han generado unos servicios combinados de autobuses con conexiones a las estaciones de alta velocidad, que han provocado en algunos casos, una competencia con los trenes y autobuses regionales que anteriormente realizaban estos servicios. Para el caso del eje Vigo – Oporto debe subrayarse de nuevo la importancia que puede tener la

intemodalidad con servicios regionales, especialmente de autobús, para aumentar el área de atracción de la conexión en alta velocidad.

- Los efectos de la alta velocidad sobre la actividad urbana deben considerarse limitados. El único fenómeno masivo que se ha producido ha sido la aparición de oficinas de alto standing, con un éxito muy notable, y los efectos directos de imagen, argumentados con los nombres del tipo “Ciudad AVE”.

A.E.I.E. AVEP



**Estudio de viabilidad
técnica, económica y
medioambiental de la
conexión Hispano-Lusa
en Alta Velocidad
Vigo-Oporto
Demanda actual y prognosis**

CAPÍTULO 8

**EFFECTOS DE LA NUEVA LÍNEA VIGO-PORTO EN
LA ACCESIBILIDAD TERRITORIAL**



Julio de 2004



ÍNDICE DEL CAPÍTULO 8

8	EFFECTOS DE LA NUEVA LÍNEA VIGO-PORTO EN LA ACCESIBILIDAD TERRITORIAL.....	1
8.1	INTRODUCCION	1
8.2	TRANSPORTE, TERRITORIO Y DESARROLLO REGIONAL.....	2
8.2.1	Contracción del espacio, competitividad, integración, cohesión	2
8.2.2	Redes y organización del espacio.....	4
8.2.3	Alta velocidad y redes secundarias	4
8.3	INDICADORES DE ACCESIBILIDAD.....	5
8.3.1	Introducción	5
8.3.2	Indicador de localización	6
8.3.3	Indicador de eficiencia de la red	7
8.3.4	Indicador de potencial económico.....	8
8.3.5	Indicador de accesibilidad diaria.....	9
8.4	MODELIZACION DE LAS REDES Y CÁLCULO DE LOS INDICADORES	11
8.4.1	Modelización de la red	11
8.4.2	Cálculo de los tiempos de viaje y de los indicadores de accesibilidad	14
8.5	RESULTADOS: EFECTOS DE LA NUEVA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD VIGO-PORTO SOBRE LA ACCESIBILIDAD TERRITORIAL	16
8.5.1	Indicador de localización: tiempos medios ponderados.....	16
8.5.2	Indicador de eficiencia de la red: promedio ponderado de los ratios entre tiempos medios reales e ideales	23
8.5.3	Indicador de potencial económico.....	30
8.5.4	Indicador de accesibilidad diaria.....	37
8.6	SÍNTESIS.....	44

8 EFECTOS DE LA NUEVA LÍNEA VIGO-PORTO EN LA ACCESIBILIDAD TERRITORIAL

8.1 INTRODUCCION

En esta parte del estudio se analiza el impacto en la accesibilidad territorial producido por la nueva línea ferroviaria de alta velocidad Vigo-Porto. Debido al carácter internacional de la línea y al papel que juega en la articulación de una red ferroviaria ibérica, contribuyendo a superar los actuales problemas en la conexión ferroviaria de España y Portugal, se tienen en cuenta no sólo las relaciones que tienen origen y destino en dichos territorios, sino también las mejoras de accesibilidad que se producirán en el resto de la península. El análisis de la distribución de la accesibilidad en toda la península, considerando las relaciones con respecto a los principales centros atractores, tiene además la virtud de ofrecer una visión general de los problemas de conectividad existentes en el mercado ferroviario ibérico.

Para los cálculos de accesibilidad se obtienen los tiempos de acceso desde cada uno de los nodos de la red hasta todos y cada uno de los centros de actividad económica considerados. Dichos tiempos se calculan a través de la red de ferrocarril, pero en el caso de las localidades no servidas directamente por la red de ferrocarril se utiliza la carretera como modo complementario para el acceso a estaciones. Se han considerado como centros de actividad económica a todas las ciudades y aglomeraciones urbanas que superan los 75.000 habitantes o que no superando ese umbral de población tienen la condición de capitales de provincia (en España) o de distrito (en Portugal).

Se utilizan cuatro indicadores de accesibilidad que sintetizan información relativa a los tiempos de acceso en esas múltiples relaciones y a los impactos de la nueva línea en la accesibilidad, adoptando perspectivas distintas: indicadores de localización, eficiencia de la red, potencial de mercado y accesibilidad diaria.

A los efectos de este estudio sobre accesibilidad territorial se contemplan dos escenarios, ambos referidos al año 2010, fecha en la que se prevé que estarán finalizadas las obras de la nueva línea de alta velocidad Vigo-Porto y las de la línea Porto-Lisboa.

- Escenario sin proyecto (A).- Representa la situación en el caso de que no se llevara a cabo la construcción y puesta en servicio de la nueva línea.

- Escenario con proyecto (B).- Simula la situación de construcción y puesta en servicio de la nueva línea.

No se han considerado las conexiones en alta velocidad ferroviaria Aveiro-Salamanca y Lisboa-Faro-Huelva, ya que estas actuaciones se concretarán en fases posteriores al 2010.

La nueva línea tiene importancia no sólo en sí misma, sino también por la aportación que hará a la construcción de un eje ferroviario costero galaico-portugués en alta velocidad. La consideración de sus efectos aisladamente parece menos relevante que el tener en cuenta su papel en un escenario en el que estén en servicio otras dos líneas que juegan un papel estratégico en el oeste peninsular, como son las líneas Porto-Lisboa y Lisboa Madrid.

El estudio se articula en seis partes. Tras esta breve introducción, en el segundo apartado se tratan de forma concisa un conjunto de aspectos teóricos de interés para la interpretación de los resultados del análisis de accesibilidad, como es la convergencia espacio-tiempo, la organización del espacio en red o el efecto túnel, ligado al concepto de alta velocidad. En el tercer apartado se presentan y caracterizan los cuatro indicadores seleccionados, en el cuarto se explica la forma en que se ha movilizadado la red y se han implementado los indicadores en el Sistema de Información Geográfica, en el quinto se discuten los resultados obtenidos y, finalmente, en el sexto, se hace una breve síntesis de los principales resultados del análisis de accesibilidad territorial.

8.2 TRANSPORTE, TERRITORIO Y DESARROLLO REGIONAL

8.2.1 Contracción del espacio, competitividad, integración, cohesión

- Convergencia espacio-tiempo.- El ferrocarril de alta velocidad ha conseguido reducir espectacularmente el efecto de fricción de la distancia. El espacio se contrae en tanto que los nuevos trenes pueden circular a mayor velocidad y con menor coste relativo. La convergencia espacio-tiempo es una medida de cómo dos lugares se acercan si la distancia que les separa se calcula en tiempo. Evidentemente la localización absoluta de las ciudades no cambia, ni las distancias euclidianas entre ellas, pero sí las distancias en tiempo. Al aumentar las velocidades se pueden alcanzar en un mismo tiempo de viaje localizaciones cada vez más remotas.

- Variabilidad de la convergencia espacio-tiempo.- La convergencia espacio-tiempo es variable sobre el espacio y a lo largo del tiempo. La variabilidad sobre el espacio hace referencia a que este proceso, lejos de ser uniformizador, favorece particularmente a las relaciones entre las principales ciudades, que reciben la mayor parte de las inversiones. La variabilidad sobre el tiempo se refiere al hecho de que la convergencia espacio-tiempo no es un proceso lineal, sino que para cada lugar concreto se produce de forma convulsa, con una alternancia entre largos periodos de calma (con ausencia de inversiones) y periodos relativamente cortos de construcción de nuevas infraestructuras o mejora de las existentes. Estas convulsiones son extremas cuando se introduce una innovación radical (implantación de un tipo de infraestructura nuevo sobre un territorio, como una línea ferroviaria de alta velocidad), pero no tan marcadas cuando se trata de una innovación adaptativa (mejora de las infraestructuras existentes, como la mejora de una línea de ferrocarril convencional).
- Competitividad.- La convergencia espacio-tiempo derivada de la puesta en funcionamiento de las nuevas líneas de alta velocidad tiene importantes consecuencias económicas, sociales y territoriales. Debido a la reducción del tiempo y de los costes de la interacción, se pueden alcanzar mercados más lejanos, con lo que se incrementa la competitividad general del sistema y se favorece la aparición de las economías de escala y de los beneficios de la especialización. A medida que la importancia de la distancia se debilita, el mercado fuerza a las ciudades y a las regiones a competir y orientarse hacia el exterior.
- Integración territorial.- El ferrocarril de la alta velocidad constituyen también un importante instrumento de integración y cohesión territorial. De hecho la Comunidad Europea señala que el transporte y las comunicaciones contribuyen a reforzar la cohesión económica de la Comunidad y reconoce que sólo se alcanzarán los beneficios de la integración si Europa se convierte en una red abierta y flexible en la que las infraestructuras de transporte y comunicaciones ofrezcan conexiones eficientes entre todas las regiones y Estados de Europa. Toda la política de redes transeuropeas de transportes y comunicaciones se orienta en esta dirección.
- Competitividad y cohesión.- El documento de Estrategia Territorial Europea (ETE) vincula ambas cuestiones (competitividad y cohesión) cuando señala: “Las ciudades y áreas metropolitanas deben conectarse de manera eficaz no sólo a la economía mundial,

sino también entre sí y con sus zonas de influencia. Además, el buen funcionamiento de los transportes y un acceso suficiente a las telecomunicaciones son condiciones básicas para el refuerzo de la competitividad de las regiones periféricas o las menos favorecidas y, por lo tanto, de la cohesión económica y social de la UE (...) La eficacia de los servicios y sistemas de transportes y telecomunicaciones juega un papel clave en el refuerzo del atractivo económico de las distintas metrópolis y centros regionales”.

8.2.2 Redes y organización del espacio

- Espacio en red.- La organización del espacio es cada vez más la de un espacio en red, un espacio surcado por multitud de flujos que se canalizan a través de las redes de transporte y telecomunicaciones. Por lo tanto, no se trata solamente de que el espacio se contraiga por efecto de las nuevas tecnologías de los transportes y las telecomunicaciones; es que, además, estas tecnologías sirven de soporte para una nueva forma de organización de la sociedad y configuran el espacio de un modo nuevo. En el espacio aparecen elementos cada vez más especializados e interdependientes, cuyo funcionamiento se apoya en múltiples redes de flujos. Se constituye así un territorio-red, en el que el funcionamiento de los lugares está supeditado al funcionamiento de las redes de flujo.
- La importancia de las relaciones supralocales.- El espacio de las sociedades tradicionales estaba dominado por la noción de contigüidad, por las relaciones de proximidad. Las relaciones eran sobre todo relaciones locales y las relaciones supralocales se articulaban según un principio de contigüidad. En la sociedad actual las relaciones supralocales tienen una importancia cada vez mayor. Esas relaciones se canalizan a través de redes, que permiten un desplazamiento cada vez más rápido, y con menor coste, de personas, mercancías e información. El ferrocarril de alta velocidad juega un papel fundamental en esta nueva forma la organización del espacio.

8.2.3 Alta velocidad y redes secundarias

- Efecto corredor.- El ferrocarril convencional produce un efecto corredor a lo largo de los espacios que atraviesan: conforma corredores de transporte que destacan sobre su entorno por su mayor accesibilidad. Evidentemente no todos los lugares de un mismo corredor tienen las mismas ventajas. Algunos resultan especialmente privilegiados debido a la configuración de la red (lugares nodales), mientras que otros obtienen beneficios muchos

menores (lugares intersticiales) (Vickerman, 1996). Fuera de los corredores de transporte quedan espacios con peor accesibilidad (áreas sombra) y un menor potencial de desarrollo..

- Efecto túnel.- El ferrocarril de alta velocidad produce discontinuidades en el espacio, con una alternancia entre islas de máxima accesibilidad en torno a las ciudades estación y áreas sombras entre esas islas. Ello se debe al gran espaciamiento que presentan sus estaciones a lo largo de la red. Con este nuevo medio de transporte se pierden los aspectos positivos del efecto corredor (el tren pasa, pero no para).
- Alta velocidad y competitividad.- La ETE reconoce la necesidad de las redes de alta velocidad para garantizar la competitividad de las grandes ciudades, pero señala asimismo que “la política de desarrollo territorial debería velar igualmente porque las infraestructuras de transporte de alto nivel sean completadas por las redes secundarias, para que todas las regiones experimenten plenamente sus beneficios” (Unión Europea, 1999, p.28). Por eso se necesita de redes secundarias que conecten eficazmente los territorios a las estaciones de la red de alta velocidad.
- Redes secundarias y cohesión territorial.- El desarrollo de estas redes secundarias no debe considerarse de una importancia menor desde una perspectiva territorial, lo que implica la modernización de los servicios regionales de transporte, adaptándolos a las necesidades específicas. Además, hay que considerar que las redes secundarias pueden contribuir a hacer converger los flujos de transporte (aporte y dispersión) hacia las redes de alta velocidad, de forma que alcancen la masa crítica necesaria para que éstas puedan funcionar de forma eficiente.

8.3 INDICADORES DE ACCESIBILIDAD

8.3.1 Introducción

El concepto de accesibilidad aparece en los foros científicos en los años 50, de la mano de Walter Isard y sobre todo de Hansen, quien entonces definió la accesibilidad como el potencial de oportunidades para la interacción. Desde entonces se han sucedido varias definiciones que relacionan la accesibilidad con los conceptos de cercanía, proximidad o

facilidad para la interacción espacial. Así Vickerman señala que, en su forma más abstracta, la accesibilidad implica una combinación de dos elementos: la localización de los nodos en relación a los destinos relevantes y las características de la red de transporte que conectan los distintos nodos. Morris, Dumble y Wigan subrayan la idea de que esencialmente el término de accesibilidad expresa la facilidad con que las actividades pueden ser alcanzadas desde una localización dada utilizando un determinado sistema de transporte. Y Linneker y Spence insisten en la idea de que el concepto de accesibilidad generalmente es usado para encapsular las nociones de las oportunidades, disponibles para individuos y empresas, de alcanzar lugares donde realizar actividades que son importantes para ellos. Por lo tanto, y a diferencia del término de movilidad, que se refiere a algo real (movimiento de pasajeros o mercancías sobre el espacio), el de accesibilidad hace referencia a una potencialidad del territorio (facilidad para alcanzar un destino o conjunto de destinos desde un punto dado).

A los efectos de este trabajo se han seleccionado cuatro indicadores que ofrecen una información complementaria respecto al concepto de accesibilidad:

8.3.2 Indicador de localización

Se trata de calcular el promedio de los tiempos de viaje que separan a cada nodo con respecto a los diferentes centros de actividad económica a través de la red (por el camino de mínimo), considerando la renta o la población de éstos como factor de ponderación, según

$$L_i = \frac{\sum_{j=1}^n (TR_{ij} * R_j)}{\sum_{j=IT}^n R_j} \quad \mathbf{1}$$

donde:

L_i es la localización del nodo i con respecto a los centros de actividad económica considerados,

TR_{ij} es el tiempo real de viaje a través de la red entre los nodos i y j y

R_j es la renta o la población del centro de actividad económica en destino.

El utilizar la renta de los centros de actividad económica en destino como factor de ponderación obedece a la necesidad de valorar más en el cómputo total las relaciones con destino en las aglomeraciones más importantes.

En consecuencia este indicador, cuando se utiliza para comparar dos situaciones temporales (antes y después de la construcción de una nueva línea), mide de forma sintética el ahorro de tiempos de viaje producido para cada nodo en sus conexiones con los centros de actividad económica. Su interpretación es, pues, fundamentalmente locacional: expresa en qué medida una nueva infraestructura modifica la localización relativa de los lugares, al reducir los tiempos de acceso a los centros de actividad económica.

8.3.3 Indicador de eficiencia de la red

Este indicador mide la accesibilidad en términos de eficiencia de la red en las conexiones de cada nodo con los distintos centros de actividad. En el resto de los indicadores, la distancia (habitualmente expresada en tiempo) forma parte de los cálculos, de forma que los resultados están muy influidos por la localización geográfica de los nodos: localizaciones lejanas, periféricas, aparecen invariablemente como poco accesibles (y consecuentemente como posibles receptoras de inversiones), aún en el caso de que ya dispusieran de una muy buena provisión de infraestructuras de transporte. Para neutralizar el efecto de la localización geográfica de los nodos, y resaltar el efecto de la infraestructura, la noción habitual de distancia (longitud, tiempo, coste) es sustituida por otra que expresa la facilidad de acceso en términos relativos. El indicador de eficiencia de la red relaciona los tiempos de acceso reales con los ideales para conseguir ese efecto de la siguiente forma:

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^n \left(\frac{TR_{ij} * R_j}{TI_{ij}} \right)}{\sum_{j=1}^n R_j} \quad 2$$

donde

E_i indica la eficiencia de la red en las conexiones del nodo i con respecto a los centros de actividad considerados,

TR_{ij} y R_j son términos ya conocidos, y

TI_{ij} es el tiempo ideal de viaje entre el nodo de origen y el centro de actividad económica en destino: el tiempo que se obtendría en línea recta a través de una hipotética línea de alta velocidad (a una velocidad comercial de 300 km/hora).

Así, el ratio TR_{ij}/TI_{ij} , al comparar los tiempos real e ideal, expresa la facilidad relativa de acceso en cada relación: cuanto más se acerque la impedancia real a la ideal, más bajo será el valor del cociente. La importancia de cada relación es ponderada de acuerdo con la importancia económica del centro de actividad en destino (R_j). Los resultados de este indicador se expresan en unidades fácilmente comprensibles: en cuánto superan las impedancias reales a las impedancias ideales. Cuanto más bajo sea el valor obtenido, más accesible es en términos relativos el nodo considerado. Así, cuando la infraestructura ferroviaria que conecta un nodo con los centros de actividad es muy eficiente (relativamente recta y de elevada velocidad) el nodo recibe un valor que tiende a 1. Un valor igual a 2 significa que la impedancia real es doble a la impedancia ideal y así sucesivamente.

En consecuencia, este indicador ofrece información sobre las condiciones de accesibilidad de cada nodo con respecto a una situación ideal. Refleja al mismo tiempo los índices de rodeo (estructura geométrica de la red) y el tipo de infraestructura utilizado para acceder a dichos centros. La interpretación de los resultados debe realizarse, pues, desde una perspectiva infraestructural: se mide la eficiencia de la red para las relaciones de cada nodo con los centros de actividad en cada momento temporal (antes y después de la nueva línea), así como los cambios experimentados entre ambos escenarios.

8.3.4 Indicador de potencial económico

El modelo de potencial económico pertenece a la familia de los modelos gravitatorios. Según este modelo, el nivel de oportunidad entre dos áreas está positivamente relacionado con la capacidad de atracción de esas áreas y en sentido inverso con la impedancia existente entre ambas áreas. Su expresión matemática clásica es la siguiente:

$$P_i = \sum_{j=1}^n \frac{M_j}{D_{ij}^a} \quad 3$$

donde

P_i es el potencial económico del nodo i ,

M_j es una medida de la actividad económica del centro j ,

D_{ij} es una medida del coste de transporte (tiempo) entre el nodo de origen y el centro de actividad económica en destino, y

a es un parámetro que refleja el gradiente del efecto de fricción de la distancia.

En la mayor parte de los estudios de accesibilidad este exponente adopta un valor igual a 1. Utilizar valores superiores a 1 implica dar una excesiva importancia a las relaciones sobre distancias cortas (lo que no parece aconsejable cuando se analizan los efectos de una nueva infraestructura de carácter nacional y supranacional como la línea objeto de estudio) y supone agravar el problema conocido como autopotencial.

El potencial económico es, en resumen, una medida de la proximidad o accesibilidad a un volumen dado de actividad económica desde un nodo concreto de la red y puede ser interpretado como el volumen de actividad económica al que ese nodo tiene acceso, una vez que se ha tenido en cuenta el coste o tiempo de cubrir la distancia hasta esa actividad.

8.3.5 Indicador de accesibilidad diaria

Por último se utiliza un indicador de accesibilidad que consiste en calcular la cantidad de población en aglomeraciones urbanas que puede alcanzarse desde un nodo en un determinado límite de tiempo, de forma que se pueda permanecer en esa ciudad un mínimo de cuatro horas y volver en el día. El límite de tiempo se suele establecer en unas 3 o 4 horas, de manera que sea posible ir y volver en el día y desarrollar una actividad en el centro de destino. El límite de cuatro horas de viaje es considerado como un punto crítico ya que representa el tiempo de viaje máximo para un viaje de negocios de ida y vuelta en condiciones adecuadas, aunque el límite de las tres horas es el punto de ruptura más indicado desde el punto de vista del transvase modal transporte aéreo-ferrocarril.

Este indicador es una medida especialmente útil para calcular la accesibilidad en viajes de negocios y en viajes turísticos, ya que la necesidad de pernoctar en el lugar de destino supone un importante sobrecoste para empresas o particulares, respectivamente. De hecho la evidencia empírica demuestra que con la puesta en funcionamiento de nuevas líneas de alta velocidad no sólo se produce un aumento del número de viajeros, sino también de la

proporción de los que regresan en el día, debido a las nuevas condiciones de accesibilidad creadas.

La interpretación de este indicador debe hacerse desde un enfoque social, con evidentes implicaciones económicas. Este indicador mide a cuánta población o renta se puede acceder en un día desde un determinado nodo para las situaciones antes y después, y qué cambios produce una nueva infraestructura en la cantidad de población o renta accesible en un día. El resultado es del tipo de: desde la ciudad A se pueden alcanzar, en un tiempo de 4 horas, 10 millones de habitantes en la situación actual y 15 millones en la situación futura, lo que supone que se podrá acceder en el día a 5 millones de habitantes más.

8.4 MODELIZACION DE LAS REDES Y CÁLCULO DE LOS INDICADORES

8.4.1 Modelización de la red

En un Sistema de Información Geográfica (ARC/INFO), que combina información cartográfica y alfanumérica, se ha representado una red intermodal que cubre todo el territorio de la Península Ibérica. Esta red incluye no sólo ferrocarriles, sino también carreteras en tanto que modo complementario, ya que éstas permiten el acceso a las estaciones de ferrocarril desde cualquier punto del territorio.

A) Red ferroviaria

En la modelización de la red de ferrocarriles se han tenido en cuenta todas las líneas de largo recorrido del territorio peninsular de España y Portugal. A los efectos de definición de la red se han considerado como nodos las estaciones donde paran los trenes de largo recorrido.

A cada arco de la red ferroviaria se le han asociado entre otros los siguientes atributos:

- nodo de origen
- nodo de destino
- distancia viaria (km)
- velocidad
- tiempo de recorrido del tren más rápido

Asimismo, en una tabla de giros se han registrado unas penalizaciones de tiempo, con el objeto de simular la dificultad de realizar ciertos movimientos sobre los nodos, fundamentalmente los cambios de ancho de vía y los transbordos causados por efecto de la infraestructura (ver apartado siguiente).

B) Red de carreteras

La red de carreteras permite el acceso a las estaciones desde las localidades que no están directamente servidas por el ferrocarril. Los nodos de la red de carreteras han sido seleccionados de forma que no sólo se recojan todas las localidades que tienen una demanda

significativa (atendiendo a su población), sino que además cubran de forma homogénea todo el territorio, para garantizar la exactitud necesaria en la cartografía de accesibilidad. La red recoge el escenario 2010, de acuerdo con las previsiones de los ministerios de España y Portugal.

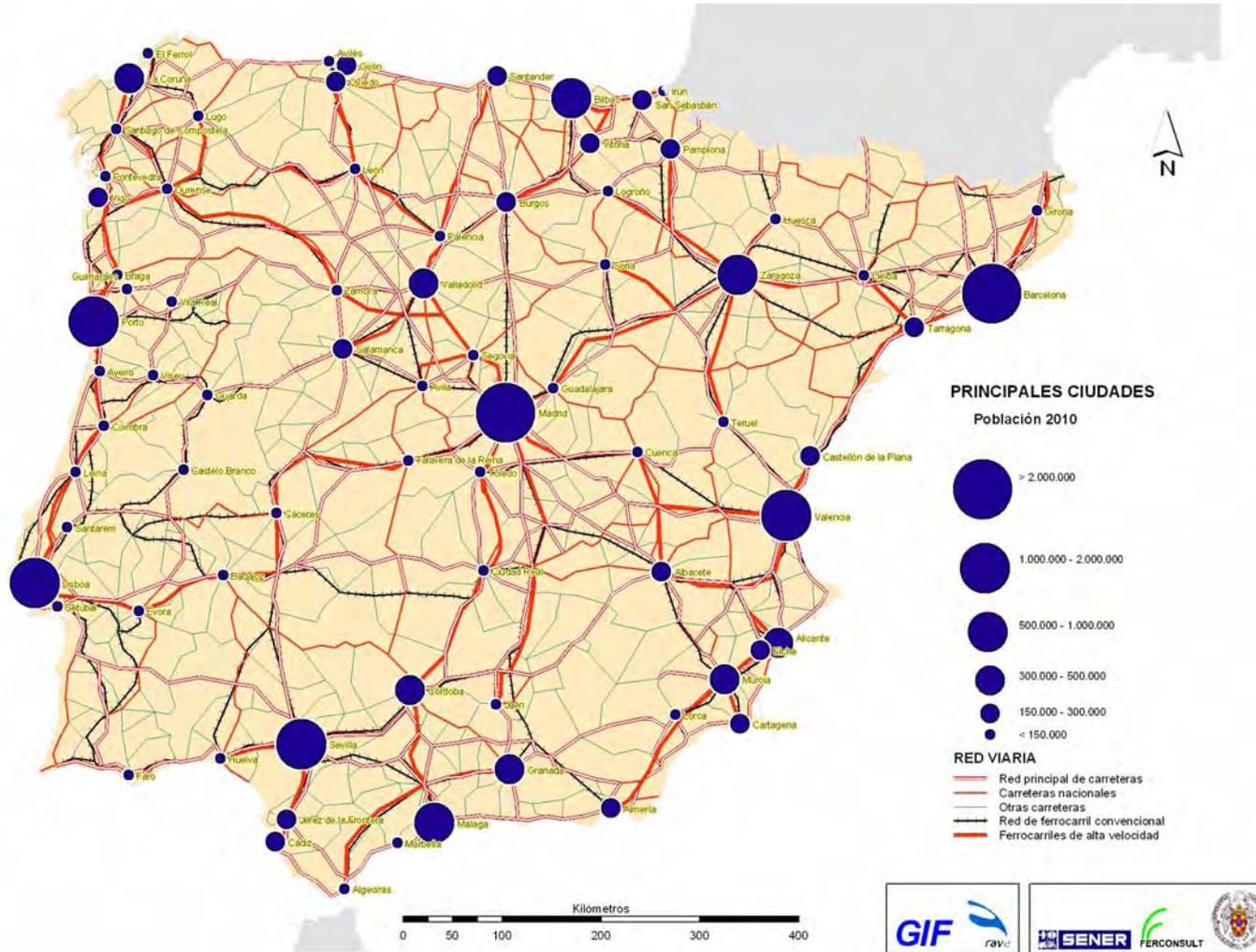
El tiempo de viaje por carretera ha sido estimado en función del tipo de infraestructura, de acuerdo con las siguientes velocidades tipo:

- Autopistas: 120 km/hora
- Autovías: 110 km/hora
- Carreteras nacionales: 85 km/hora
- Otras carreteras: 70 km/hora

Lógicamente en ciertos casos estas velocidades han sido modificadas en función de las propias características de las carreteras (tramos montañosos) y de la proximidad a las grandes áreas metropolitanas (para simular el efecto de la congestión de los accesos).

C) Principales centros de actividad económica

Se han considerado como centros de actividad económica todas las ciudades y aglomeraciones urbanas que superan los 75.000 habitantes o que no superando ese umbral de población tienen la condición de capitales de provincia en España y de distrito en Portugal. La población de los centros de actividad económica en el año escenario del proyecto se ha calculado teniendo en cuenta las tendencias precedentes (periodo intercensal 1991-2001).



8.4.2 Cálculo de los tiempos de viaje y de los indicadores de accesibilidad

Para cada uno de los escenarios contemplados se calculan caminos de mínimo tiempo entre los distintos nodos de la red y los centros urbanos seleccionados. El camino mínimo entre cada nodo y cada centro de actividad económica se obtiene en el sistema teniendo en cuenta los tiempos asociados a los arcos recorridos y a los movimientos que es necesario efectuar sobre ciertos nodos, de acuerdo con las siguientes circunstancias:

- Cuando el nodo de origen tiene estación, el tiempo de viaje entre ese nodo y el centro de actividad en destino es igual a la suma de los tiempo de recorrido de los arcos de la red de ferrocarril más, en su caso, unos tiempos de penalización asociados a efectuar ciertos movimientos en los nodos de la red de ferrocarril, que se corresponden a cambios de ancho de vía y a transbordos.
- Cuando el nodo de origen carece de estación, se añade el tiempo de acceso por carretera a la estación más próxima y una penalización por el cambio de modo carretera-ferrocarril.

Como ya se ha indicado en el apartado de modelización de la red, los tiempos asociados a los arcos de la red de ferrocarril son los correspondientes al tren más rápido en cada uno de los escenarios contemplados.

Por lo que se refiere a las impedancias de nodo, se han considerado los casos siguientes:

a) Cambio de ancho de vía.- El tiempo de demora con el que se han penalizado los cambios de ancho de ibérico al europeo o viceversa se ha fijado en 20 minutos.

b) Cambio de modo carretera-ferrocarril.- El cambio de modo carretera-ferrocarril se ha estimado en un promedio de 30 minutos, que representan el tiempo empleado y las molestias e incertidumbres derivadas de efectuar esa operación.

Una vez obtenidos los caminos mínimos entre los nodos de origen y los centros de actividad de destino, se han calculado los indicadores seleccionados de acuerdo con las formulaciones expresadas en el apartado anterior, de lo que resulta un valor para cada uno de los nodos de la red en cada uno de los dos escenarios y para cada indicador de accesibilidad. A partir de esos valores, y por medio de técnicas de interpolación, se han elaborado mapas de accesibilidad en



Estudio de Viabilidad técnica, económica y medioambiental de
la conexión hispano-lusa en alta velocidad Vigo-Oporto.

Demanda actual y prognosis.

Memoria

Accesibilidad Territorial



cada uno de los escenarios, así como mapas de cambios entre los tres escenarios que muestran los efectos de las nuevas actuaciones.

8.5 RESULTADOS: EFECTOS DE LA NUEVA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD VIGO-PORTO SOBRE LA ACCESIBILIDAD TERRITORIAL

8.5.1 Indicador de localización: tiempos medios ponderados

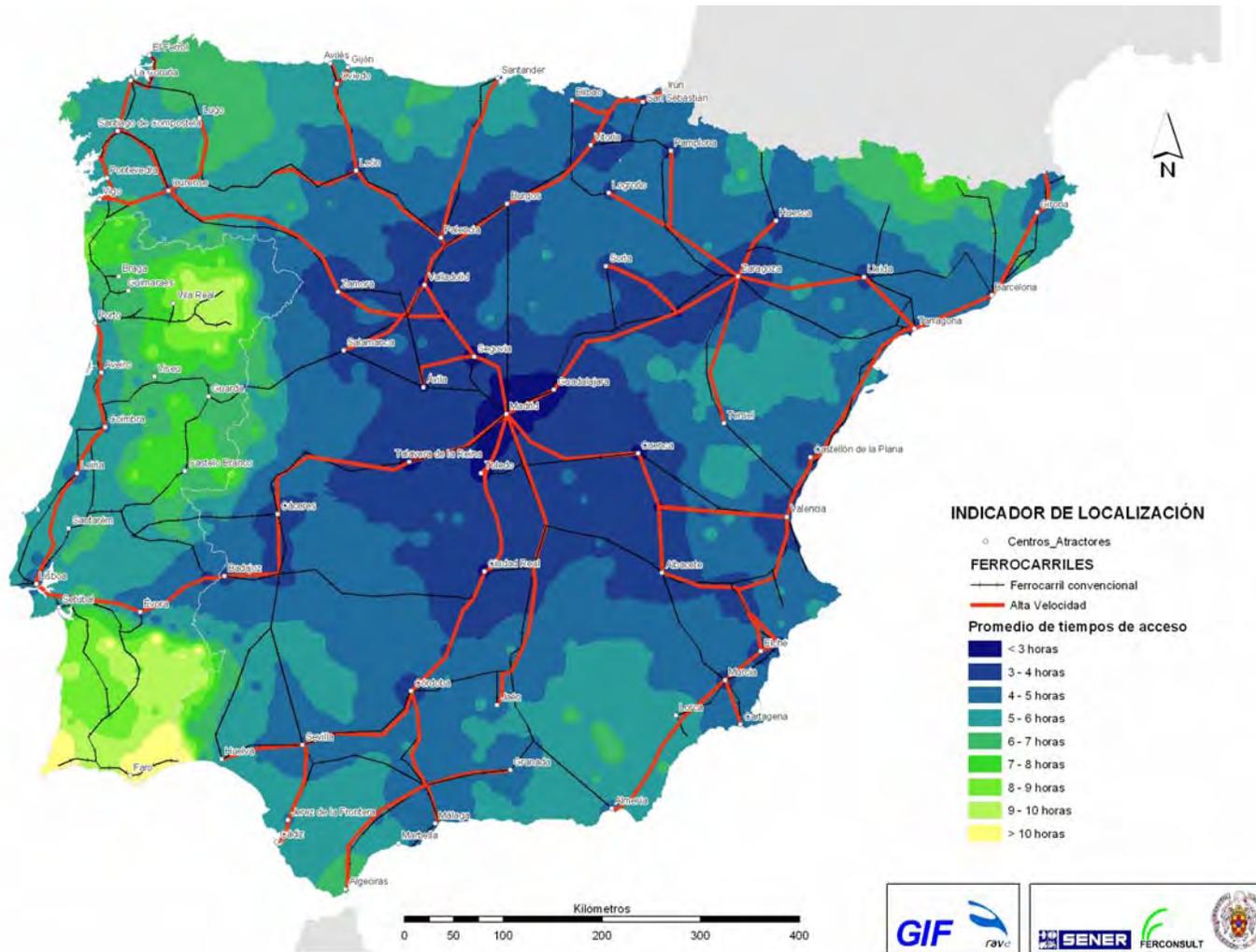
Los valores obtenidos en el indicador de localización dependen tanto de la situación geográfica de los nodos como de las características de la red. La influencia de la situación geográfica de los nodos en el conjunto de la península se traduce en una distribución general de la accesibilidad de tipo centro-periferia, de manera que las localidades más periféricas tienden a tener unas mayores tiempos de acceso. Por otro lado, las características de la red inciden en la distribución de la accesibilidad a través de dos factores: la distribución geográfica de las estaciones donde paran los trenes de largo recorrido y la eficiencia de las infraestructuras en las conexiones con los centros de actividad. Ambas determinan unas pautas caracterizadas por la presencia de "islas" y "corredores" con mejor accesibilidad que su entorno, que se superponen a las pautas de tipo concéntrico a las que anteriormente se ha aludido.

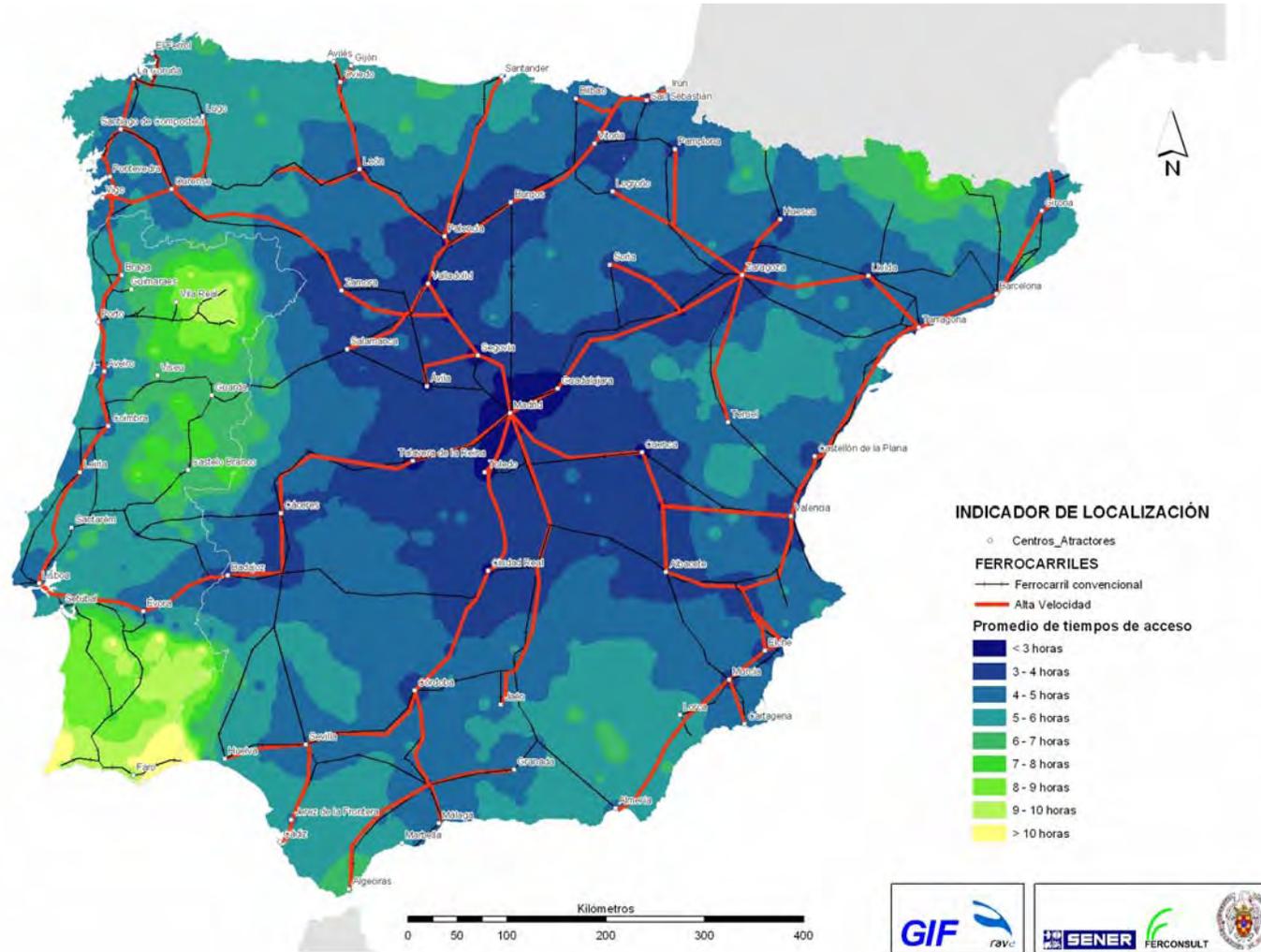
Analizando la situación sin proyecto se observan evidentes contrastes centro-periferia (mapa adjunto): Madrid y, en general, la zona centro, presentan unos tiempos medios de acceso mucho más bajos que los de las localidades periféricas. Destaca particularmente la desfavorable situación de Portugal en el contexto ibérico, peor de lo que inicialmente cabría suponer en función de su localización geográfica, lo hay que atribuir a las deficiencias en las conexiones ferroviarias de España y Portugal. Así, mientras que Madrid tiene un tiempo medio ponderado de acceso a los centros de actividad de tan sólo 132 minutos, Lisboa se sitúa en 247 y Porto en 299 (tabla 1). La situación es muy desfavorable en espacios interiores del norte y sur de Portugal, conectados con las ciudades portuguesas pero no directamente con las españolas.

En la situación con proyecto (mapa) se observa una situación similar a la sin proyecto, pero con tiempos de acceso considerablemente más reducidos en Galicia y norte de Portugal. Efectivamente si se estudia el mapa de cambios, se puede comprobar cómo éstos son especialmente notables en el espacio comprendido entre Vigo y Braga, es decir, en el área de influencia de Tui y Valença. Éste área se beneficia de la nueva línea en todas las relaciones, tanto hacia el norte como hacia el sur. También experimentan mejoras muy notables las ciudades costeras gallegas, superiores a las de Porto y su entorno. Así, Vigo mejora sus

tiempos de acceso en un 15% (tabla adjunta), Pontevedra y Orense en más de un 13% y el resto de las principales ciudades gallegas en más de un 10%, mientras que los beneficios de las ciudades del norte de Portugal se sitúan entre el 5% (Coimbra) y el 8% (Porto). Esta asimetría está relacionada con el distinto peso económico de las ciudades gallegas y portuguesas: para las primeras la nueva línea supone una mejora sustancial en su conexión con las ciudades portuguesas (que pesan más) y para las segundas una también sustancial mejora con respecto a las gallegas (que pesan menos). Lógicamente a lo largo del eje galaico-portugués las mejoras son menores a medida que aumenta la distancia a la nueva línea.

Es interesante resaltar, por otro lado, que ciudades situadas fuera del eje galaico-portugués también experimenta beneficios significativos. Se trata fundamentalmente de Zamora, y en menor medida Salamanca, Valladolid y otras ciudades del cuadrante noroeste, que mejoran en su relación con las ciudades del norte de Portugal, y de Badajoz, que obtiene un acceso más favorable a las ciudades gallegas.





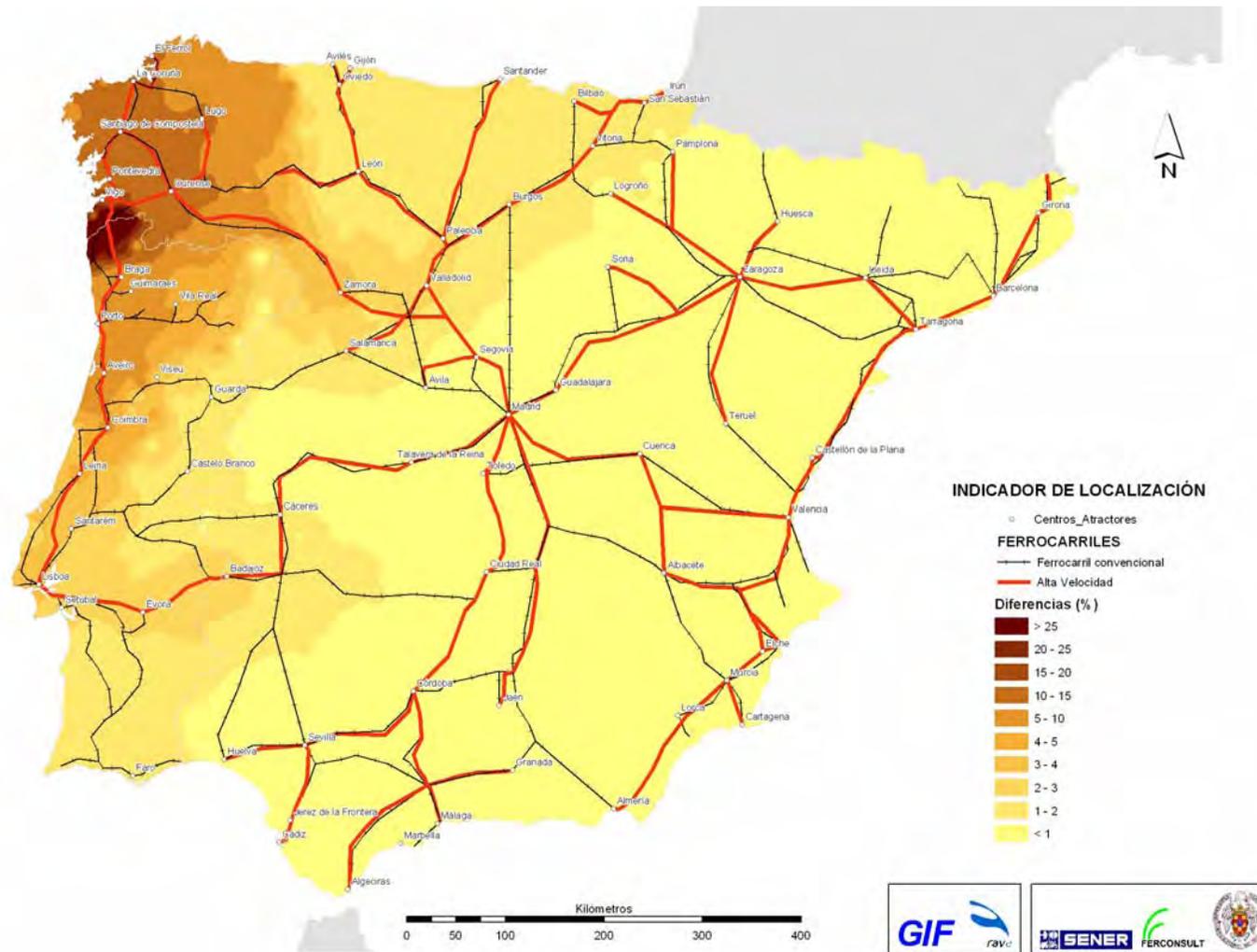


Tabla 1: Indicador de localización: tiempos medios ponderados (en minutos)

CENTRO	S/PROYECTO	C/PROYECTO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Albacete	178,64	178,64	0,00	0,00
Algeciras	370,51	370,51	0,00	0,00
Alicante	206,76	206,76	0,00	0,00
Almería	266,92	266,92	0,00	0,00
Aveiro	289,89	270,17	19,72	6,80
Ávila	174,31	173,02	1,29	0,74
Avilés	300,39	296,35	4,04	1,34
Badajoz	215,25	209,87	5,38	2,50
Barcelona	224,29	224,29	0,00	0,00
Bilbao	231,51	227,47	4,04	1,74
Braga	387,44	363,04	24,40	6,30
Burgos	184,73	180,69	4,04	2,19
Cáceres	190,89	188,52	2,37	1,24
Cádiz	287,99	287,99	0,00	0,00
Cartagena	235,13	235,13	0,00	0,00
Castellón de la Plana	199,34	199,34	0,00	0,00
Castelo Branco	417,62	411,63	5,99	1,43
Ciudad Real	163,88	163,88	0,00	0,00
Coimbra	279,24	263,70	15,54	5,57
Córdoba	200,32	200,32	0,00	0,00
Cuenca	161,81	161,81	0,00	0,00
El Ferrol	329,93	293,93	36,00	10,91
Elche	207,38	207,38	0,00	0,00
Évora	230,17	222,98	7,19	3,12
Faro	603,49	594,24	9,26	1,53
Gijón	299,18	295,15	4,04	1,35
Girona	254,10	254,10	0,00	0,00
Granada	248,73	248,73	0,00	0,00
Guadalajara	146,11	146,11	0,00	0,00
Guarda	367,88	361,67	6,20	1,69
Guimaraes	391,52	367,60	23,92	6,11
Huelva	299,11	299,11	0,00	0,00
Huesca	206,36	206,36	0,00	0,00
Jaén	267,62	267,62	0,00	0,00
Jerez de la Frontera	287,00	287,00	0,00	0,00

CENTRO	S/PROYECTO	C/PROYECTO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
La Coruña	311,04	275,04	36,00	11,57
Leiria	268,92	257,32	11,60	4,31
León	209,20	205,16	4,04	1,93
Lisboa	247,17	237,91	9,26	3,74
Lleida	201,70	201,70	0,00	0,00
Logroño	221,14	221,06	0,07	0,03
Lorca	298,50	298,50	0,00	0,00
Lugo	325,10	289,10	36,00	11,07
Madrid	132,46	132,46	0,00	0,00
Málaga	234,22	234,22	0,00	0,00
Marbella	329,82	329,82	0,00	0,00
Murcia	215,38	215,38	0,00	0,00
Ourense	272,49	236,49	36,00	13,21
Oviedo	285,49	281,45	4,04	1,41
Palencia	180,87	176,84	4,04	2,23
Pamplona	219,52	217,54	1,98	0,90
Pontevedra	314,48	268,22	46,26	14,71
Porto	299,57	275,83	23,74	7,92
Salamanca	194,80	190,12	4,68	2,40
San Sebastián	228,61	224,57	4,04	1,77
Santander	288,98	284,94	4,04	1,40
Santarém	301,43	292,18	9,26	3,07
Santiago de Compostela	287,84	251,84	36,00	12,51
Segovia	146,69	145,40	1,29	0,88
Setúbal	354,55	345,29	9,26	2,61
Sevilla	234,63	234,63	0,00	0,00
Soria	220,55	220,55	0,00	0,00
Talavera de la Reina	153,68	153,68	0,00	0,00
Tarragona	213,12	213,12	0,00	0,00
Teruel	255,15	255,15	0,00	0,00
Toledo	157,31	157,31	0,00	0,00
Valencia	182,91	182,91	0,00	0,00
Valladolid	168,61	164,57	4,04	2,39
Vigo	306,49	260,24	46,26	15,09
Vila Real	526,97	503,23	23,74	4,51
Viseu	404,61	394,13	10,49	2,59

CENTRO	S/PROYECTO	C/PROYECTO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Vitoria	195,49	191,45	4,04	2,07
Zamora	183,84	176,53	7,31	3,98
Zaragoza	177,47	177,47	0,00	0,00

8.5.2 Indicador de eficiencia de la red: promedio ponderado de los ratios entre tiempos medios reales e ideales

Los resultados al aplicar este indicador son muy distintos a los obtenidos en el indicador de localización (ver mapa adjunto y tabla). No aparecen contrastes centro-periferia, sino entre las áreas mejor y peor servidas por la red de ferrocarriles. Se puede ser periférico geográficamente -en el contexto del territorio de la Península Ibérica- y estar eficientemente servido por la red (como es el caso de Barcelona) o, por el contrario, ocupar una posición central y estar mal servido por la red ferroviaria (como ocurre con Segovia).

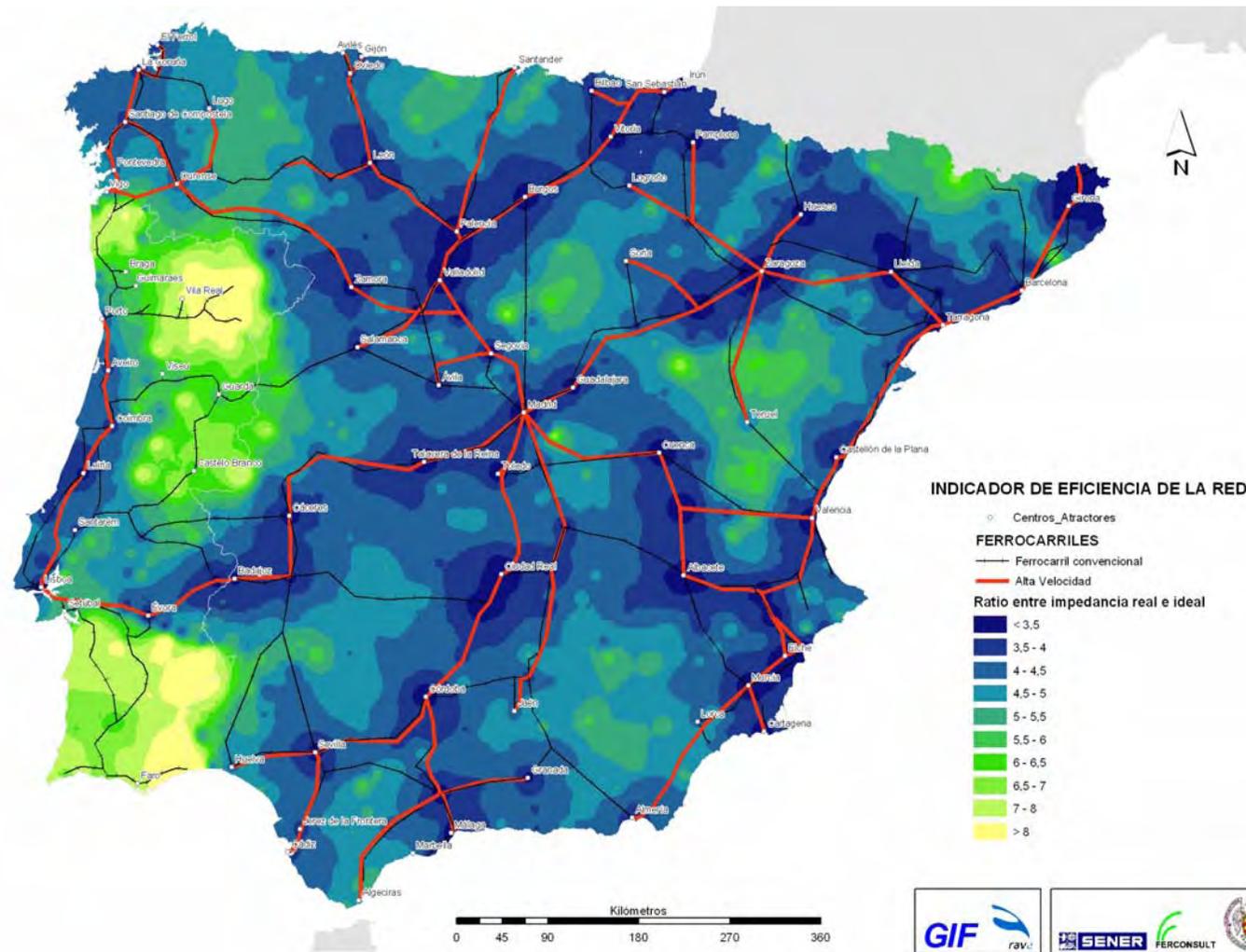
Este indicador de eficiencia expresa la accesibilidad en términos relativos, neutralizando el efecto de la localización geográfica de los nodos y resaltando el efecto de las características (la eficiencia) de la red. Se trata de una media ponderada del ratio entre los tiempos de acceso reales y los ideales, entendiendo por estos últimos los que se obtendrían sobre una hipotética línea de alta velocidad, en línea recta y a una velocidad comercial de 300 km/hora. El factor de ponderación que se utiliza en el cálculo de esta media es, al igual que en el indicador anterior, la población del centro de actividad en destino.

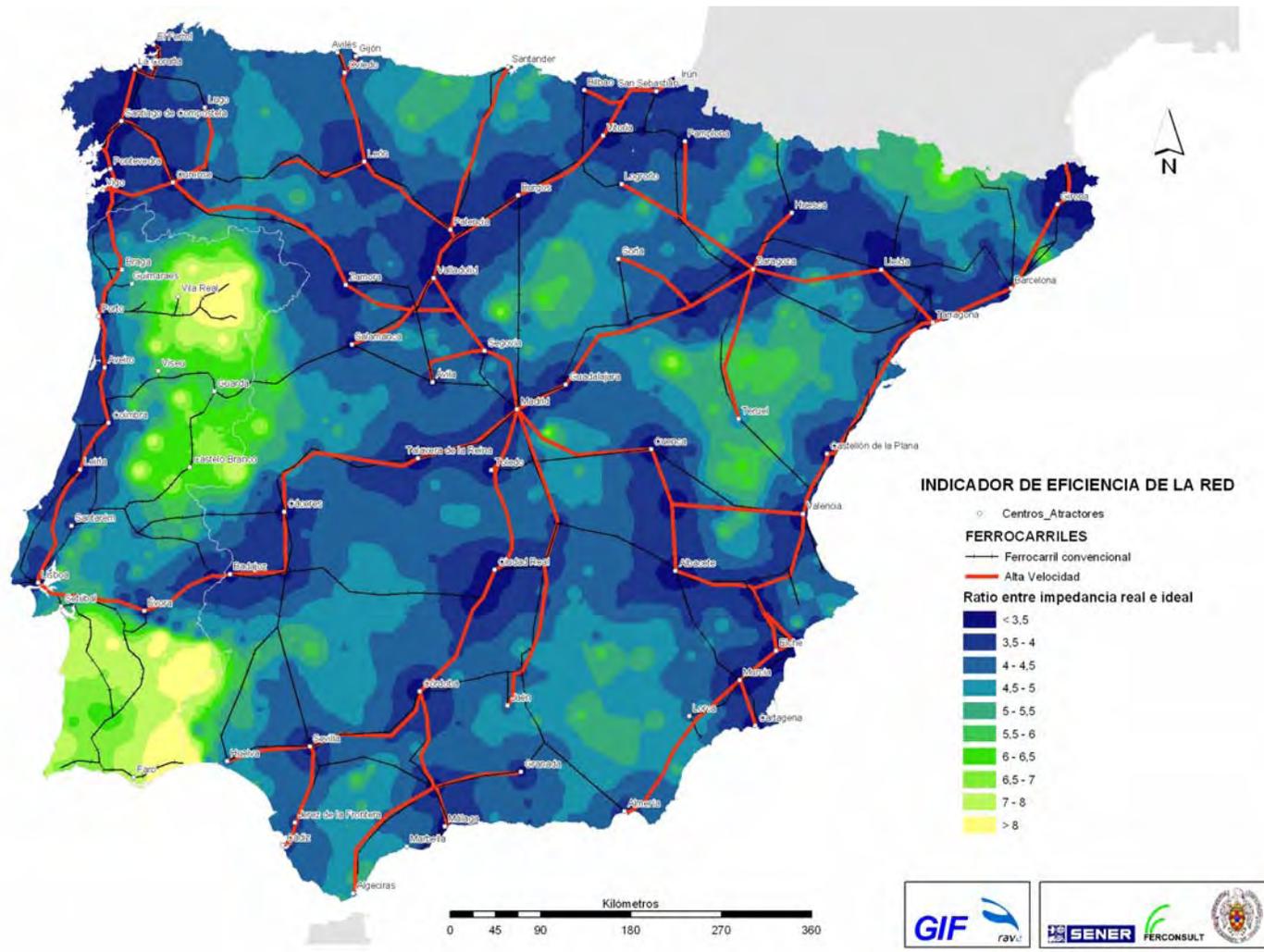
Los valores obtenidos en el indicador de eficiencia dependen tanto de la eficiencia que presenta la red para cada nodo en sus conexiones con los centros de actividad (índice de rodeo y velocidad comercial), como de la distribución espacial de las estaciones donde paran los trenes de largo recorrido (las poblaciones servidas por los servicios de largo recorrido disfrutan lógicamente de una mejores condiciones de accesibilidad que las localidades de sus hinterlands).

Lógicamente las ciudades directamente servidas por las líneas de alta velocidad son las que tienen una mejor accesibilidad, con un ratio inferior a 3 e incluso muy próximo a 2. Es el caso, por ejemplo, de Madrid o Barcelona, importantes nodos de la red ibérica, con valores próximos a 2, mientras que Jaén, Teruel o las ciudades gallegas, con unas relaciones mucho

menos eficientes, alcanzan valores próximos a 4. En Portugal los valores más favorables se observan a lo largo de las líneas Lisboa-Porto y Lisboa-Madrid, especialmente en Lisboa, que se sitúa por debajo de 3. La peor situación se registra en ciudades comunicadas por líneas poco eficientes y en forma de fondo de saco, como es el caso de Faro y Vila Real, con valores próximos a 8, y, en menor medida, Braga y Guimaraes (mapa y tabla 2).

En la situación con proyecto se observan mejoras significativas en todo el occidente peninsular (mapas y tabla 2). Porto, por ejemplo, pasa de un valor de 3,81 a 3,19, y Vigo, de 4,39 a 2,93. Las mejoras no se reducen a las ciudades directamente servidas por la nueva línea, sino que se extienden, aunque con efectos decrecientes con la distancia, por Galicia y Portugal. Nuevamente se observan efectos asimétricos en los impactos de la nueva línea, ya que las ciudades gallegas (con cambios del 33% en Vigo, 29% en Pontevedra o 18% en La Coruña) mejoran más que las portuguesas (16% en Porto, 15% en Braga, 11% en Aveiro). Los efectos se extienden de forma moderada por otras áreas del cuadrante noroeste de la península y por el sur de Portugal, con mejoras poco relevantes en términos porcentuales en ciudades como Palencia y Burgos (2%) o Santander y Faro (1%), y alcanzan de forma casi inapreciable a Pamplona y Logroño.





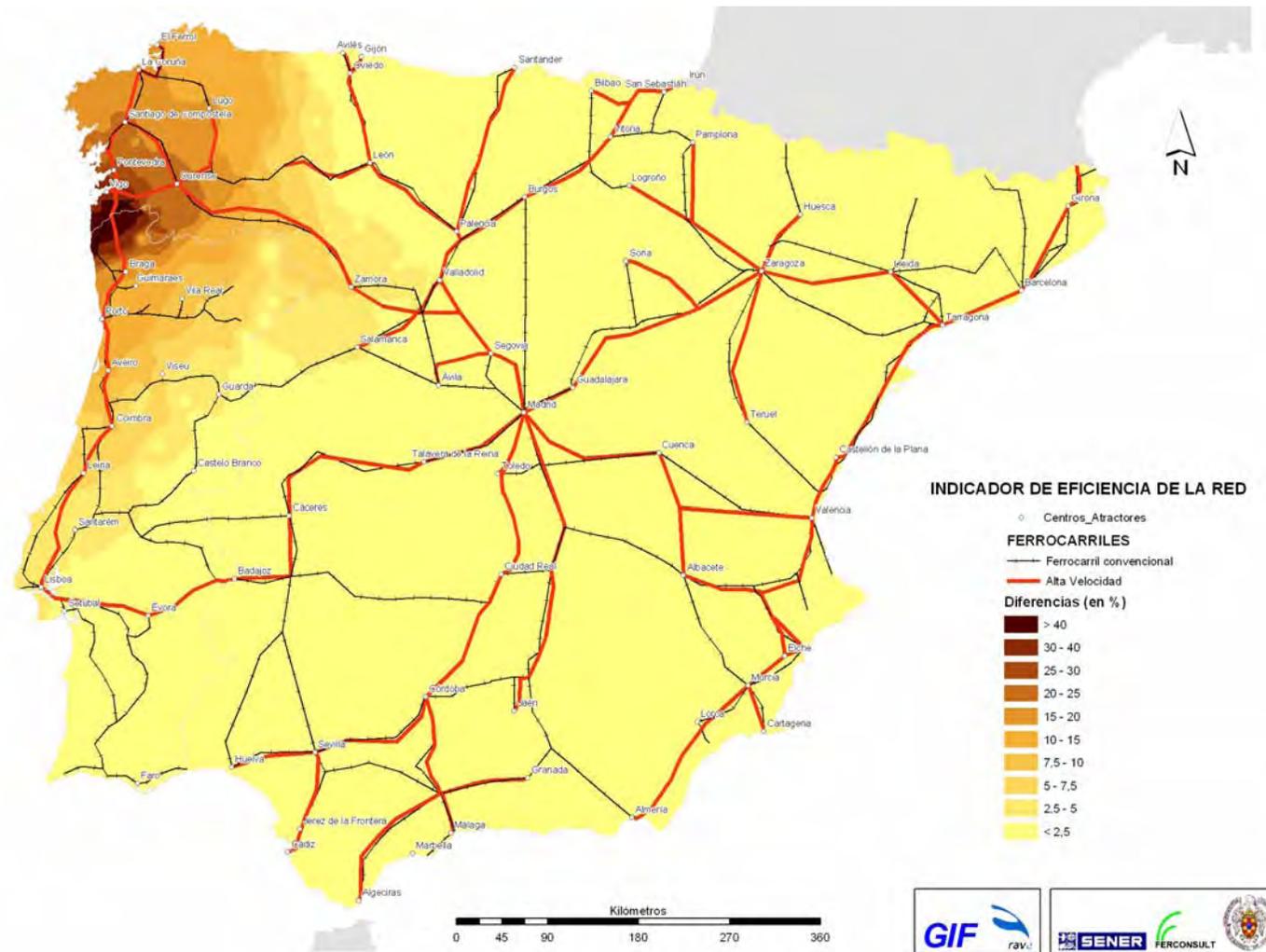


Tabla 2: Indicador de eficiencia de la red

CENTRO	S/PROYECTO	C/PROYECTO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Albacete	2,72	2,72	0,00	0,00
Algeciras	4,66	4,66	0,00	0,00
Alicante	2,71	2,71	0,00	0,00
Almería	3,33	3,33	0,00	0,00
Aveiro	3,72	3,29	0,44	11,71
Ávila	3,40	3,37	0,02	0,66
Avilés	3,92	3,85	0,07	1,74
Badajoz	3,19	3,11	0,07	2,24
Barcelona	2,24	2,24	0,00	0,00
Bilbao	3,17	3,13	0,04	1,41
Braga	5,66	4,77	0,88	15,65
Burgos	2,84	2,78	0,06	1,94
Cáceres	3,02	2,99	0,04	1,18
Cádiz	3,55	3,55	0,00	0,00
Cartagena	2,96	2,96	0,00	0,00
Castellón de la Plana	2,90	2,90	0,00	0,00
Castelo Branco	6,42	6,31	0,11	1,66
Ciudad Real	2,70	2,70	0,00	0,00
Coimbra	3,51	3,21	0,30	8,55
Córdoba	2,88	2,88	0,00	0,00
Cuenca	2,74	2,74	0,00	0,00
El Ferrol	3,74	3,14	0,60	15,91
Elche	2,78	2,78	0,00	0,00
Évora	3,05	2,96	0,09	2,95
Faro	7,68	7,60	0,09	1,11
Gijón	3,86	3,79	0,07	1,71
Girona	2,52	2,52	0,00	0,00
Granada	3,33	3,33	0,00	0,00
Guadalajara	3,01	3,01	0,00	0,00
Guarda	5,60	5,46	0,14	2,47
Guimaraes	5,83	5,01	0,82	14,08
Huelva	4,02	4,02	0,00	0,00
Huesca	2,95	2,95	0,00	0,00
Jaén	4,15	4,15	0,00	0,00
Jerez de la Frontera	3,65	3,65	0,00	0,00

CENTRO	S/PROYECTO	C/PROYECTO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
La Coruña	3,56	2,91	0,65	18,32
Leiria	3,24	3,03	0,20	6,32
León	3,04	2,96	0,08	2,60
Lisboa	2,73	2,61	0,12	4,41
Lleida	2,61	2,61	0,00	0,00
Logroño	3,62	3,62	0,00	0,02
Lorca	4,24	4,24	0,00	0,00
Lugo	4,27	3,58	0,70	16,27
Madrid	2,13	2,13	0,00	0,00
Málaga	2,93	2,93	0,00	0,00
Marbella	4,52	4,52	0,00	0,00
Murcia	2,83	2,83	0,00	0,00
Ourense	3,95	2,94	1,01	25,61
Oviedo	3,75	3,68	0,07	1,87
Palencia	2,85	2,79	0,07	2,33
Pamplona	3,13	3,11	0,02	0,61
Pontevedra	4,34	3,06	1,28	29,48
Porto	3,81	3,19	0,62	16,24
Salamanca	3,32	3,21	0,11	3,30
San Sebastián	3,10	3,06	0,04	1,28
Santander	4,19	4,14	0,05	1,20
Santarém	3,80	3,66	0,14	3,68
Santiago de Compostela	3,60	2,80	0,80	22,22
Segovia	2,83	2,81	0,02	0,70
Setúbal	5,15	5,04	0,12	2,24
Sevilla	3,09	3,09	0,00	0,00
Soria	3,95	3,95	0,00	0,00
Talavera de la Reina	2,76	2,76	0,00	0,00
Tarragona	2,59	2,59	0,00	0,00
Teruel	4,46	4,46	0,00	0,00
Toledo	3,08	3,08	0,00	0,00
Valencia	2,54	2,54	0,00	0,00
Valladolid	2,78	2,71	0,07	2,57
Vigo	4,39	2,93	1,47	33,35
Vila Real	8,26	7,58	0,69	8,30
Viseu	6,01	5,74	0,27	4,43

CENTRO	S/PROYECTO	C/PROYECTO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Vitoria	2,90	2,85	0,04	1,54
Zamora	3,00	2,83	0,18	5,83
Zaragoza	2,62	2,62	0,00	0,00

8.5.3 Indicador de potencial económico

Al interpretar los resultados que ofrece este indicador hay que tener en cuenta el efecto conjunto de las distancias y las masas en las relaciones de cada nodo con respecto a los centros de actividad. Así los nodos que registran unas mejores condiciones de accesibilidad (un mayor potencial económico) tienden a ser los que se encuentran más cerca y mejor comunicados con respecto a las mayores concentraciones de actividad económica.

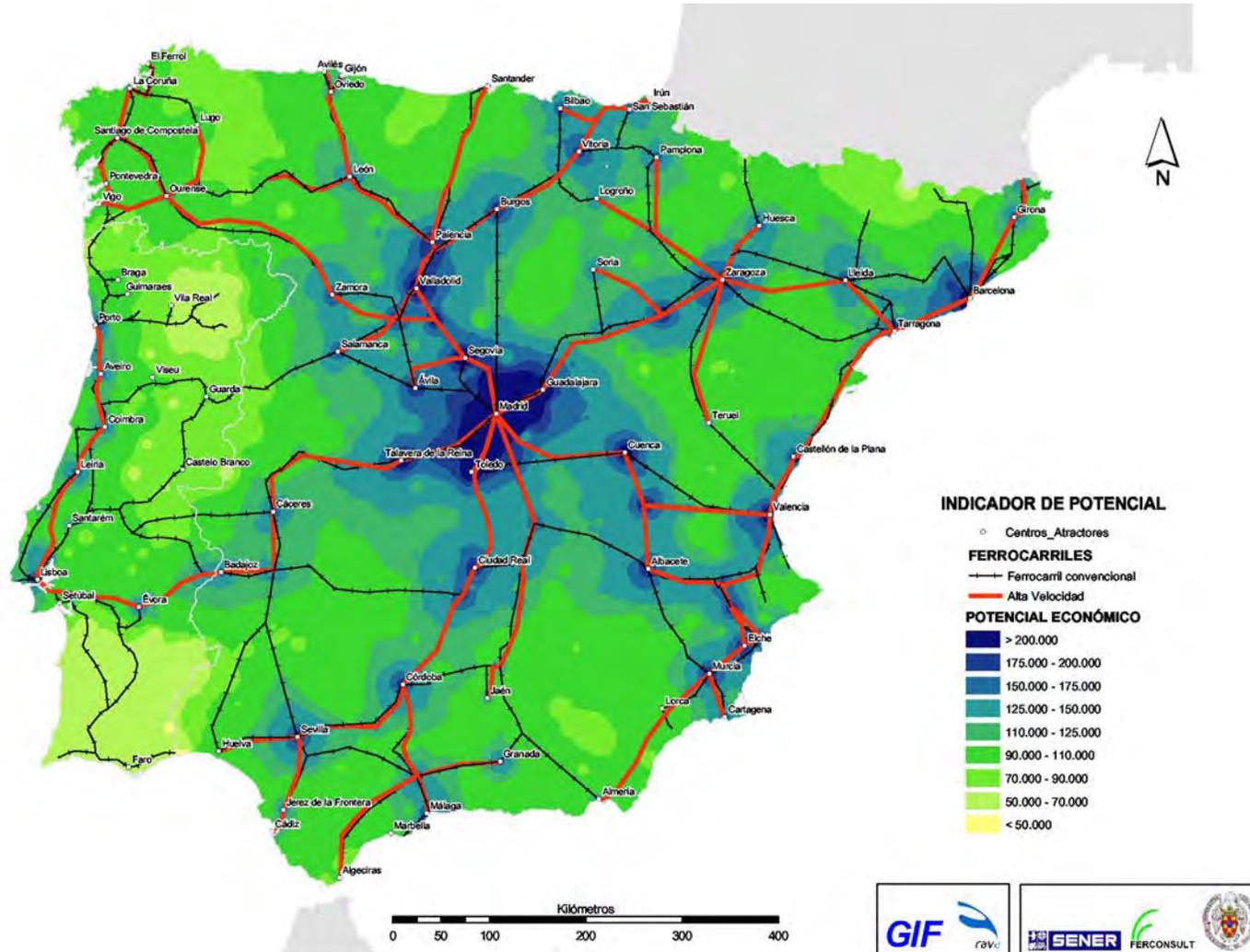
Las pautas generales de los mapas resultantes tienen un cierto parecido con respecto a los obtenidos en el indicador de localización, pero no son tan marcadamente concéntricas. A las distorsiones que producen las infraestructuras se unen también las que resultan del efecto de las masas, que en el primer indicador sólo actuaban como factor de ponderación para el cálculo de los tiempos medios de acceso. Así sucede que aunque los espacios periféricos tienden a aparecer como poco accesibles, sus grandes ciudades suelen presentar un alto potencial de mercado.

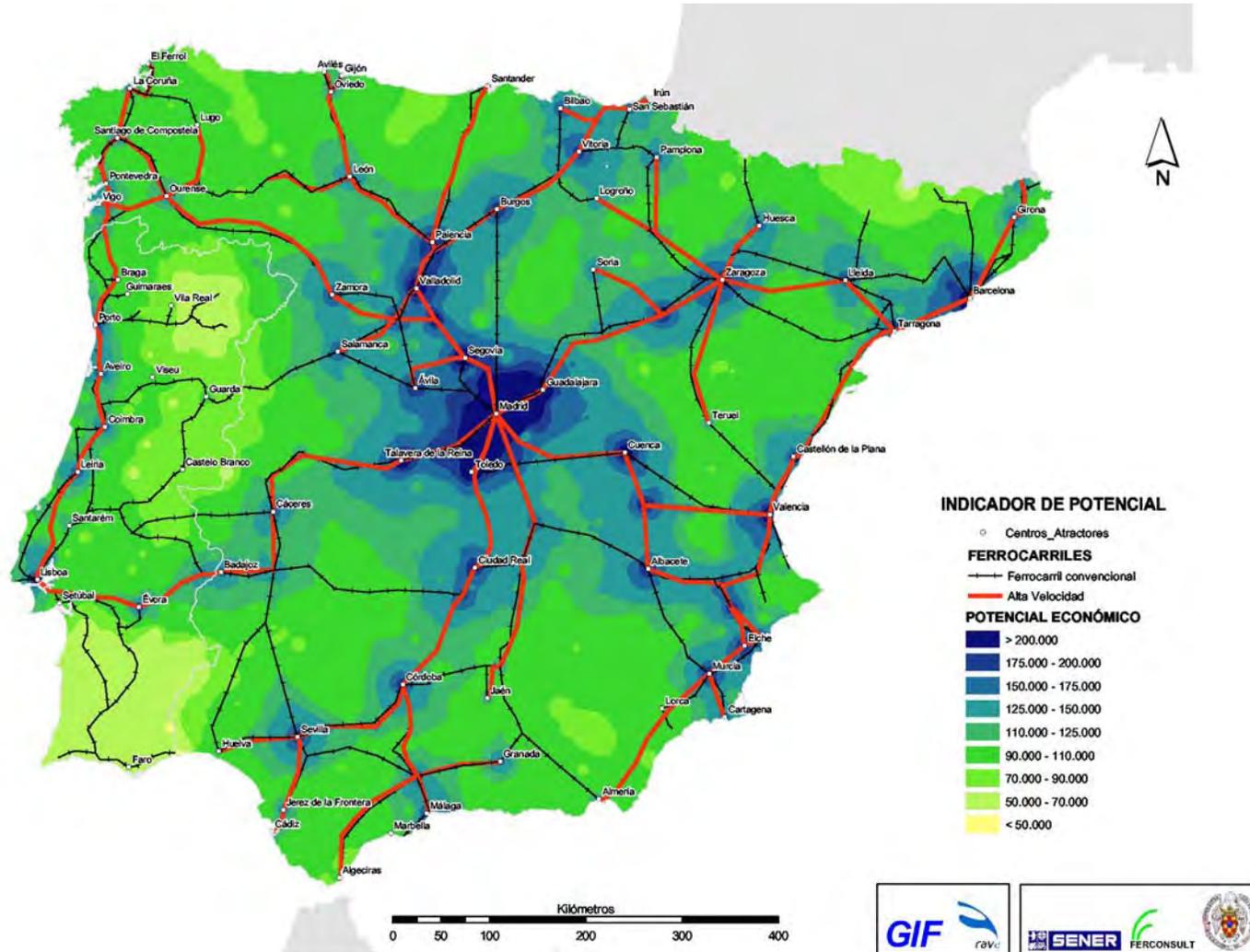
A la vista de lo anterior, no es de extrañar que los valores más elevados de potencial se registren en Madrid y las ciudades de su entorno, donde se une una gran masa poblacional y una posición central (mapas y tabla 3). También se registran valores elevados en Barcelona, Zaragoza, Valencia y Lisboa, con una elevada concentración de población. Cuando aparecen varios centros de un cierto tamaño sobre distancias relativamente cortas a lo largo de un corredor ferroviario, éste tiende a aparecer como un pasillo de elevada accesibilidad que puede interpretarse como un eje de desarrollo potencial o real. Es lo que ocurre, por ejemplo, con los ejes Irún-Salamanca, Castellón-Murcia o Porto-Lisboa.

Los valores más bajos se registran allí donde se da al mismo tiempo una masa reducida y una localización periférica, como en Algeciras, Lugo y buena parte de las ciudades portuguesas. Si, además, la configuración de la red de transporte es poco eficiente, con un elevado índice de rodeo, los valores son extremadamente bajos, como ocurre en el caso de Faro y Vila Real.



Los efectos que registra este indicador son más concentrados espacialmente que en el indicador de localización, ya que la formulación es gravitatoria. Las ciudades más beneficiadas por la construcción de la nueva línea son las mismas que las relacionadas en los apartados anteriores, si bien se observa que los efectos se hacen casi inapreciables fuera del eje galaico-portugués (mapas y tabla 3).





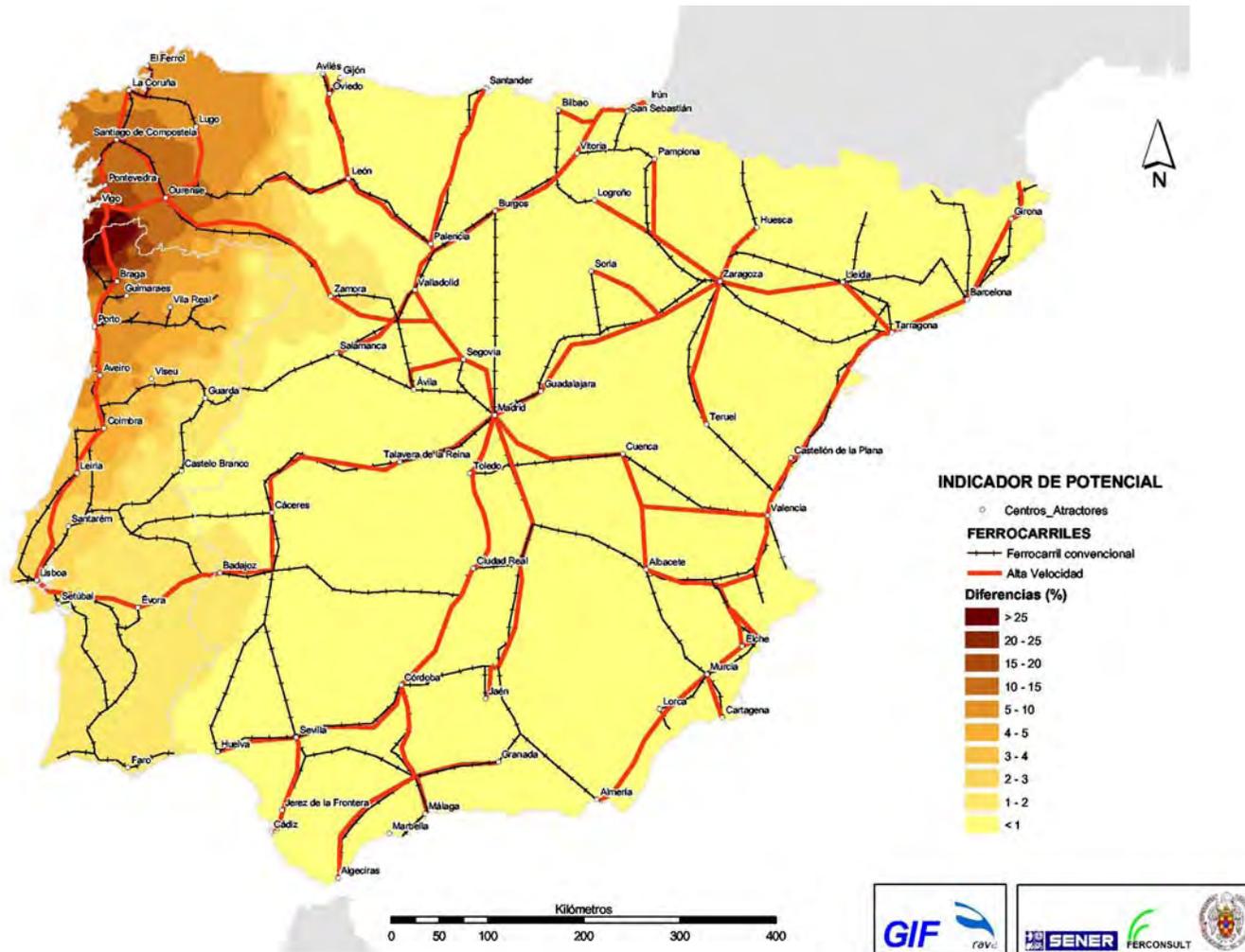


Tabla 3: Indicador de potencial económico

CENTRO	S/PROYECTO	C/PROYECTO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Albacete	208151,60	208151,60	0	0,00
Algeciras	88466,14	88466,14	0	0,00
Alicante	205725,12	205725,12	0	0,00
Almería	131351,39	131351,39	0	0,00
Aveiro	162798,95	172630,99	9.832	5,70
Ávila	192545,28	192931,08	386	0,20
Avilés	117251,40	117852,88	601	0,51
Badajoz	163857,48	165987,23	2.130	1,28
Barcelona	270520,51	270520,51	0	0,00
Bilbao	182828,18	183681,81	854	0,46
Braga	98068,75	106305,79	8.237	7,75
Burgos	203405,37	204622,56	1.217	0,59
Cáceres	168305,55	169223,80	918	0,54
Cádiz	133574,89	133574,89	0	0,00
Cartagena	163880,19	163880,19	0	0,00
Castellón de la Plana	192201,72	192201,72	0	0,00
Castelo Branco	72089,64	72811,14	722	0,99
Ciudad Real	208989,76	208989,76	0	0,00
Coimbra	161794,16	169496,25	7.702	4,54
Córdoba	192461,37	192461,37	0	0,00
Cuenca	223276,76	223276,76	0	0,00
El Ferrol	106970,44	117745,80	10.775	9,15
Elche	207528,55	207528,55	0	0,00
Évora	165429,70	168413,49	2.984	1,77
Faro	54237,62	54851,49	614	1,12
Gijón	128076,33	128680,79	604	0,47
Girona	166155,59	166155,59	0	0,00
Granada	157319,20	157319,20	0	0,00
Guadalajara	258563,99	258563,99	0	0,00
Guarda	83482,42	84947,62	1.465	1,72
Guimaraes	92317,08	102042,02	9.725	9,53
Huelva	117779,91	117779,91	0	0,00
Huesca	161258,37	161258,37	0	0,00
Jaén	120613,55	120613,55	0	0,00
Jerez de la Frontera	140997,69	140997,69	0	0,00

CENTRO	S/PROYECTO	C/PROYECTO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
La Coruña	126230,69	138826,64	12.596	9,07
Leiria	163264,30	169170,74	5.906	3,49
León	162861,25	163888,85	1.028	0,63
Lisboa	211874,95	216046,86	4.172	1,93
Lleida	193377,00	193377,00	0	0,00
Logroño	152520,11	152531,60	11	0,01
Lorca	110908,49	110908,49	0	0,00
Lugo	101428,48	112729,74	11.301	10,03
Madrid	374310,00	374310,00	0	0,00
Málaga	181253,24	181253,24	0	0,00
Marbella	102930,98	102930,98	0	0,00
Murcia	200121,18	200121,18	0	0,00
Ourense	130650,68	149307,71	18.657	12,50
Oviedo	133228,03	133876,62	649	0,48
Palencia	202212,68	203474,15	1.261	0,62
Pamplona	161085,05	161450,02	365	0,23
Pontevedra	114015,54	140692,76	26.677	18,96
Porto	179065,03	191284,23	12.219	6,39
Salamanca	175342,07	176761,39	1.419	0,80
San Sebastián	164659,08	165488,09	829	0,50
Santander	117883,60	118532,19	649	0,55
Santarém	122574,44	125182,36	2.608	2,08
Santiago de Compostela	125062,83	140804,23	15.741	11,18
Segovia	261136,33	261610,75	474	0,18
Setúbal	98496,67	100324,98	1.828	1,82
Sevilla	196048,17	196048,17	0	0,00
Soria	139724,92	139724,92	0	0,00
Talavera de la Reina	229170,73	229170,73	0	0,00
Tarragona	226731,46	226731,46	0	0,00
Teruel	119698,44	119698,44	0	0,00
Toledo	238592,93	238592,93	0	0,00
Valencia	242289,24	242289,24	0	0,00
Valladolid	226195,02	227604,96	1.410	0,62
Vigo	124512,65	154376,07	29.863	19,34
Vila Real	59808,61	62281,41	2.473	3,97
Viseu	80695,32	82811,62	2.116	2,56

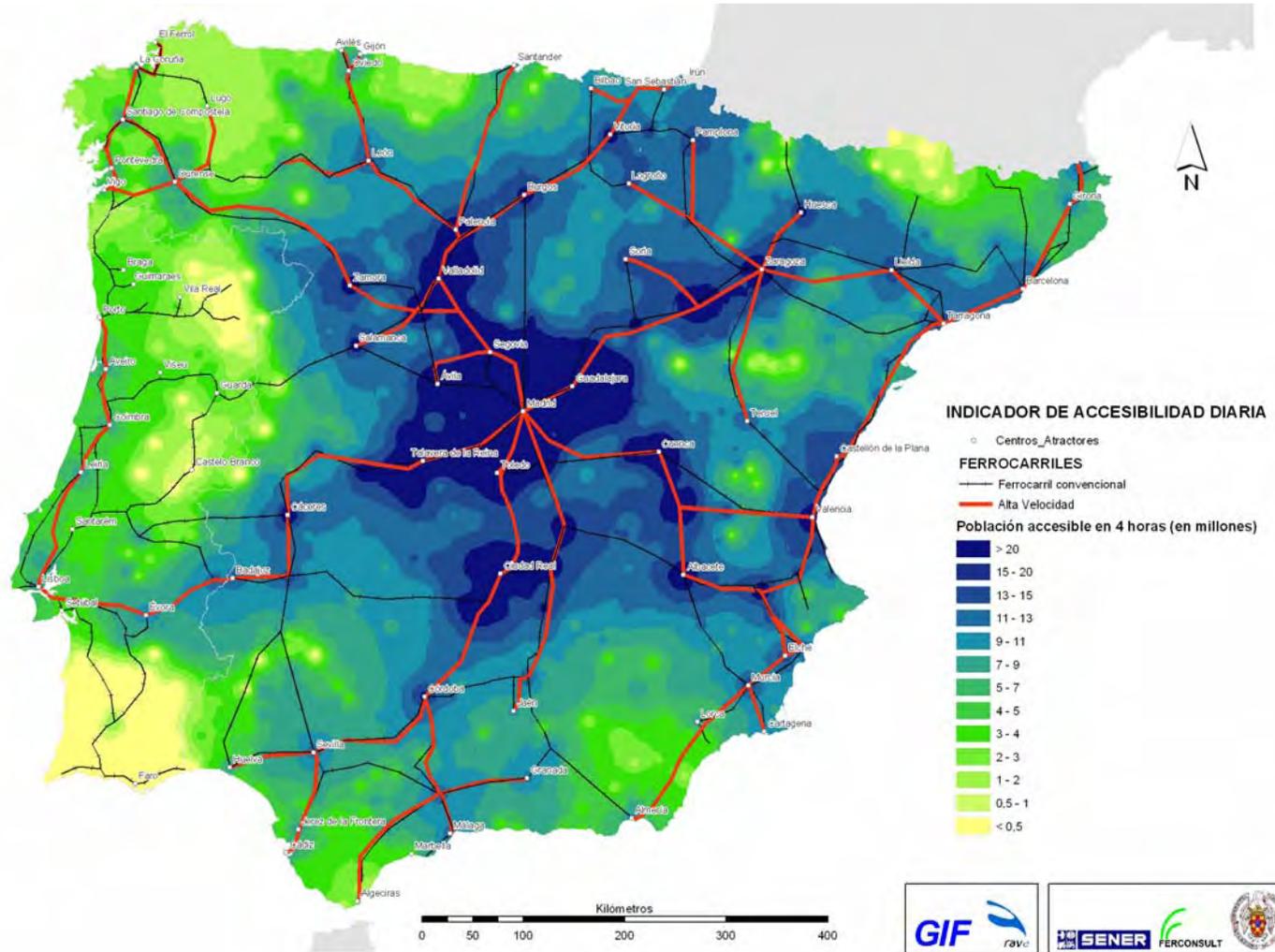
CENTRO	S/PROYECTO	C/PROYECTO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Vitoria	193205,36	194267,10	1.062	0,55
Zamora	181308,33	184175,99	2.868	1,56
Zaragoza	219385,77	219385,77	0	0,00

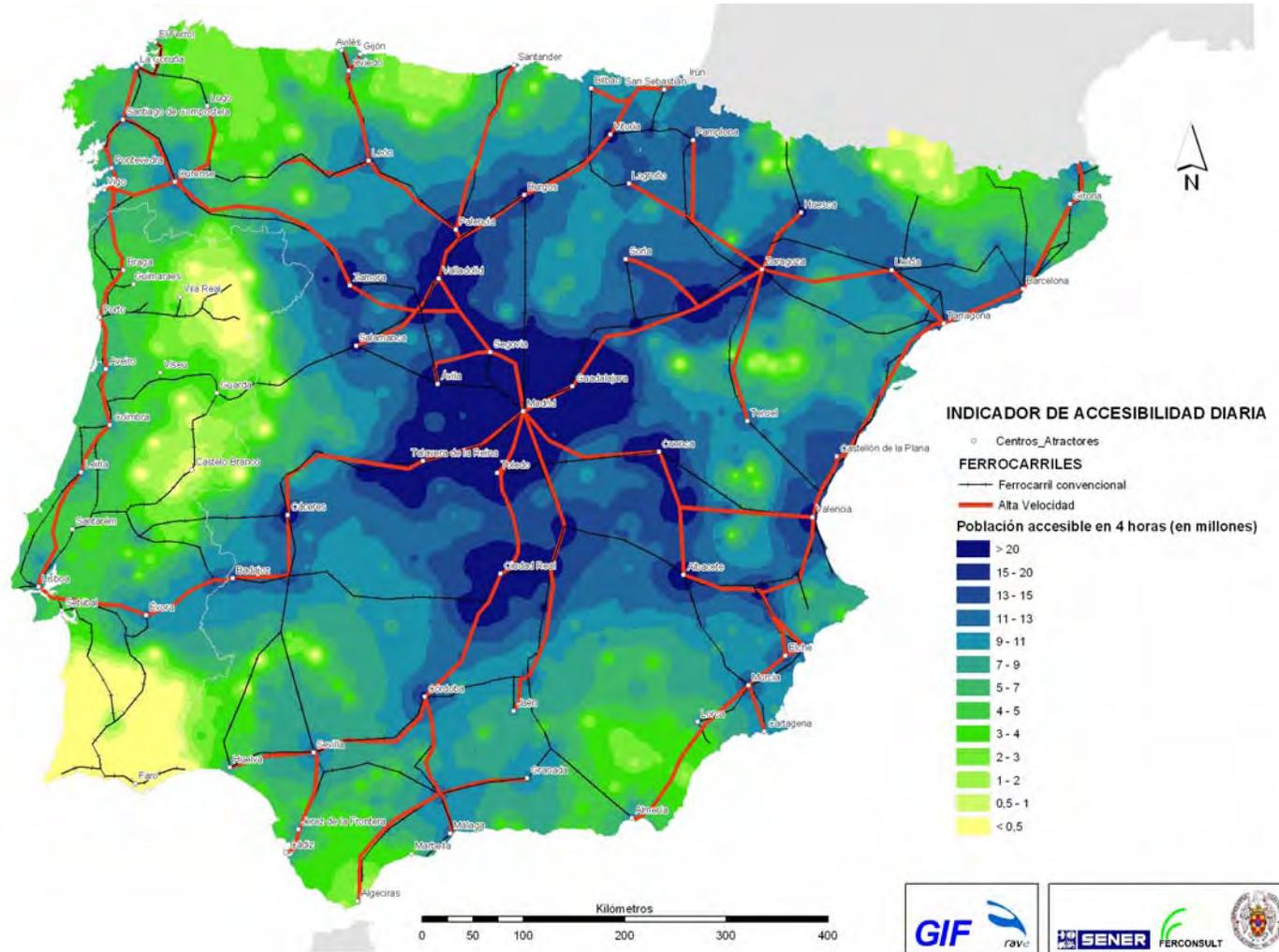
8.5.4 Indicador de accesibilidad diaria

En este indicador se muestra la cantidad de población accesible desde cada nodo en un determinado tiempo de viaje, de forma que sea posible realizar una actividad en el lugar de destino con ida y vuelta en el día. De acuerdo con lo anteriormente expuesto, ese tiempo se ha fijado en el límite cuatro horas.

El mapa de la situación sin proyecto muestra la desfavorable situación de todo el occidente peninsular, con valores mucho más bajos que la media tanto en Portugal como en Galicia. Galicia, en el extremo noroccidental de la península, se encuentra lejos de la mayor parte de los centros de actividad y sus ciudades sólo pueden acceder en cuatro horas a 7-8 millones de habitantes (mapa y tabla 4). En Portugal la perifericidad geográfica se ve reforzada por las deficientes conexiones ferroviarias con España, especialmente en el norte y sur del país. Así, las ciudades del centro de Portugal (Lisboa, Coimbra, Leiria) tienen acceso, en un tiempo máximo de cuatro horas, a unos 9 millones de habitantes, pero en las del norte (Porto, Braga, Guimaraes) esa cifra es de sólo unos 3 millones, y en el sur (Faro) la situación es todavía peor. El contraste es especialmente acusado en relación a las ciudades del centro de la península que, con una red de alta velocidad con un marcado carácter radial, tienen acceso a más de 20 millones de habitantes.

Este es el indicador en el que los efectos son más concentrados en el espacio y el que ofrece unos resultados con mayores asimetrías: los cambios son mucho más acusados para las ciudades gallegas que para las portuguesas, debido al mayor peso poblacional de las segundas. Las ciudades gallegas tienen acceso a 3 millones más de habitantes, Porto a 2, Aveiro a 1,5 y el resto de las ciudades del norte-centro de Portugal (Braga, Guimaraes, Coimbra, Leiria, Lisboa) a 1 millón más de habitantes (mapa y tabla 4).





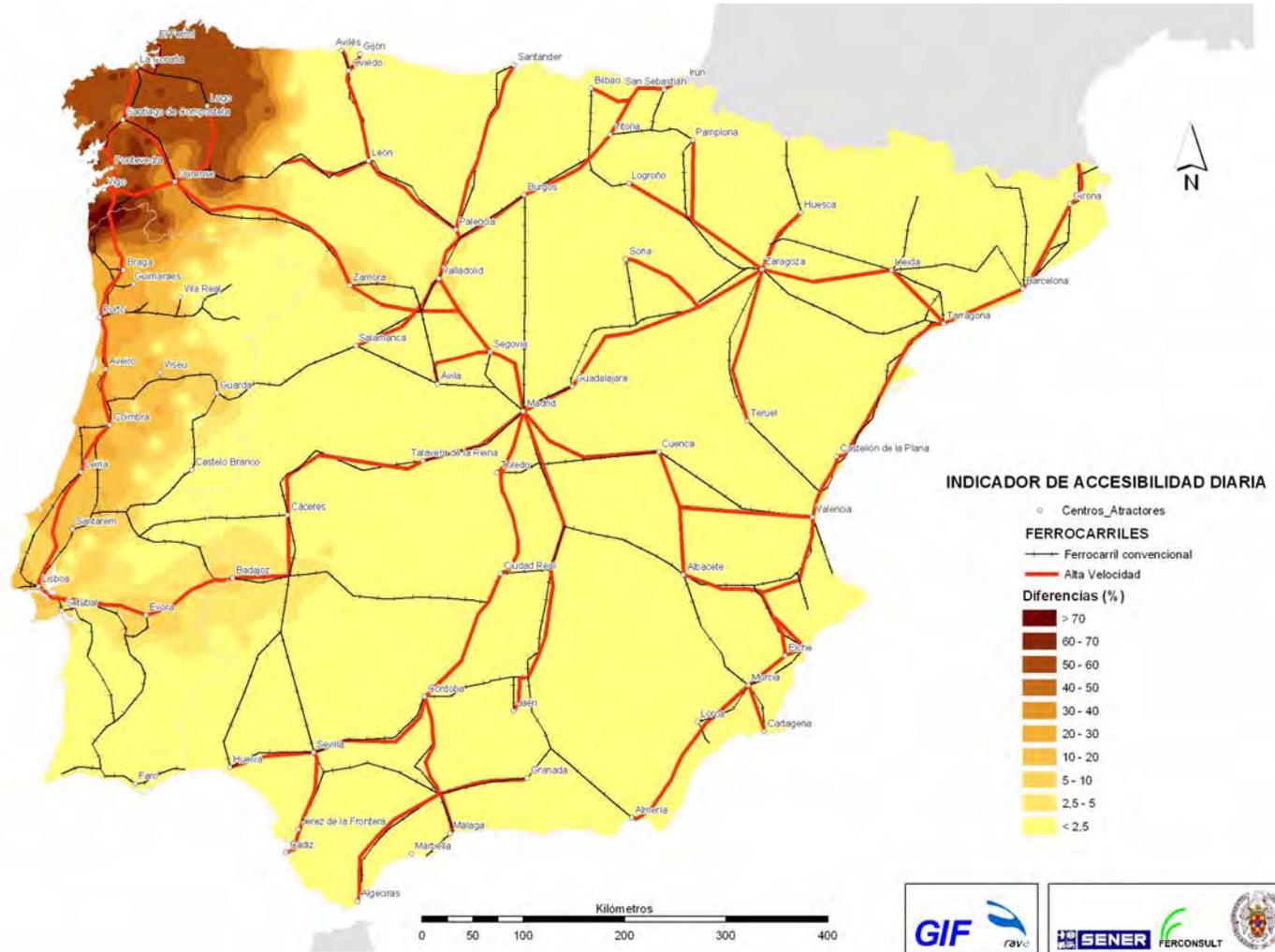


Tabla 4: Indicador de accesibilidad diaria

CENTRO	S/PROYECTO	C/PROYECTO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Albacete	18.684.545	18.684.545	0	0,00
Algeciras	2.666.377	2.666.377	0	0,00
Alicante	14.770.747	14.770.747	0	0,00
Almería	10.277.852	10.277.852	0	0,00
Aveiro	8.800.946	10.349.376	1.548.430	14,96
Ávila	22.080.999	22.080.999	0	0,00
Avilés	8.219.067	8.219.067	0	0,00
Badajoz	13.865.513	14.776.481	910.968	6,16
Barcelona	14.321.647	14.321.647	0	0,00
Bilbao	11.904.707	11.904.707	0	0,00
Braga	3.588.277	4.665.679	1.077.402	23,09
Burgos	16.958.937	16.958.937	0	0,00
Cáceres	18.094.845	18.568.535	473.690	2,55
Cádiz	8.737.116	8.737.116	0	0,00
Cartagena	11.116.218	11.116.218	0	0,00
Castellón de la Plana	15.177.925	15.177.925	0	0,00
Castelo Branco	311.896	311.896	0	0,00
Ciudad Real	21.871.551	21.871.551	0	0,00
Coimbra	9.003.799	10.146.378	1.142.579	11,26
Córdoba	15.893.244	15.893.244	0	0,00
Cuenca	21.021.802	21.021.802	0	0,00
El Ferrol	2.268.061	5.590.302	3.322.241	59,43
Elche	14.770.747	14.770.747	0	0,00
Évora	10.868.750	11.946.152	1.077.402	9,02
Faro	52.927	52.927	0	0,00
Gijón	8.219.067	8.219.067	0	0,00
Girona	12.079.945	12.079.945	0	0,00
Granada	11.394.787	11.394.787	0	0,00
Guadalajara	22.912.437	22.912.437	0	0,00
Guarda	3.603.837	3.965.740	361.903	9,13
Guimaraes	3.498.247	4.575.649	1.077.402	23,55
Huelva	8.570.074	8.570.074	0	0,00
Huesca	15.850.042	15.850.042	0	0,00
Jaén	9.533.321	9.533.321	0	0,00
Jerez de la Frontera	8.737.116	8.737.116	0	0,00

CENTRO	S/PROYECTO	C/PROYECTO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
La Coruña	7.478.394	10.976.641	3.498.247	31,87
Leiria	9.122.162	10.264.741	1.142.579	11,13
León	14.176.631	14.176.631	0	0,00
Lisboa	9.526.725	10.604.127	1.077.402	10,16
Lleida	14.889.401	14.889.401	0	0,00
Logroño	14.641.097	14.641.097	0	0,00
Lorca	8.625.600	8.625.600	0	0,00
Lugo	2.387.183	5.709.424	3.322.241	58,19
Madrid	23.282.260	23.282.260	0	0,00
Málaga	12.590.946	12.590.946	0	0,00
Marbella	3.197.625	3.197.625	0	0,00
Murcia	14.913.681	14.913.681	0	0,00
Ourense	8.834.309	12.422.586	3.588.277	28,89
Oviedo	8.783.752	8.783.752	0	0,00
Palencia	17.079.924	17.079.924	0	0,00
Pamplona	15.164.072	15.164.072	0	0,00
Pontevedra	7.402.290	11.179.145	3.776.855	33,78
Porto	3.886.722	5.875.195	1.988.473	33,85
Salamanca	16.590.348	16.590.348	0	0,00
San Sebastián	12.222.176	12.222.176	0	0,00
Santander	8.429.480	8.429.480	0	0,00
Santarém	3.858.226	4.424.247	566.021	12,79
Santiago de Compostela	8.774.715	12.272.962	3.498.247	28,50
Segovia	23.078.871	24.289.709	1.210.838	4,98
Setúbal	3.489.744	3.851.647	361.903	9,40
Sevilla	12.275.322	12.275.322	0	0,00
Soria	14.973.491	14.973.491	0	0,00
Talavera de la Reina	23.448.747	23.448.747	0	0,00
Tarragona	14.596.970	14.596.970	0	0,00
Teruel	12.603.861	12.603.861	0	0,00
Toledo	22.489.442	22.489.442	0	0,00
Valencia	18.196.460	18.196.460	0	0,00
Valladolid	21.884.497	23.095.335	1.210.838	5,24
Vigo	7.559.765	11.336.620	3.776.855	33,32
Vila Real	1.185.796	1.185.796	0	0,00
Viseu	3.418.544	3.780.447	361.903	9,57

CENTRO	S/PROYECTO	C/PROYECTO	DIFERENCIA	DIFERENCIA %
Vitoria	17.842.658	17.842.658	0	0,00
Zamora	17.079.924	18.462.850	1.382.926	7,49
Zaragoza	18.279.177	18.279.177	0	0,00

8.6 SÍNTESIS

El efecto de la nueva línea de alta velocidad Vigo-Porto ha sido medido mediante los indicadores de localización, de eficiencia de la red, potencial económico y accesibilidad diaria en los dos escenarios considerados.

Todos los indicadores apuntan en una misma dirección: el territorio occidental de la Península Ibérica (Galicia y Portugal), afectado directa e indirectamente por la nueva línea, presenta unos bajos niveles de accesibilidad en el contexto del conjunto de la Península Ibérica. Los valores son mucho más desfavorables de lo que cabría esperar en función de la posición periférica de esta región, debido a la configuración de la red ferroviaria, con conexiones muy deficientes entre España y Portugal, que vienen a ser parcialmente paliadas por la nueva línea Vigo-Porto. Una vez resueltas las conexiones por el norte (Vigo-Porto) y por el centro (Madrid-Lisboa), los mayores problemas de conectividad se encuentran en el norte y sur de Portugal, cuyo interior paradójicamente es menos accesible que el litoral (en el contexto peninsular), a pesar de la mayor perifericidad geográfica del litoral. Los distintos mapas de accesibilidad muestran la necesidad de mejorar las conexiones en los ejes Aveiro-Salamanca y Faro-Huelva, tal y como acordaron los gobiernos de los dos países.

Los efectos de la nueva línea se concentran no sólo en las ciudades-estación de la misma, sino que se extienden por Galicia, buena parte de Portugal (especialmente hasta Lisboa) y incluso sobre algunas ciudades españolas próximas a la frontera (Badajoz, Zamora, Salamanca, Valladolid). En general esos efectos son asimétricos (mayores para las ciudades gallegas que para las portuguesas, debido al mayor peso demográfico de las segundas). Varias de las ciudades de Galicia y norte de Portugal tienen mejoras muy importantes en su accesibilidad, con lo que la nueva línea es capaz de estructurar un importante eje urbano-metropolitano, que se extiende desde El Ferrol hasta Setúbal. Pero en la situación con proyecto los valores de accesibilidad de este eje se ven lastrados por la ineficiente conexión que se establece a través del corredor Aveiro-Salamanca.

A.E.I.E. AVEP



**Estudio de viabilidad
técnica, económica y
medioambiental de la
conexión Hispano-Lusa
en Alta Velocidad
Vigo-Oporto
Demanda actual y prognosis**

CAPÍTULO 9

**ANÁLISIS DE LA ACCESIBILIDAD A LAS
ESTACIONES**



Julio de 2004





ÍNDICE DEL CAPÍTULO 9

9	ANÁLISIS DE LA ACCESIBILIDAD A LAS ESTACIONES DE LA NUEVA LÍNEA VIGO-OPORTO.....	1
9.1	OBJETIVOS Y METODOLOGÍA.....	1
9.2	ESTACIONES, TERRITORIO Y DESARROLLO REGIONAL.....	7
9.3	POBLACIÓN RESIDENTE EN LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LAS ESTACIONES SEGÚN ISOCRONAS	8
9.3.1	Análisis a nivel de corredor.....	8
9.3.2	Análisis a nivel de ciudades-estación.....	15
9.4	SÍNTESIS.....	35

9 ANÁLISIS DE LA ACCESIBILIDAD A LAS ESTACIONES DE LA NUEVA LÍNEA VIGO-OPORTO

9.1 OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El objetivo de esta parte del estudio es analizar la accesibilidad de la población a las estaciones de la nueva línea de alta velocidad Vigo-Porto, que unirá el eje costero gallego con la línea Porto-Lisboa, configurando así un eje ferroviario de alta velocidad galaico-portugués desde El Ferrol hasta Lisboa.

La accesibilidad de la población a las estaciones de la nueva línea constituye un tema de indudable interés desde la perspectiva de la rentabilidad económica de la nueva línea, ya que en función de la localización de las estaciones, y teniendo en cuenta la distribución poblacional y las facilidades de acceso, se producirá una mayor o menor captación de demanda en el área de influencia de la estación; pero también lo es desde una perspectiva social y territorial, ya que de lo que se trata es de extender en lo posible los beneficios del ferrocarril a personas y territorios situados fuera de las ciudades-estación.

El estudio se basa en el cálculo de los tiempos de acceso a las estaciones de la nueva línea por el camino mínimo en transporte privado, por ser el modo de acceso mayoritario. De forma genérica se ha identificado el área de influencia de las estaciones por la isocrona de los 60 minutos en transporte privado, pero se ha tenido en cuenta al mismo tiempo la competencia entre las estaciones de alta velocidad del propio corredor y de fuera del corredor. Así, por ejemplo, el área de influencia de la estación de Vigo entra pronto en competencia con la estación de Pontevedra y lo mismo ocurre en la estación de Porto con respecto a la de Aveiro. De hecho las líneas de indiferencia (en cuanto a tiempos de acceso) entre las estaciones de Vigo y Pontevedra, por un lado, y Porto y Aveiro, por otro, marcan los extremos del corredor de la nueva línea. Se supone que la población más próxima en tiempo a Pontevedra que a Vigo o a Aveiro que a Porto entrará en la red por estas dos ciudades que no forman parte de las estaciones de la nueva línea.

El análisis de delimitación de áreas de influencia y del cálculo de la población residente según tiempos de acceso se ha llevado a cabo sobre un Sistema de Información Geográfica (Arc/GIS). A partir de la matriz de tiempos obtenida, se seleccionó para cada nodo de la red el valor de tiempo más bajo, quedando cada nodo asignado a la correspondiente estación. Una

vez obtenidos los tiempos de acceso a la estación más próxima, se generaron mapas de isocronas (con intervalos 10 en 10 minutos). Superponiendo el mapa de isocronas con el de población según parroquias y freguesías, se calculó la cantidad de población residente por intervalos de tiempo de acceso para cada una de las estaciones consideradas. Previamente se había proyectado la población del área de estudio al año horizonte 2010. Para proyectar los datos de población, se partió de los datos de los censos de 1991 y de 2001, extrapolando las tendencias observadas al año 2010.

Para el cálculo de los tiempos de acceso por carretera se utilizó una densa red viaria, que contempla las actuaciones previstas en materia de carreteras para el año 2010 tanto por parte portuguesa como por parte española. La red finalmente utilizada quedó definida como aquella que da servicio al área de influencia de las estaciones de la nueva línea, de acuerdo con los criterios anteriormente especificados (isocrona de los 60 minutos y competencia entre estaciones) (mapa). Se cuidó especialmente la definición de la red en los ámbitos de las mayores ciudades, principalmente Porto y Vigo, donde era necesario modelizar un denso entramado viario para reproducir las condiciones reales de acceso (mapas de detalle). En la tabla de atributos de la red se especificó la longitud, tipo, velocidad de circulación y tiempo de recorrido de cada uno de los arcos. El tiempo de recorrido de cada arco se obtuvo a partir de su longitud y de la velocidad de circulación estimada. A estos efectos, y con carácter general, las velocidades tipo consideradas fueron las siguientes:

- Autopistas y autovías: 120 km/hora.
- Carreteras nacionales: 90 km/hora.
- Carreteras regionales de primer orden: 80 km/hora.
- Carreteras regionales de segundo orden: 70 km/hora.
- Vías urbanas: 20 km/hora.

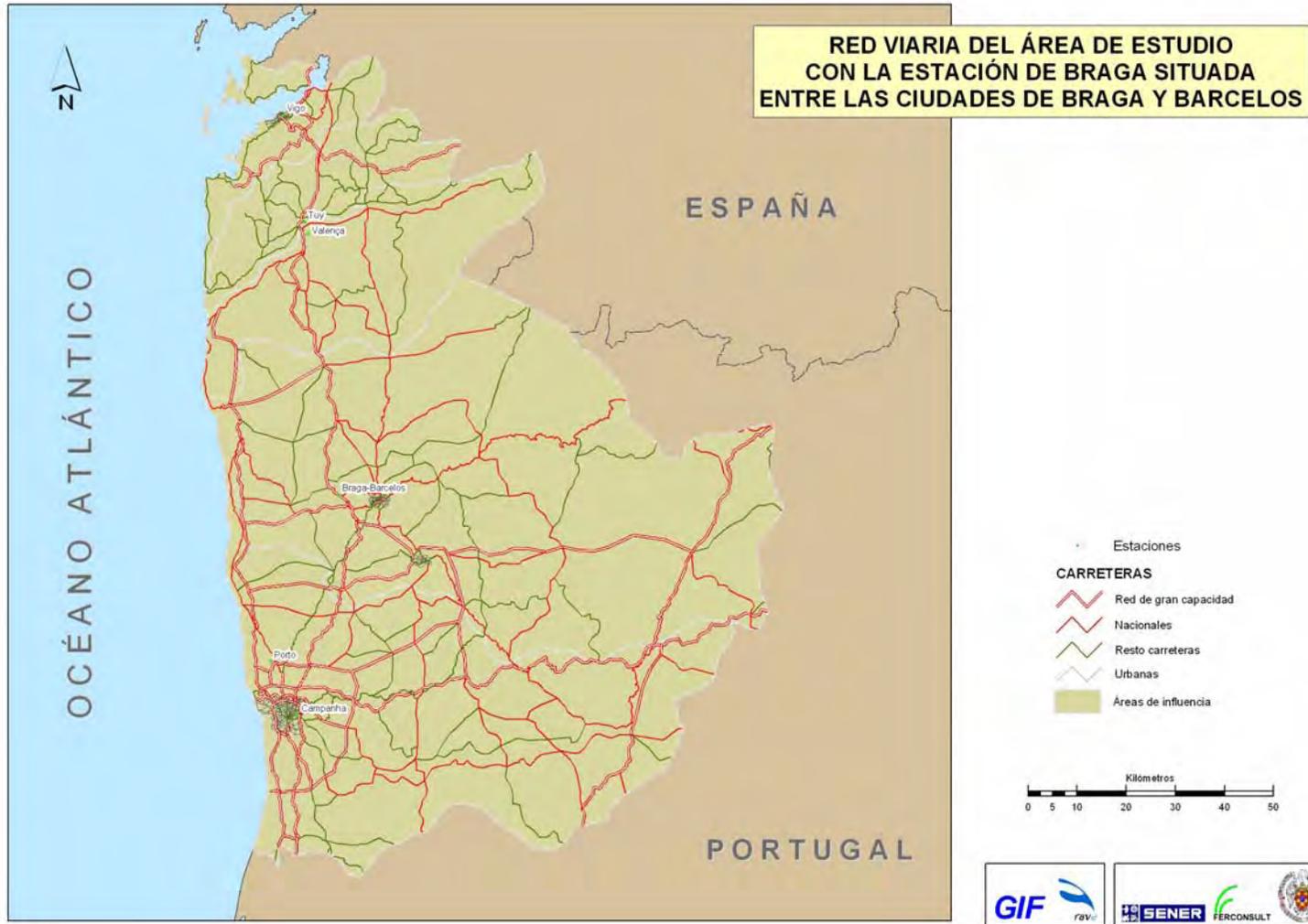
Para reflejar el efecto de la congestión circulatoria asociada a las principales ciudades, para autopistas y autovías se ha considerado una velocidad de 100 kilómetros / hora en áreas semiurbanas y de 70 en áreas urbanas; y para el resto de las carreteras, de 70 kilómetros / hora en áreas semiurbanas y 30 en áreas urbanas (vías de penetración a las ciudades). No se han tenido en cuenta los tiempos de aproximación peatonal desde la vivienda hasta el vehículo (en origen) ni de aparcamiento y aproximación desde el vehículo aparcado hasta la estación (en destino), aunque éstos pueden ser estimados sin excesiva dificultad y añadidos a los que corresponden realmente al desplazamiento mecanizado. Teniendo en cuenta lo anterior, y que

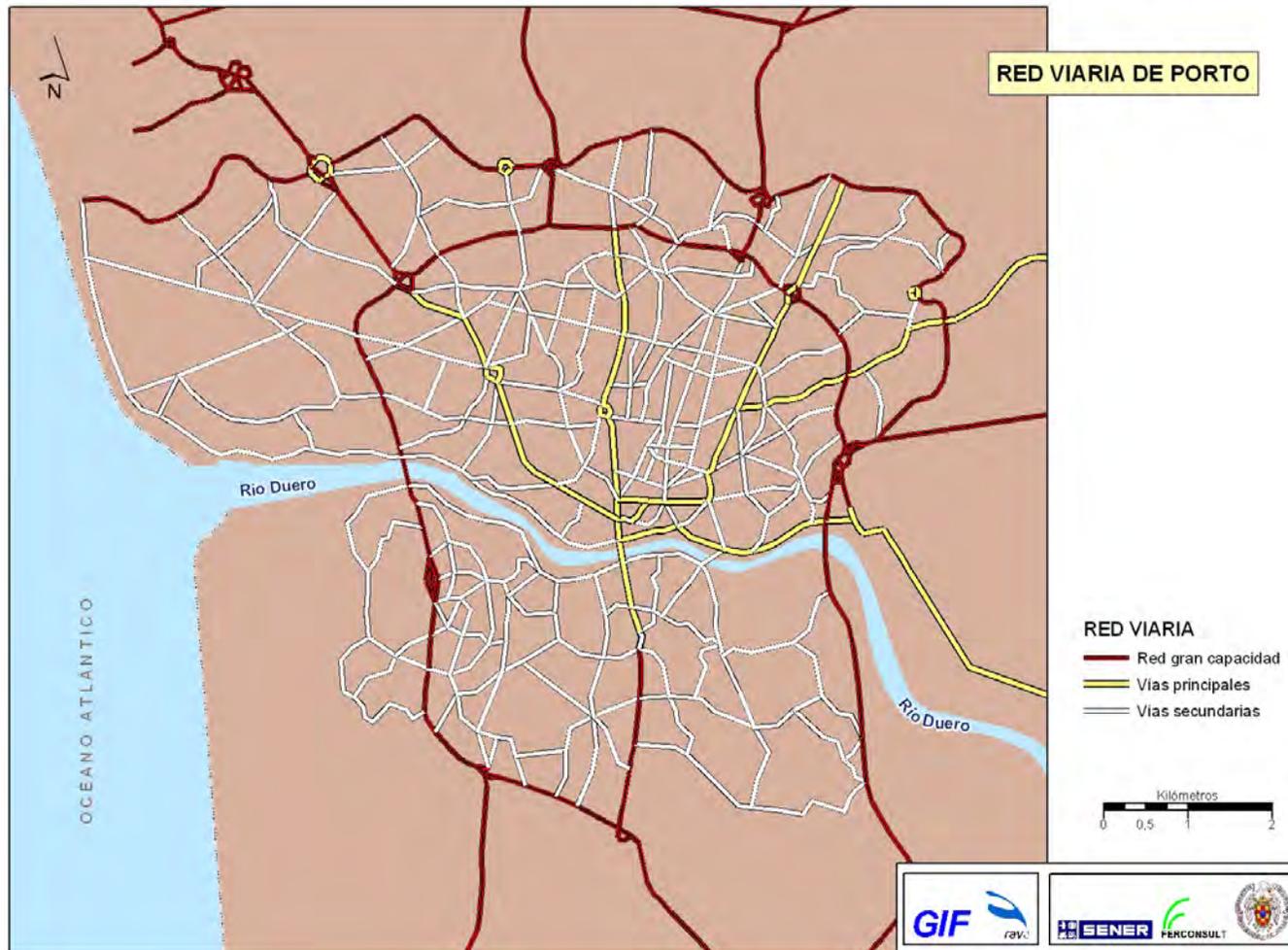
no se ha modelizado el viario local, es evidente que los tiempos de acceso calculados por el sistema son algo inferiores a los registrados en el mundo real, pero la comparación entre estaciones y entre alternativas no deja de ser válida.

De acuerdo con los trazados previstos, se han contemplado los siguientes emplazamientos para las estaciones:

- Vigo.- Estación actual.
- Tuy.- Localización próxima al casco urbano, al este del mismo, de acuerdo con el trazado previsto.
- Valença.- Idem.
- Braga.- Tres emplazamientos alternativos: Braga (al oeste del casco urbano); Barcelos; y localización intermedia entre ambas ciudades.
- Porto.- Aeropuerto y Centro.

A los efectos del análisis de accesibilidad a estaciones, se han considerado como fijas las estaciones de Vigo y Porto, como posibles las de Tuy y Valença, y como alternativos los tres emplazamientos de Braga-Barcelos.







9.2 ESTACIONES, TERRITORIO Y DESARROLLO REGIONAL

El tren de alta velocidad, en tanto que infraestructura de transporte de alto nivel, es capaz de valorizar territorios y mejorar sus potencialidades de desarrollo. Pero los beneficios derivados del tren de alta velocidad no son iguales para todos los espacios. Por una parte hay que distinguir entre los corredores (que resultan especialmente beneficiados por la nueva infraestructura) y las áreas sombra (espacios situados entre los corredores). Pero además dentro de estos corredores ferroviarios también se producen diferencias importantes entre las ciudades-estación (espacios nodales) y las áreas comprendidas entre estaciones (espacios intersticiales).

Este hecho, que deriva de las propias características de la alta velocidad, introduce una perspectiva distinta a la clásica de los desequilibrios centro-periferia, que es la perspectiva de los desequilibrios entre las principales ciudades y sus hinterlands. No cabe duda de que el incremento de la velocidad tiende necesariamente a reducir el número de lugares con buen acceso a las redes, ya que las ventajas de aumentar la velocidad a lo largo de una red se perderían si se introdujeran paradas en numerosos lugares. De esta forma, el ferrocarril de alta velocidad produce un impacto similar al del transporte aéreo, con un efecto regional concentrado alrededor de las estaciones.

Debido a este espaciamiento de las estaciones, las líneas de alta velocidad ferroviaria atraviesan amplios territorios sin beneficiarlos directamente, de manera que la accesibilidad se configura de forma discontinua sobre el espacio. Así, se puede dar la circunstancia de que puede ser muy fácil acceder desde una ciudad hasta otra si ambas tienen estación, pero no hasta cualquier lugar entre ambas. A este fenómeno se le denomina en la bibliografía especializada "efecto túnel" y tiene como consecuencia que el espacio se configure de forma discontinua (lo más lejano físicamente no es necesariamente lo más lejano en tiempo). Este fenómeno tiene importantes consecuencias económicas, ya que las áreas elegidas para la localización de las estaciones del tren de alta velocidad tienden a fusionarse para formar un mercado de carácter discontinuo. No cabe duda, pues, de que los grandes centros urbanos parecen ser los principales beneficiarios de este nuevo orden espacial.

Recientemente el documento comunitario Estrategia Territorial Europea (ETE) reconoce la importancia de las redes de alto nivel para garantizar la competitividad de las ciudades en un marco de creciente competencia, pero alerta ante dos efectos desequilibradores, el efecto túnel y el de bombeo: "Debería ser necesario asegurar que las infraestructuras de grandes

prestaciones, como el ferrocarril de alta velocidad y las autopistas de alta capacidad, no absorban recursos de las regiones menos favorecidas o periféricas (efecto de “bombeo”), así como evitar que dichas infraestructuras atraviesen éstas regiones sin conectarlas (efecto túnel). La política de desarrollo territorial debería velar igualmente porque las infraestructuras de transporte de alto nivel sean completadas por las redes secundarias, para que todas las regiones experimenten plenamente sus beneficios”. En este sentido, la accesibilidad a las estaciones de las líneas de alta velocidad adquiere un importante papel, ya que de unas buenas condiciones de acceso a estaciones se deriva un mejor reparto territorial de los beneficios de la alta velocidad.

En resumen, si se pretende que los beneficios del transporte a alta velocidad se repartan más equitativamente sobre el territorio, cabe plantear dos tipos de soluciones. Por una parte, se puede aumentar el número de estaciones de la línea, situando algunas de ellas en centros urbanos que, aunque en principio no aporten una demanda significativa a la línea, produzcan un efecto redistribuidor sobre el territorio. Como ya ocurre en algunas líneas en funcionamiento, estas estaciones no tienen porqué ser paradas para la mayoría de los trenes, sino sólo para algunos de ellos, con lo que no se retrasa la marcha de todos los trenes de largo recorrido. Por otra parte, resulta necesario y urgente prestar una atención cada vez mayor a las conexiones de la red de alta velocidad con sus hinterlands. Las áreas de influencia de las estaciones deben estar eficientemente conectadas con ellas, para incrementar la demanda de viajeros del ferrocarril y para garantizar que los beneficios de la alta velocidad se difundan por los hinterlands de las ciudades-estación.

9.3 POBLACIÓN RESIDENTE EN LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LAS ESTACIONES SEGÚN ISOCRONAS

9.3.1 Análisis a nivel de corredor

Como se ha dicho anteriormente, el límite exterior del área de influencia de las estaciones de la nueva línea Vigo-Porto ha quedado definido por la isocrona de los 60 minutos; allí donde se producía una interferencia con las áreas de influencia de otras estaciones de alta velocidad, situadas fuera de la línea objeto de estudio, el límite exterior del corredor viene dado por la línea de indiferencia sobre la cual el tiempo de acceso es igual a una estación del corredor que a otra de fuera de él, ya que se asume que –con carácter general- el viajero entrará en la red de alta velocidad por la estación más próxima a su lugar de residencia, especialmente allí donde

–como ocurre con la línea objeto de estudio- la red adquiere una clara componente axial. Pontevedra y Aveiro son claras alternativas a Vigo y Porto, respectivamente, para aquéllas localidades situadas más cerca en tiempo de las primera que de las segundas.

La configuración de las isocronas del mapa de acceso a estaciones (mapas) depende en parte de la tipología de las carreteras (lógicamente las isocronas se espacian donde las velocidades de circulación son mayores y se acercan donde la red de carreteras presenta bajas velocidades de circulación), pero también de la propia localización de las ciudades-estación, ya que algunas se encuentran próximas entre sí y bien comunicadas, determinando espacios privilegiados por su muy elevada accesibilidad a estaciones, mientras que otras presentan un mayor espaciamiento entre estaciones, produciendo la aparición de áreas peor servidas. Se puede observar como con la alternativa de construir sendas estaciones en Tui y Valença (o una estación conjunta) se configura un corredor continuo de muy elevada accesibilidad a estaciones a lo largo de toda la línea, mientras que la alternativa de no construir ninguna estación en estas ciudades implica la existencia de un área con menor accesibilidad entre Vigo y Braga-Barcelos (mapas). Sin embargo las diferencias entre ambas alternativas no son importantes, habida cuenta de la proximidad (en kilómetros y en tiempo) entre Tui y Vigo y entre Valença y Braga.

De acuerdo con los datos de la tabla 1, en el año 2010 la población residente en el área de influencia de la nueva línea Vigo-Porto asciende a algo más de 4 millones de habitantes. Debido a la favorable localización de las estaciones, a la corta distancia entre ellas y a la elevada tasa de urbanización de la región, aproximadamente tres cuartas partes de esa población habita a menos de 20 minutos de las estaciones de la nueva línea. El tiempo medio de acceso a estaciones (a la estación más cercana), calculado en la forma que se ha señalado anteriormente, es de tan sólo 15 minutos.

Tabla 1: Población del área de influencia de las estaciones de la nueva línea de alta velocidad Vigo-Porto según isocronas de acceso (con Tui y Valença do Minho)

Tiempo (minutos)	Población 2010	Pob. 2010 (acumulada)	
		Absoluta	%
0 - 10	1.639.872	1.639.872	40,4
10 – 20	1.475.795	3.115.667	76,8
20- 30	634.199	3.749.866	92,4

Tiempo (minutos)	Población 2010	Pob. 2010 (acumulada)	
		Absoluta	%
30- 40	133.542	3.883.408	95,7
40- 50	58.711	3.942.119	97,2
50 – 60	114.339	4.056.458	100,0

Parámetros básicos de accesibilidad a las estaciones del corredor

Concentración de la población (1)	Tiempo medio de acceso (minutos) (2)
3.115.667 (76,8%)	14,7

(1) Población residente en el interior de la isocrona de los 20 minutos

(2) Ponderado por la población

En el caso de que no se construyeran las estaciones de Tui y Valença do Minho, la distribución de la población según isocronas de acceso cambiaría ligeramente, con la lógica consecuencia de que el tiempo medio de acceso aumentaría desde los 14,7 hasta los 15,2 minutos (tabla 2 y mapa). Este aumento reducido del tiempo medio de acceso se explica no sólo por la proximidad de ambas estaciones con respecto a las de Vigo y Braga-Barcelos, sino también por la relativamente escasa población residente en las áreas de influencia de ambas estaciones.

Tabla 2: Población del área de influencia de las estaciones de la nueva línea de alta velocidad Vigo-Porto según isocronas de acceso (sin Tui ni Valença do Minho)

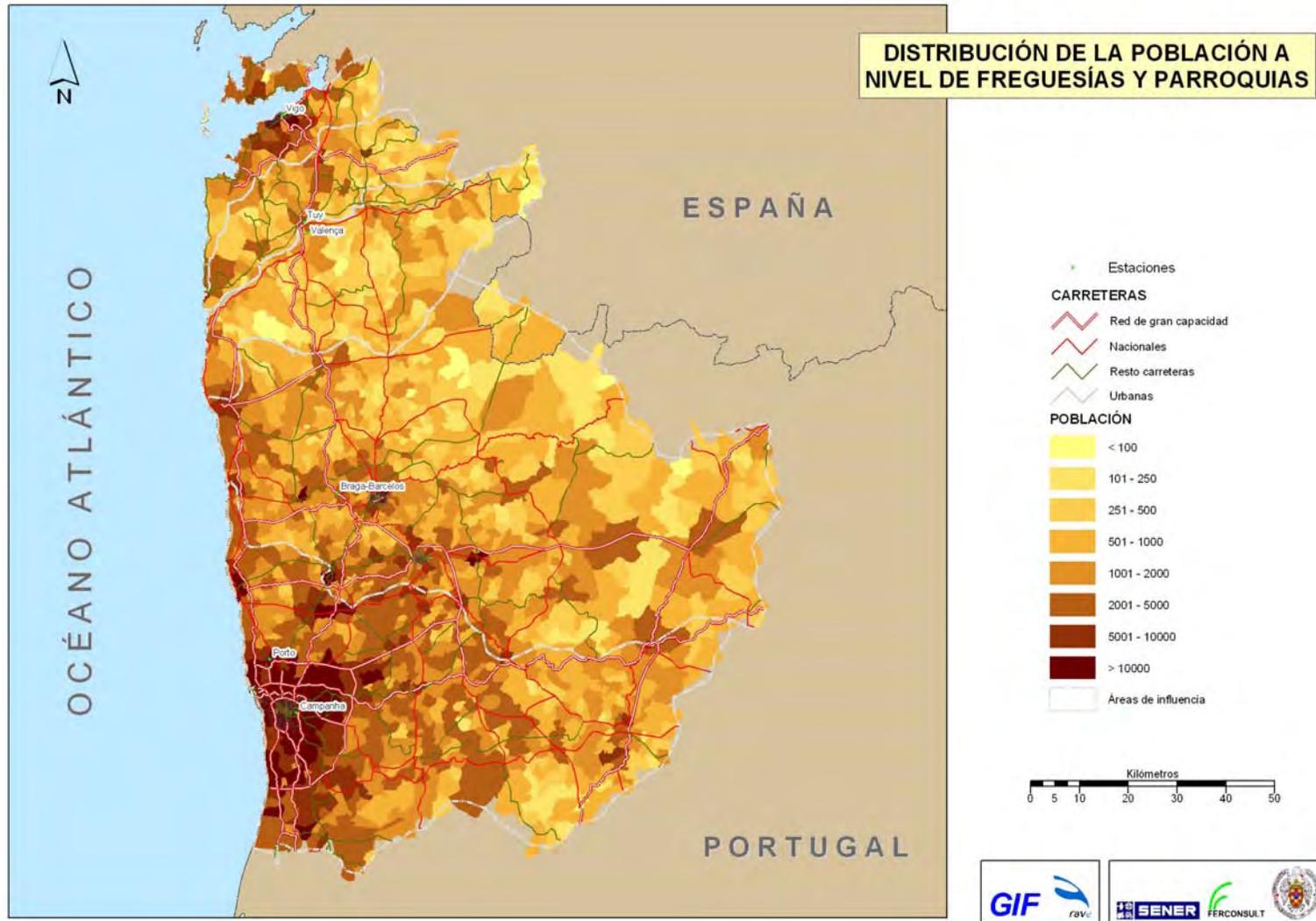
Tiempo (minutos)	Población 2010	Pob. 2010 (acumulada)	
		Absoluta	%
0 - 10	1.577.247	1.577.247	39,0
10 – 20	1.466.610	3.043.857	75,2
20- 30	650.231	3.694.088	91,2
30- 40	181.603	3.875.691	95,7
40- 50	58.711	3.934.402	97,2
50 – 60	114.339	4.048.741	100,0

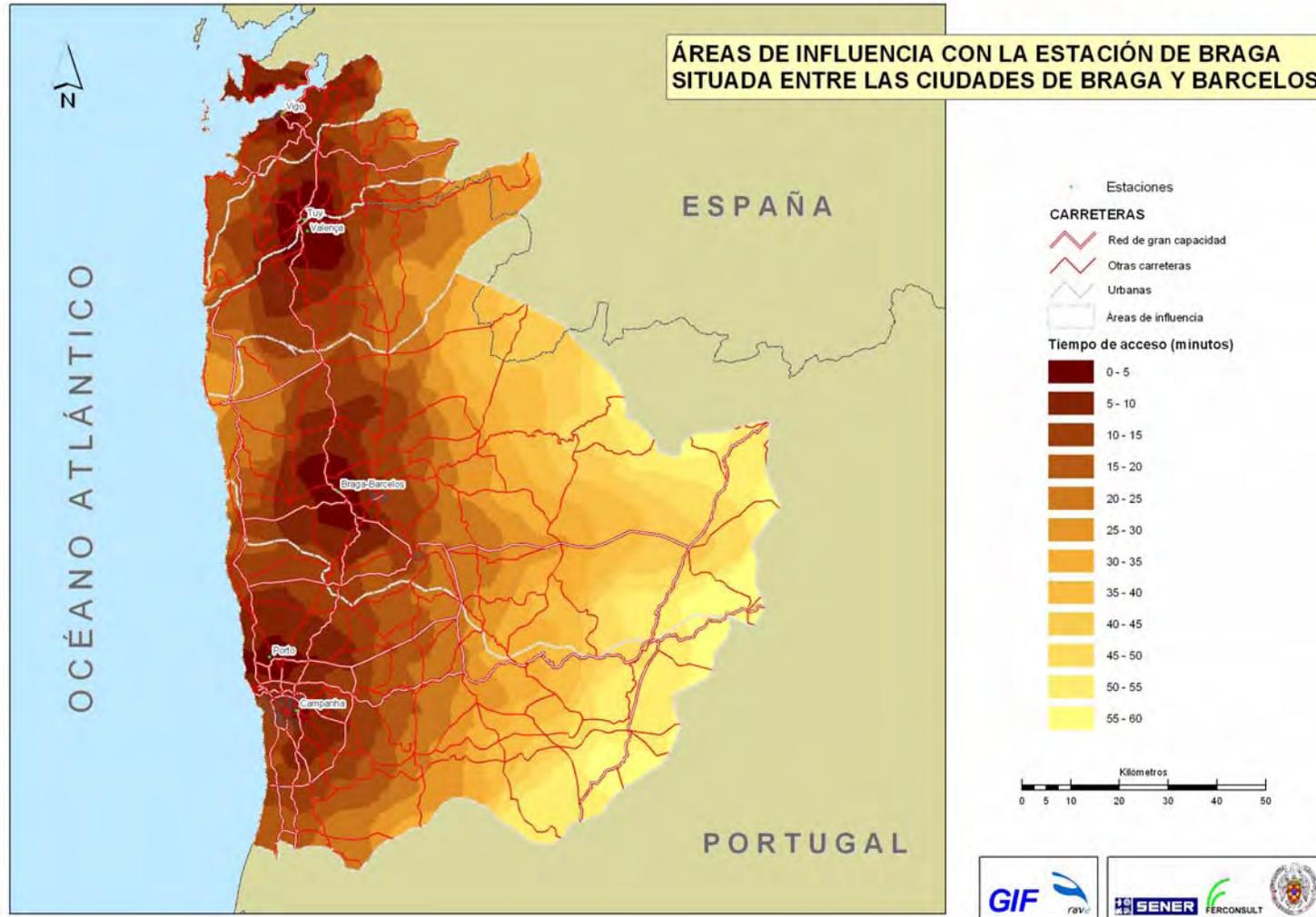
Parámetros básicos de accesibilidad a las estaciones del corredor

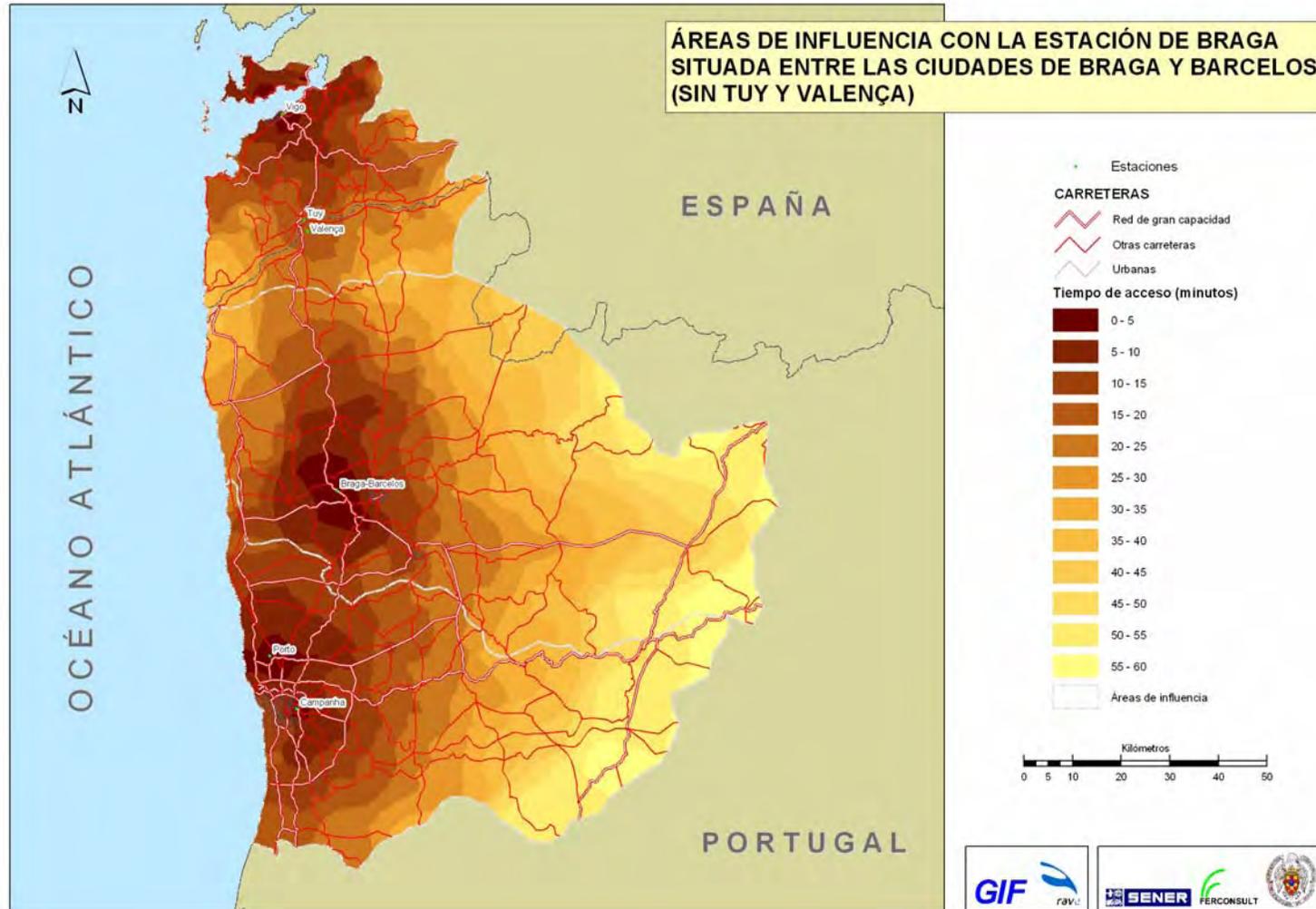
Concentración de la población (1)	Tiempo medio de acceso (minutos) (2)
3.043.857 (75,2%)	15,2

1) Población residente en el interior de la isocrona de los 20 minutos

(2) Ponderado por la población







9.3.2 Análisis a nivel de ciudades-estación

9.3.2.1 Vigo

Con un área de influencia de muy reducidas dimensiones, debido a la proximidad de las estaciones de Pontevedra y de Tui, con la mayor parte de la población concentrada en la ciudad de Vigo y con una estación con un emplazamiento muy céntrico, el área de influencia de Vigo sólo alcanza hasta la isocrona de los 20 minutos y el tiempo medio de acceso a la estación se sitúa ligeramente por encima de los 6 minutos. La población total del área de influencia de la estación asciende a 413.000 habitantes (mapa y tabla 3).

Tabla 3: Población del área de influencia de la estación de Vigo según isocronas de acceso (con Tui)

Tiempo (minutos)	Población 2010	Pob. 2010 (acumulada)	
		Absoluta	%
0 – 10	363.835	363.835	88,0
10 – 20	49.507	413.342	100,0
20- 30	-	-	-
30- 40	-	-	-
40- 50	-	-	-
50 – 60	-	-	-

Parámetros básicos de accesibilidad

Concentración de la población (1)	Tiempo medio de acceso (minutos) (2)
413.342 (100,0%)	6,2

(1) Población residente en el interior de la isocrona de los 20 minutos

(2) Ponderado por la población

En el caso de que no se construyera la estación de Tui, el área de influencia de la estación de Vigo crecería considerablemente hacia el sur, extendiéndose por el norte de Portugal hasta la isocrona de los 40 minutos, donde entraría en competencia con la estación de Braga. En tal caso el área de influencia de la estación de Vigo alcanzaría casi los 600.000 habitantes. El tiempo de acceso se incrementaría hasta los 10,2 minutos, una cifra en cualquier caso muy

baja habida cuenta de que el 85% de la población se concentraría en el interior de la isocrona de los 20 minutos (mapa y tabla 4).

Tabla 4: Población del área de influencia de la estación de Vigo según isocronas de acceso
(sin Tui)

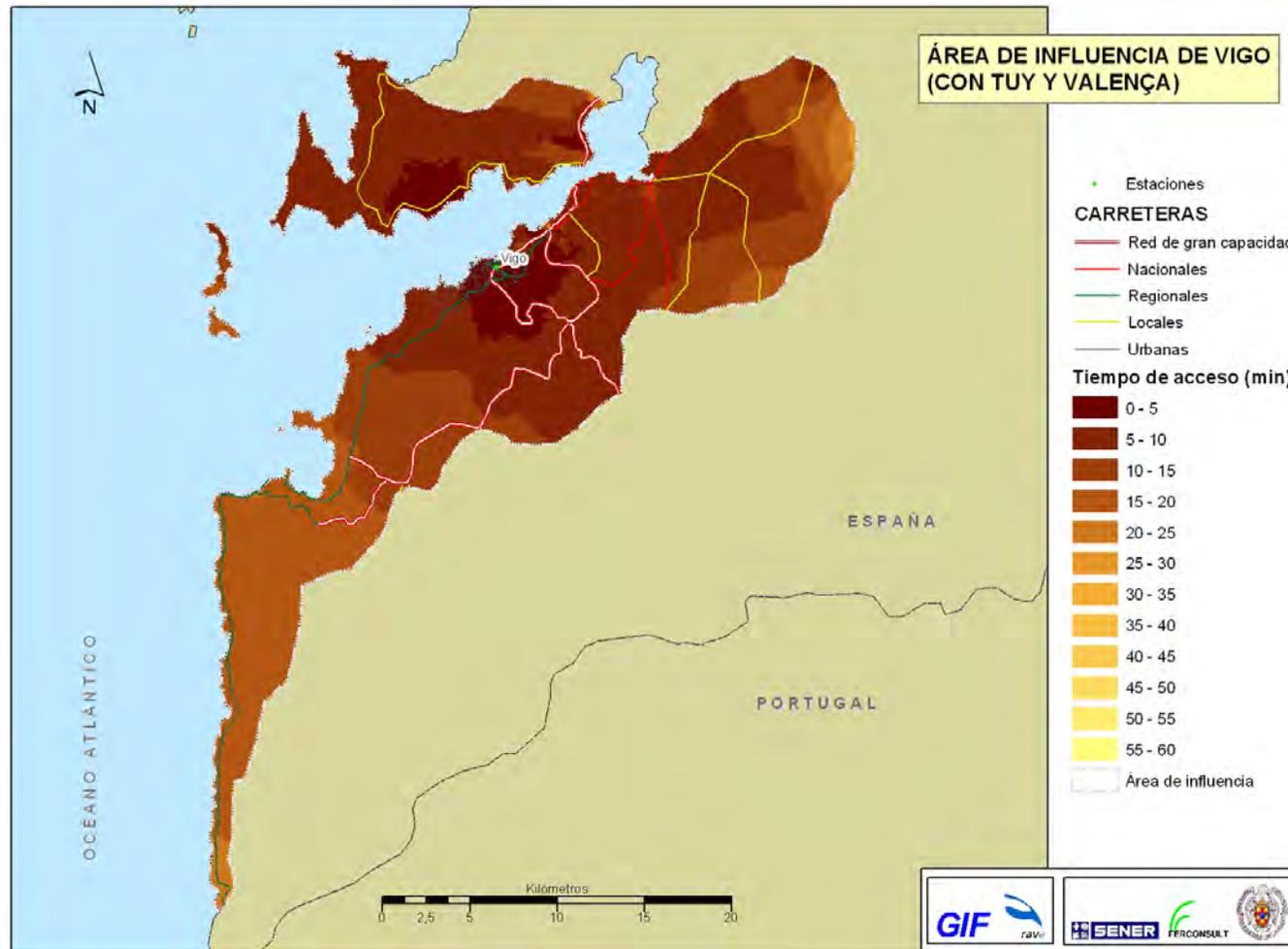
Tiempo (minutos)	Población 2010	Pob. 2010 (acumulada)	
		Absoluta	%
0 – 10	375.151	375.151	62,6
10 – 20	137.053	512.204	85,4
20- 30	57.229	569.433	94,9
30- 40	30.305	599.738	100,0
40- 50	-	-	-
50 – 60	-	-	-

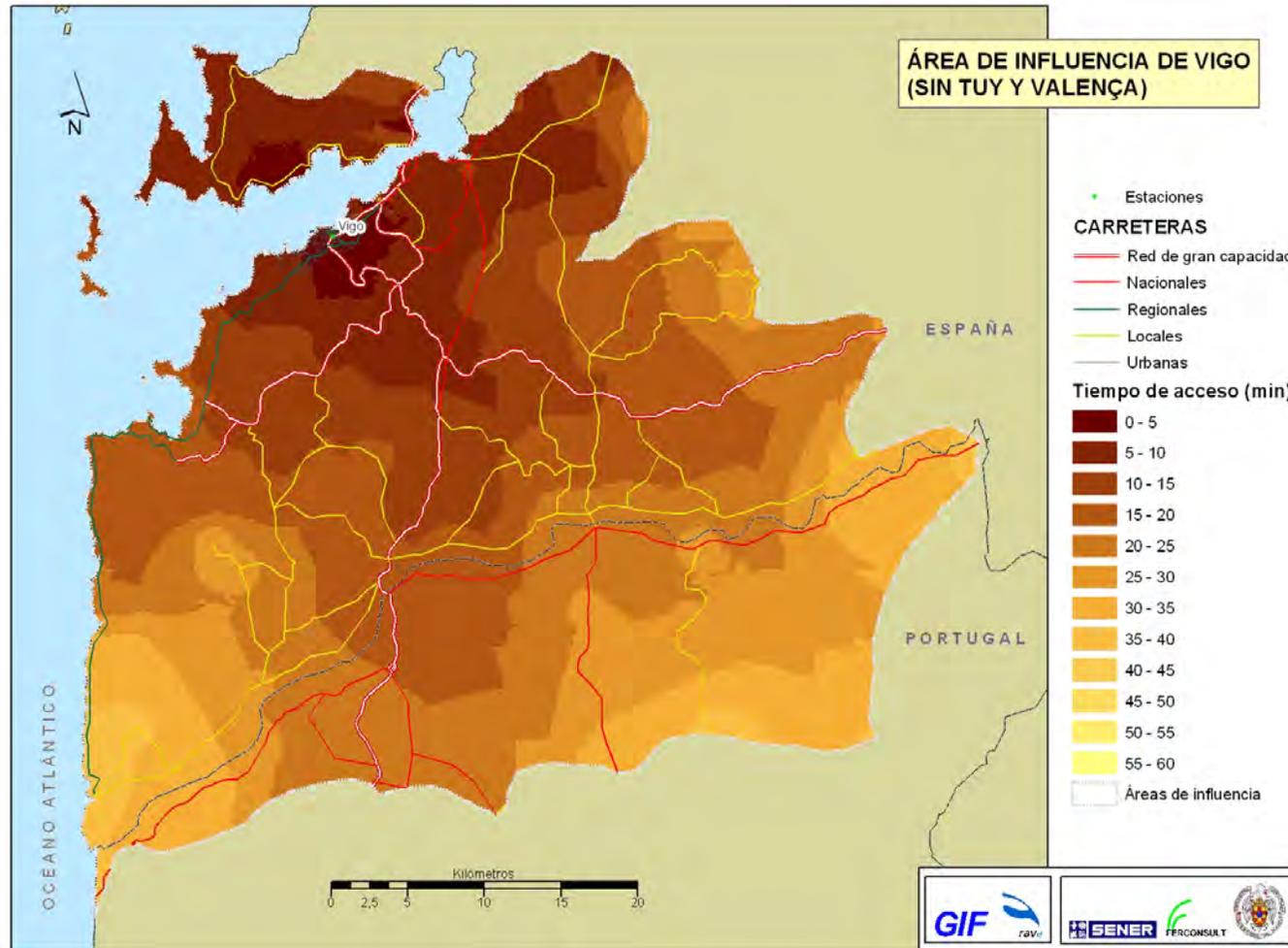
Parámetros básicos de accesibilidad

Concentración de la población (1)	Tiempo medio de acceso (minutos) (2)
512.204 (85,4%)	10,2

(1) Población residente en el interior de la isocrona de los 20 minutos

(2) Ponderado por la población





9.3.2.2 Tui

El área de influencia de la estación de Tui tan sólo alcanza los 121.000 habitantes. Ello se debe a su pequeño tamaño (por la proximidad de las estaciones de Vigo y Valença) y a la ausencia de núcleos urbanos relevantes en su interior (mapa y tabla 5). Si se hiciera una estación única para Tui-Valença, la población de su área de influencia rebasaría por poco los 250.000 habitantes (tablas 5 y 6). El tiempo medio de acceso es de 12,5 minutos y la concentración de la población en el interior de la isocrona de los 20 minutos es de un 84,5%.

Tabla 5: Población del área de influencia de la estación de Tui según isocronas de acceso

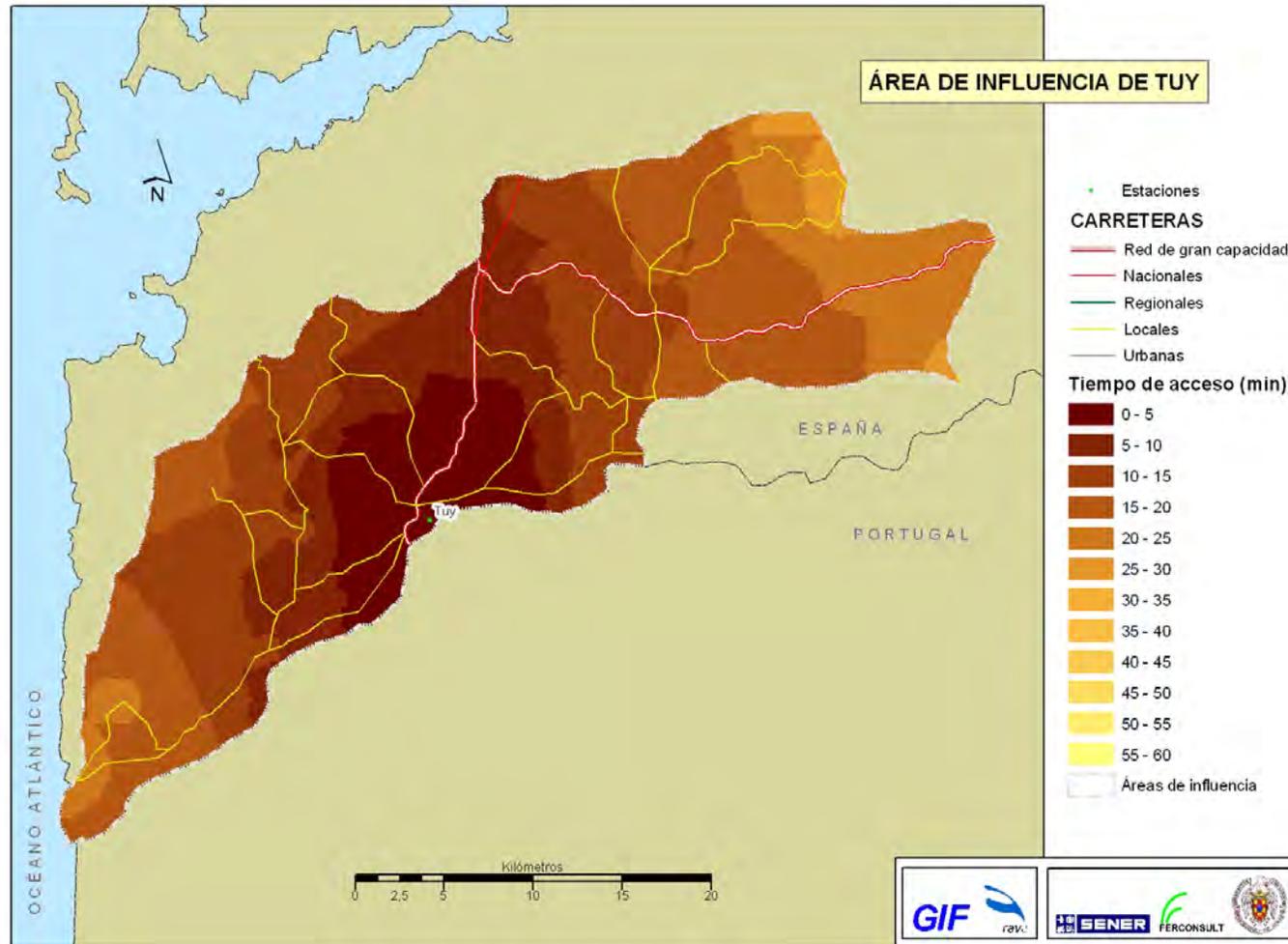
Tiempo (minutos)	Población 2010	Pob. 2010 (acumulada)	
		Absoluta	%
0 – 10	49.059	49.059	40,5
10 – 20	53.427	102.486	84,5
20- 30	18.781	121.267	100,0
0- 40	-	-	-
40- 50	-	-	-
50 – 60	-	-	-

Parámetros básicos de accesibilidad

Concentración de la población (1)	Tiempo medio de acceso (minutos) (2)
102.486 (84,5%)	12.5

(1) Población residente en el interior de la isocrona de los 20 minutos

(2) Ponderado por la población



9.3.2.3 Valença do Minho

Las características del área de influencia de la estación de Valença do Minho son bastante parecidas a las observadas anteriormente para la de Tui. Un área de influencia poco extensa, que sólo alcanza hasta la isocrona de los 40 minutos, albergando una población de 132.000 habitantes. Sin embargo la población se encuentra más dispersa que en el caso de Tui (52,6% dentro de la isocrona de los 20 minutos), de lo que deriva un mayor tiempo de acceso (17,9 minutos) (mapa y tabla 6).

Tabla 6: Población del área de influencia de la estación de Valença do Minho según isocronas de acceso

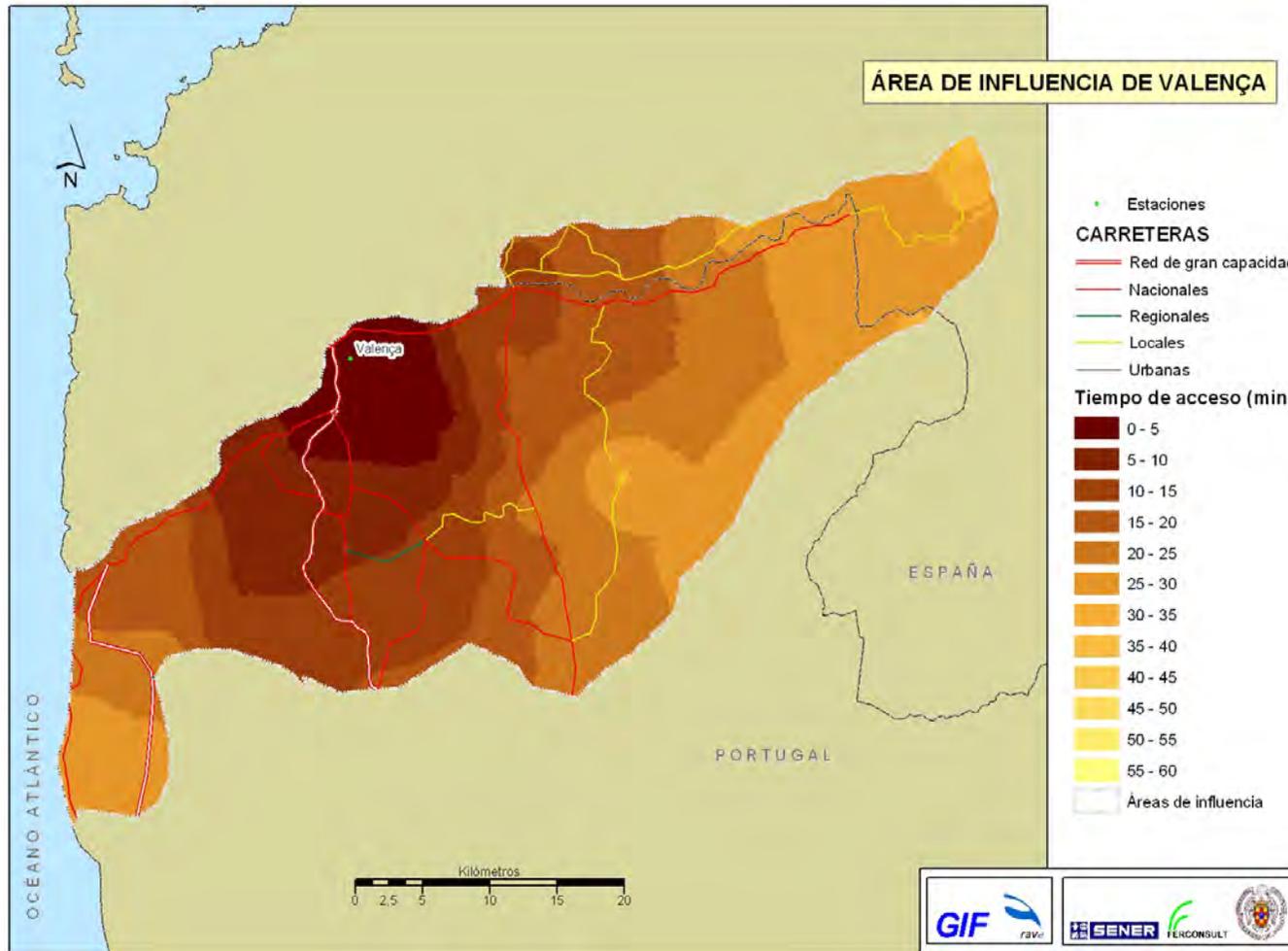
Tiempo (minutos)	Población 2010	Pob. 2010 (acumulada)	
		Absoluta	%
0 – 10	24.882	24.882	18,8
10 – 20	44.763	69.645	52,6
20- 30	61.592	131.237	99,2
30- 40	1.052	132.289	100,0
40- 50	-	-	-
50 – 60	-	-	-

Parámetros básicos de accesibilidad

Concentración de la población (1)	Tiempo medio de acceso (minutos) (2)
69.645 (52,6%)	17,9

(1) Población residente en el interior de la isocrona de los 20 minutos

(2) Ponderado por la población



9.3.2.4 Emplazamientos alternativos para la estación de Braga

En el caso de la estación de Braga se barajan tres emplazamientos alternativos: Braga, Barcelos y un lugar intermedio entre Braga y Barcelos (ésta última parece ser la alternativa más plausible). La cantidad de población captada en el área de influencia de la estación aumenta del emplazamiento de Braga (806.000 habitantes) al de Barcelos (868.000) y al de Braga-Barcelos (1.081.000) (tablas 7, 8 y 9). La mayor población cubierta por la alternativa de Braga-Barcelos se explica por su proximidad a la autopista Porto-Braga-Valença, de forma que a través de ella compite por la captación de demanda potencial con las áreas de influencia de las estaciones vecinas, fundamentalmente con la de Porto (mapas).

El tiempo medio de acceso ponderado por la población es menor en Braga (17,5) que en Braga-Barcelos (18,3) y en ésta que en Barcelos (19,0). Por ello, y desde el punto de vista de la accesibilidad de la población, Braga aparece como la mejor alternativa. Los tiempos de los tres emplazamientos son muy superiores a los registrados en el área de influencia de la estación de Vigo, lo que se explica sobre todo por la gran dispersión de la población en el área de Braga frente a la acusada concentración de la de Vigo.

Tabla 7: Población del área de influencia de la estación de Braga según isocronas de acceso:
alternativa de Braga-Barcelos

Tiempo (minutos)	Población 2010	Pob. 2010 (acumulada)	
		Absoluta	%
0 – 10	259.752	259.752	24,0
10 – 20	430.564	690.316	63,8
20- 30	257.320	947.636	87,6
30- 40	74.778	1.022.414	94,5
40- 50	27.286	1.049.700	97,0
50 – 60	32.240	1.081.940	100,0

Parámetros básicos de accesibilidad

Concentración de la población (1)	Tiempo medio de acceso (minutos) (2)
690.316 (63,8%)	18,3

(1) Población residente en el interior de la isocrona de los 20 minutos

(2) Ponderado por la población

Tabla 8: Población del área de influencia de la estación de Braga según isocronas de acceso:
alternativa de Braga

Tiempo (minutos)	Población 2010	Pob. 2010 (acumulada)	
		Absoluta	%
0 – 10	237.336	237.336	29,4
10 – 20	292.313	529.649	65,7
20- 30	188.356	718.005	89,0
30- 40	41.665	759.670	94,2
40- 50	22.890	782.560	97,0
50 – 60	24.120	806.680	100,0

Parámetros básicos de accesibilidad

Concentración de la población (1)	Tiempo medio de acceso (minutos) (2)
529.649 (65,7%)	17,5

(1) Población residente en el interior de la isocrona de los 20 minutos

(2) Ponderado por la población

Tabla 9: Población del área de influencia de la estación de Braga según isocronas de acceso:
alternativa de Barcelos

Tiempo (minutos)	Población 2010	Pob. 2010 (acumulada)	
		Absoluta	%
0 – 10	113.673	113.673	13,1
10 – 20	478.714	592.387	68,2
20- 30	168.271	760.658	87,6
30- 40	52.767	813.425	93,7
40- 50	29.680	843.105	97,1
50 – 60	25.469	868.574	100,0

Parámetros básicos de accesibilidad

Concentración de la población (1)	Tiempo medio de acceso (minutos) (2)
592.387 (68,2%)	19,0

(1) Población residente en el interior de la isocrona de los 20 minutos

(2) Ponderado por la población

Es interesante constatar como en el caso de la no construcción de las estaciones de Valença do Minho y Tui, el área de influencia de la localización de la estación en el área Braga-Barcelos crecería considerablemente hacia el norte, hasta entrar en competencia con la de la estación de Vigo (mapa y tabla 10).

Sin embargo su población sólo aumentaría moderadamente, pasando de 1.081.000 a 1.141.000 habitantes en el caso de la localización en Braga-Barcelos, ya que el crecimiento territorial de la estación se produciría sobre un espacio relativamente poco poblado. La proporción de población comprendida dentro de la isocrona de los 20 minutos se reduciría ligeramente, desde el 63,8% hasta el 60,6% y el tiempo medio de acceso aumentaría desde los 18,3 hasta los 18,8 minutos.

Tabla 10: Población del área de influencia de la estación de Braga-Barcelos según isocronas de acceso (sin Tui ni Valença)

Tiempo (minutos)	Población 2010	Pob. 2010 (acumulada)	
		Absoluta	%
0 – 10	259.752	259.752	22,8
10 – 20	432.023	691.775	60,6
20- 30	296.496	988.271	86,6
30- 40	93.586	1.081.857	94,8
40- 50	27.286	1.109.143	97,2
50 – 60	32.240	1.141.383	100,0

Parámetros básicos de accesibilidad

Concentración de la población (1)	Tiempo medio de acceso (minutos) (2)
691.775 (60,6%)	18,8

(1) Población residente en el interior de la isocrona de los 20 minutos

(2) Ponderado por la población

Tabla 11: Población del área de influencia de la estación de Braga según isocronas de acceso (sin Tui ni Valença)

Tiempo (minutos)	Población 2010	Pob. 2010 (acumulada)	
		Absoluta	%
0 – 10	240.417	240.417	26,9
10 – 20	301.093	541.510	60,7
20- 30	247.384	788.894	88,4
30- 40	55.639	844.533	94,6
40- 50	24.358	868.891	97,4
50 – 60	23.550	892.441	100,0

Parámetros básicos de accesibilidad

Concentración de la población (1)	Tiempo medio de acceso (minutos) (2)
541.510 (60,7%)	18,6

(1) Población residente en el interior de la isocrona de los 20 minutos / (2) Ponderado por la población

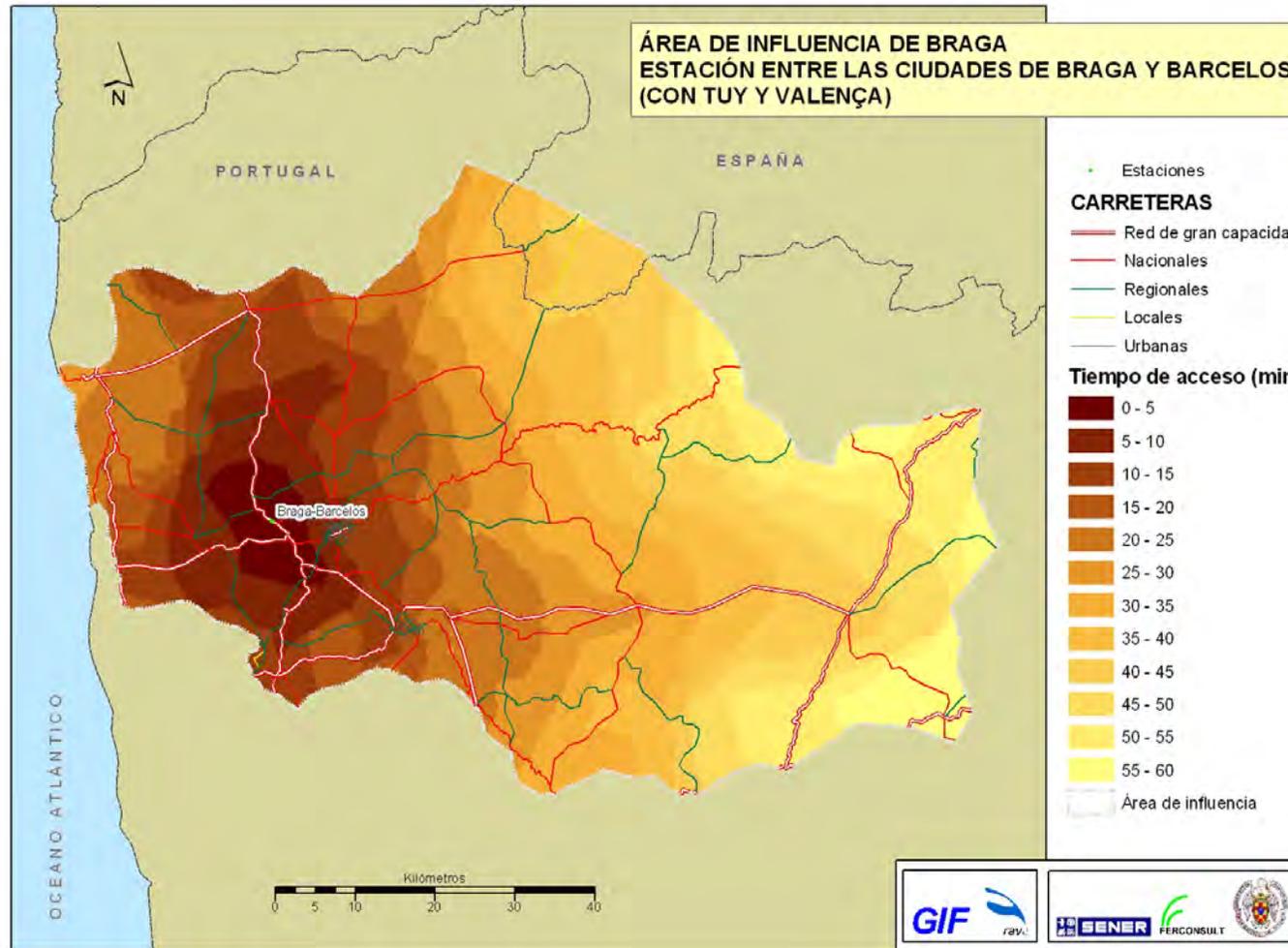
Tabla 12: Población del área de influencia de la estación de Barcelos según isocronas de acceso (sin Tui ni Valença)

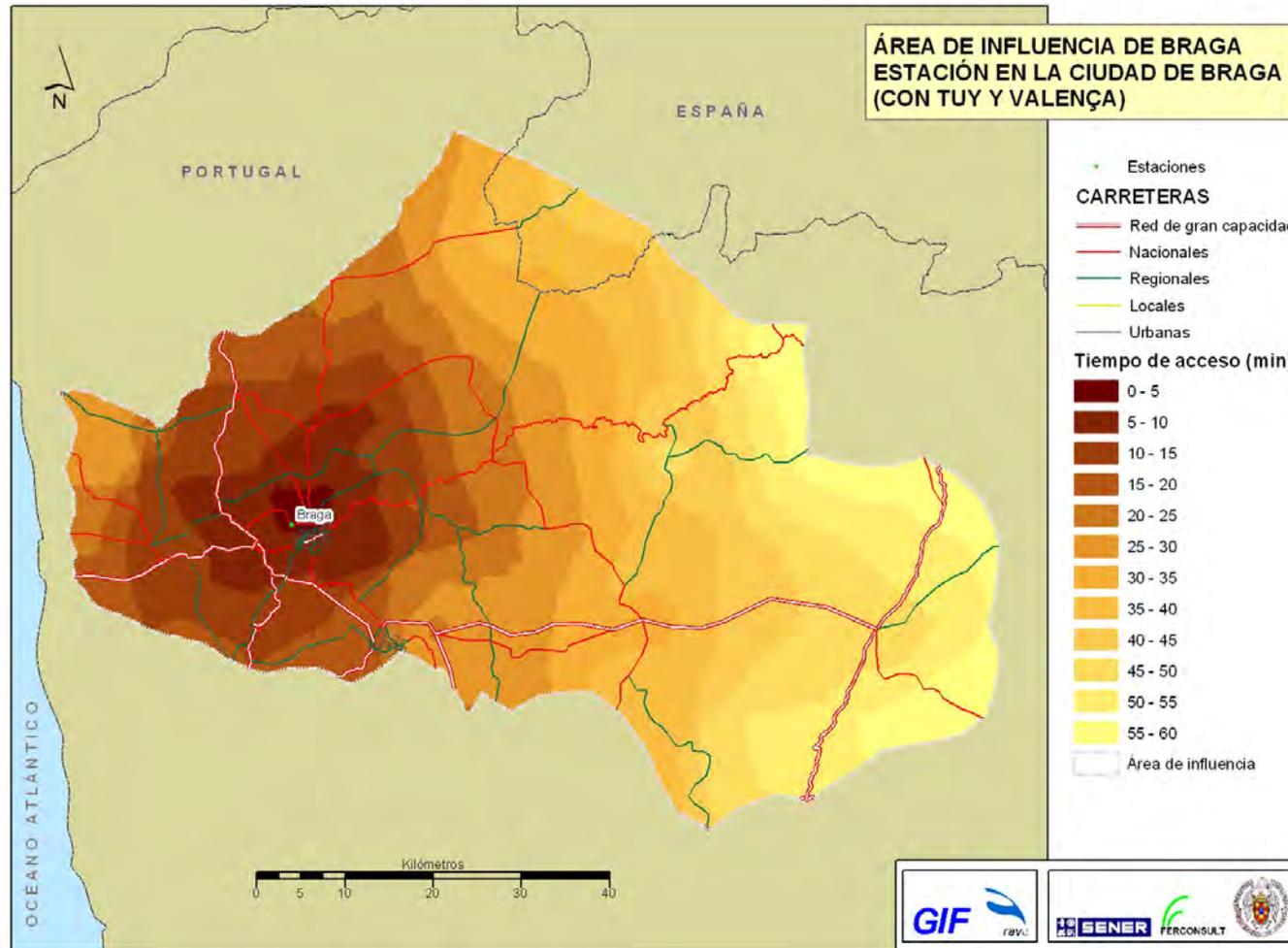
Tiempo (minutos)	Población 2010	Pob. 2010 (acumulada)	
		Absoluta	%
0 – 10	111.649	111.649	11,8
10 – 20	482.775	594.424	63,1
20- 30	216.721	811.145	86,0
30- 40	76.203	887.348	94,1
40- 50	29.947	917.295	97,3
50 – 60	25.469	942.764	100,0

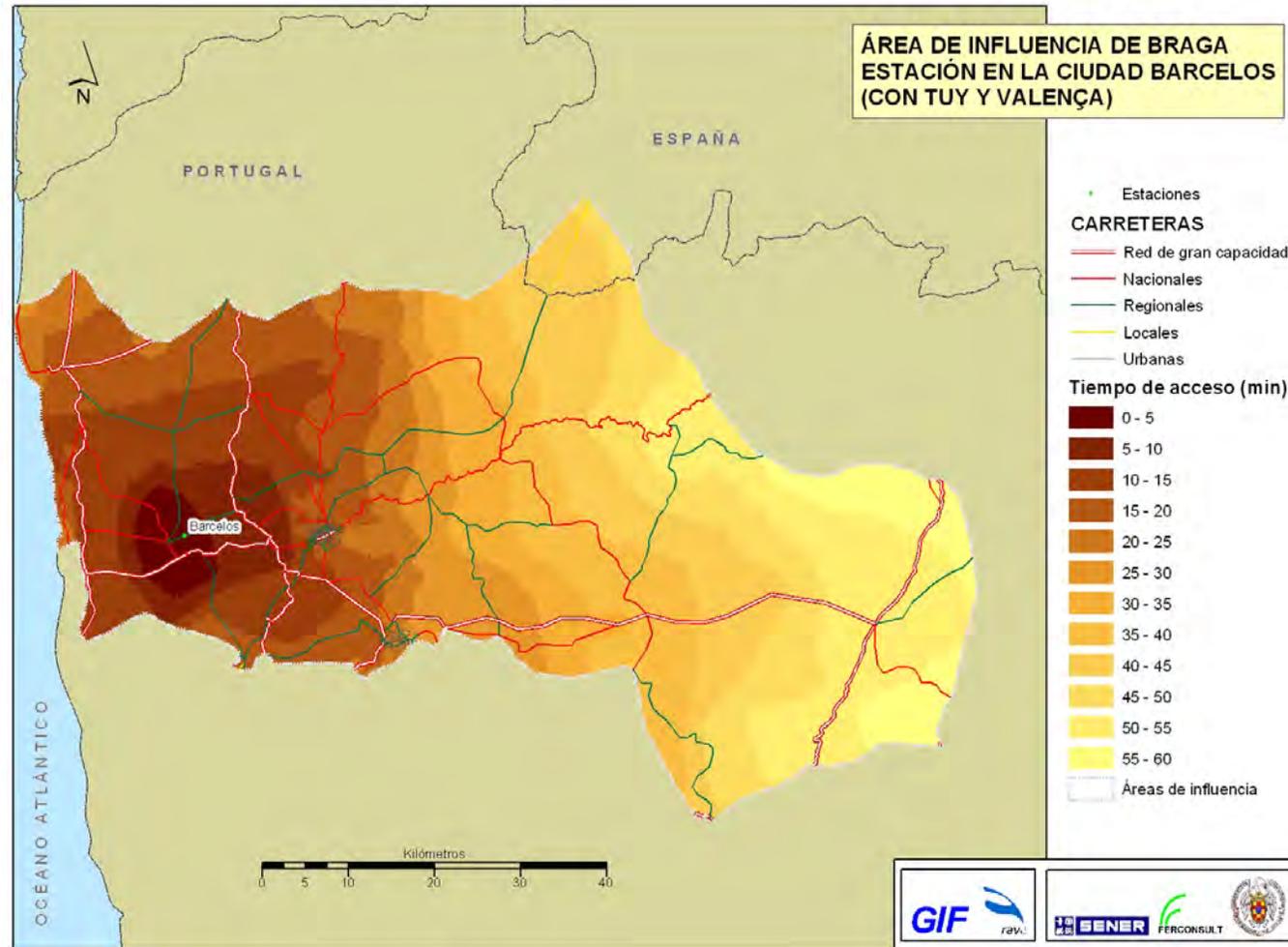
Parámetros básicos de accesibilidad

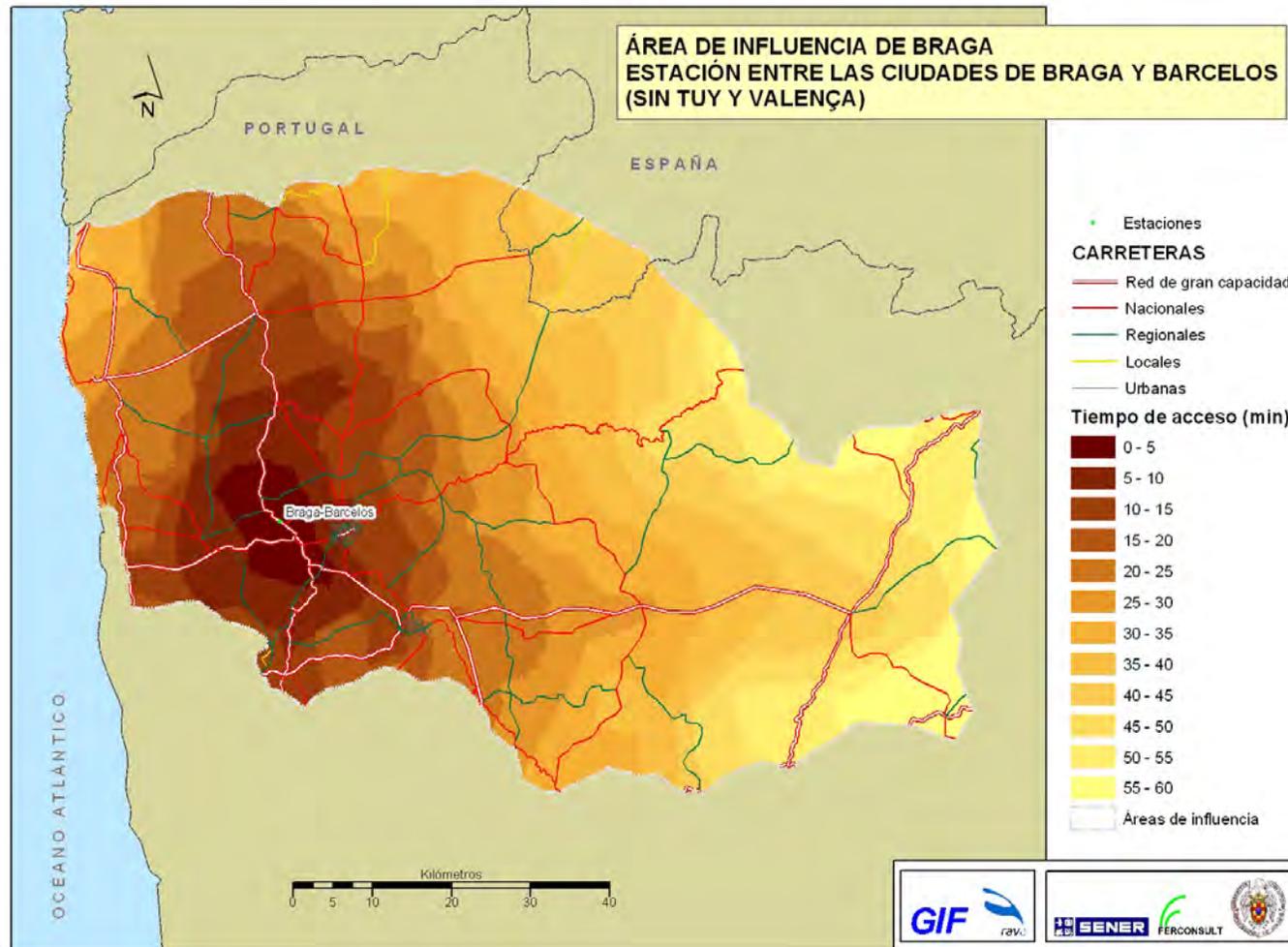
Concentración de la población (1)	Tiempo medio de acceso (minutos) (2)
594.424 (63,1%)	20,0

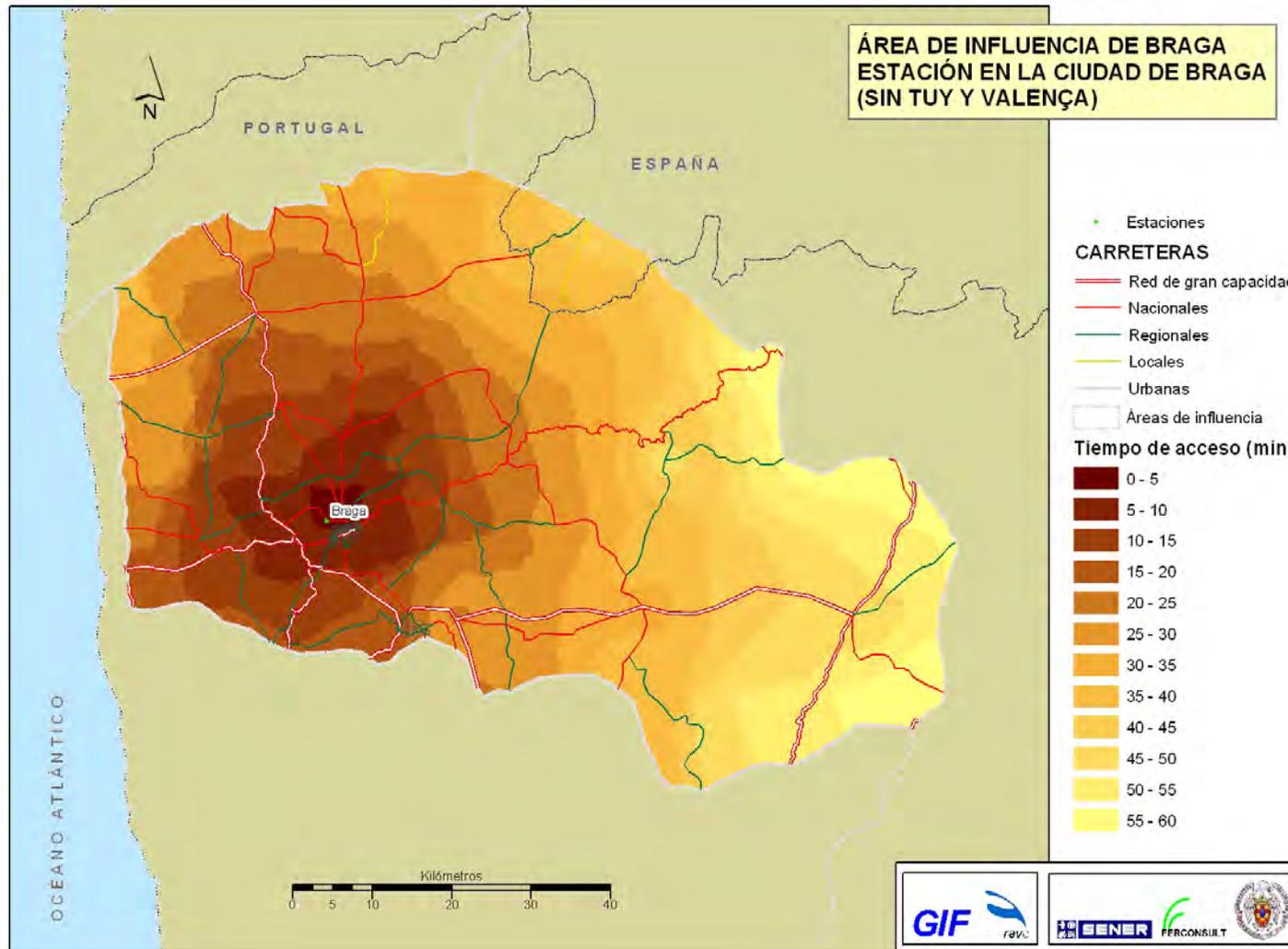
(1) Población residente en el interior de la isocrona de los 20 minutos / (2) Ponderado por la población

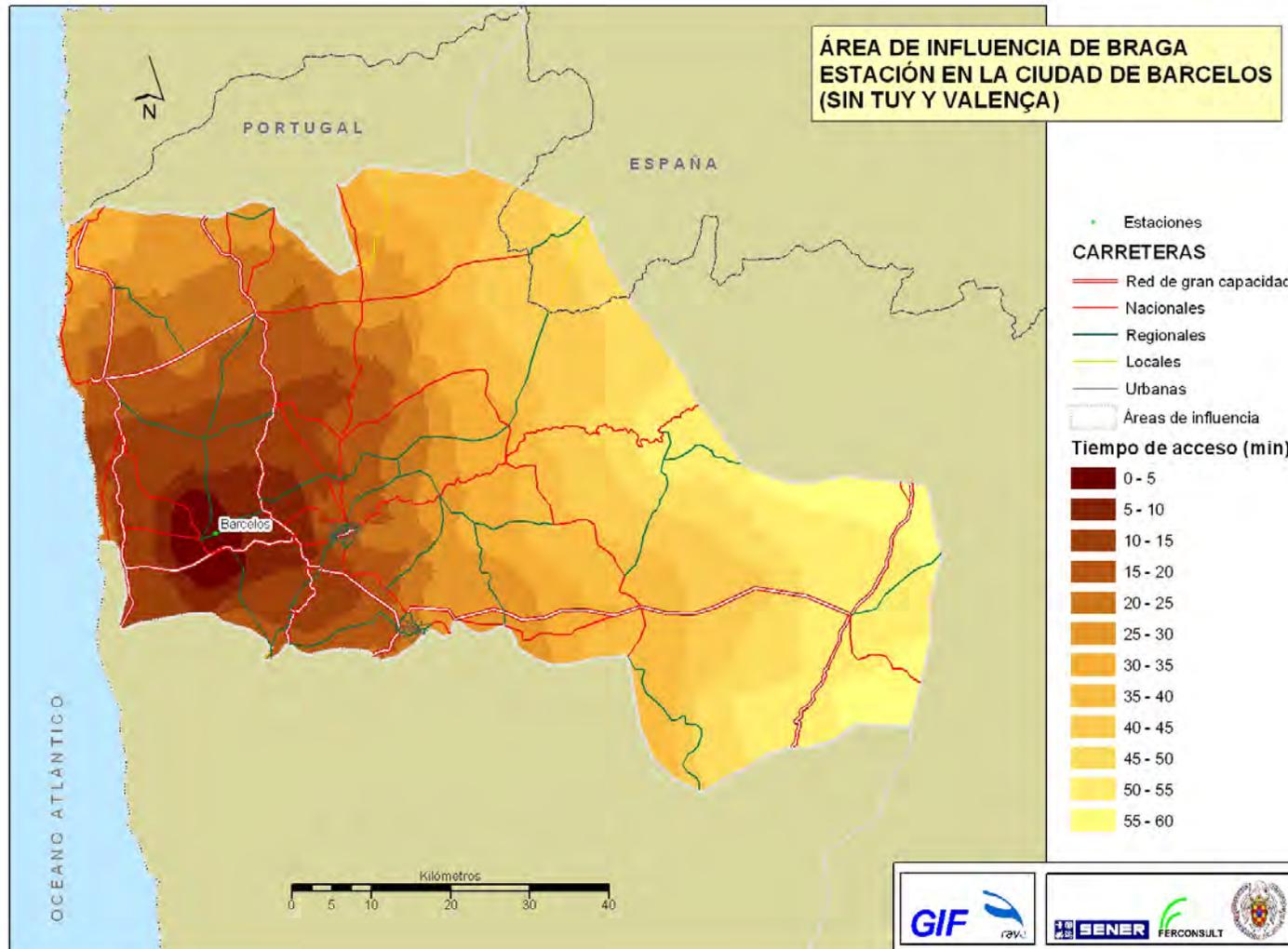












9.3.2.5 Porto

Con un total de 2,3 millones de habitantes, Porto es con diferencia la ciudad con más población en el área de influencia de sus estaciones, Aeropuerto y Centro, cuya localización es complementaria. El 79,7% de la población se concentra en el interior de la isocrona de los 20 minutos y el tiempo medio de acceso es de 14,5 minutos (mapa y tabla 11).

Tabla 13: Población del área de influencia de las estaciones de Porto (aeropuerto y Centro)

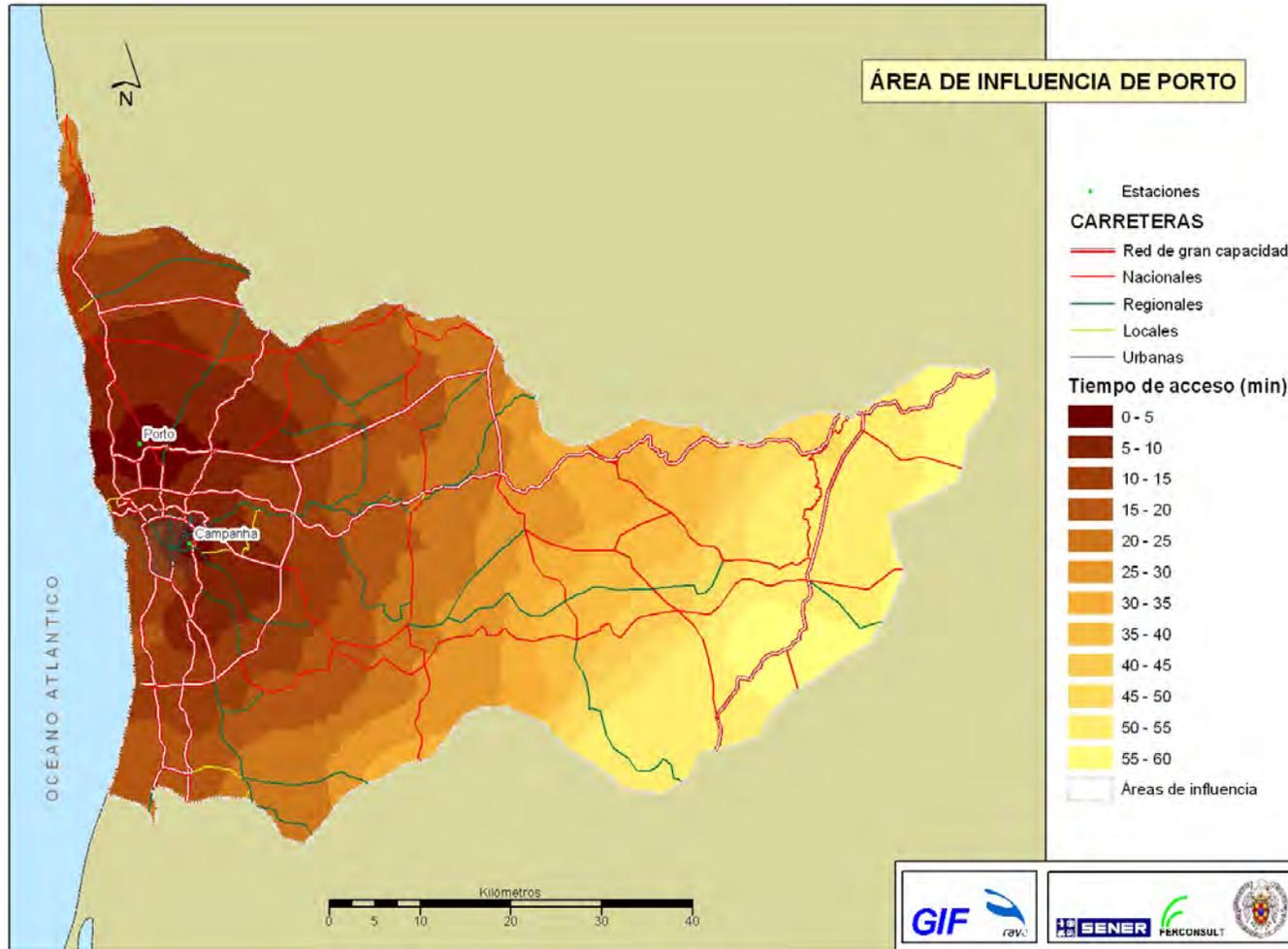
Tiempo (minutos)	Población 2010	Pob. 2010 (acumulada)	
		Absoluta	%
0 – 10	942.344	942.344	40,8
10 – 20	897.534	1.839.878	79,7
20- 30	296.506	2.136.384	92,6
30- 40	57.712	2.194.096	95,1
40- 50	31.425	2.225.521	96,4
50 – 60	82.099	2.307.620	100,0

Parámetros básicos de accesibilidad

Concentración de la población (1)	Tiempo medio de acceso (minutos) (2)
1.839.878 (79,7%)	14,5

(1) Población residente en el interior de la isocrona de los 20 minutos

(2) Ponderado por la población



9.4 SÍNTESIS

La línea de alta velocidad Vigo-Porto recorre un territorio densamente poblado, por lo que, a pesar de su reducida longitud, concentra algo más de 4 millones de habitantes en el área de influencia de sus estaciones (tabla 12). Las diferencias entre la población residente en el entorno de unas y otras estaciones son muy acusadas: 2.307.000 habitantes en el área de influencia de las estaciones de Porto, 1.081.000 en la de Braga-Barcelos, 413.000 en la de Vigo y algo más de 100.000 en las de Tui y Valença, respectivamente. La no construcción de las estaciones de Tui y Valença supondría un moderado aumento en la población de las áreas de influencia de las estaciones vecinas, sobre todo a favor de Vigo, que pasaría de 413.000 a 599.000 habitantes, mientras que Braga-Barcelos sólo aumentaría desde los 1.081.000 hasta los 1.141.000 habitantes.

Tabla 14: Población de las áreas de influencia de las estaciones

Ciudad-estación	Con Tui y Valença	Sin Tui ni Valença
Vigo	413.342	599.738
Tui	121.267	---
Valença do Minho	132.289	---
Braga-Barcelos	1.081.940	1.141.383
Porto	2.307.620	2.307.620
Total	4.056.458	4.048.741

El tiempo medio de acceso a las estaciones se sitúa en los 14,7 minutos, que aumentaría solamente hasta los 15,2 en el caso de la no construcción de las estaciones de Tui y Valença do Minho (tabla 13). Hay que tener en cuenta, en este sentido, que las áreas de influencia de las estaciones de Tui y Valença do Minho son poco extensas y aportan poca población. Existen diferencias considerables en los tiempos medios de acceso a las estaciones: Braga-Barcelos, con una población más dispersa, alcanza los 18,3 minutos, mientras que Vigo, con un área de influencia muy pequeña y una población muy concentrada en esta ciudad, tan sólo llega a los 6,2 minutos. Entre ambas se sitúa Porto, con un tiempo medio de acceso a estaciones de 14,5 minutos. La ampliación del área de influencia de Vigo en el caso de la no construcción de las estaciones de Tui y Valença do Minho supondría un aumento del tiempo medio de acceso desde los 6,2 hasta los 10,2 minutos, mientras que Braga-Barcelos sólo pasaría de los 18,3 minutos hasta los 18,8. Ello se explica porque, en tal caso, la mayor parte

de la población de las áreas de influencia de las estaciones de Tui y Valença do Minho sería captada por Vigo.

Tabla 15: Tiempos de acceso a las estaciones

Ciudad-estación	Con Tui y Valença	Sin Tui ni Valença
Vigo	6,2	10,2
Tuy	12,5	---
Valença do Minho	17,9	---
Braga-Barcelos	18,3	18,8
Porto	14,5	14,5
Total	14,7	15,2

En cuanto a los posibles emplazamientos de la estación de Braga, la alternativa de Braga-Barcelos es la que cubriría una mayor cantidad de población, debido a que, por su proximidad a la autopista de Porto-Braga-Valença, aumenta la extensión de su área de influencia, fundamentalmente a costa de la de Porto.

Mayor interés tiene el tiempo medio de acceso a la estación, más favorable en el emplazamiento de Braga (17,5 minutos) que en el de Braga-Barcelos (18,3) y en éste que en el de Barcelos (19,0).

Tabla 16: Población y tiempos de acceso en el área de influencia de la estación de Braga según alternativas

Ciudad-estación	Población	Tiempo medio de acceso
Braga-Barcelos	1.081.940	18,3
Braga	806.680	17,5
Barcelos	868.574	19,0

A.E.I.E. AVEP



**Estudio de viabilidad
técnica, económica y
medioambiental de la
conexión Hispano-Lusa
en Alta Velocidad
Vigo-Oporto
Demanda actual y prognosis**

CAPÍTULO 10

**ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE LA
DEMANDA ACTUAL DE TRANSPORTE**



Julio de 2004



ÍNDICE DEL CAPÍTULO 10

10 ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE LA DEMANDA ACTUAL DE TRANSPORTE..	1
10.1 INTRODUCCIÓN	1
10.2 ANÁLISIS DE LOS DATOS DE DEMANDA EXISTENTES	2
10.2.1 Viajeros	2
10.2.2 Mercancías	3
10.3 TRABAJO DE CAMPO	4
10.3.1 Objetivo	4
10.3.2 Preparación y diseño	5
10.3.2.1 Metodología	5
10.3.2.2 Localización de los puntos y lugares de encuesta	6
10.3.3 Número de encuestas realizadas	8
10.3.4 Entrevistas en profundidad realizadas para el análisis de mercancías.....	9
10.3.4.1 Entrevistas a agentes españoles.....	9
10.3.4.1.1 Empresas clientes	9
10.3.4.1.2 Transportistas	12
10.3.4.1.3 Otros agentes	13
10.3.4.1.4 Conclusiones	15
10.3.4.2 Entrevistas a agentes portugueses	19
10.4 DEMANDA DE VIAJEROS	21
10.4.1 Análisis de los flujos de viajes observados en el corredor	21
10.4.1.1 Distribución de los viajes	23
10.4.1.2 Análisis de las principales relaciones.....	26
10.4.1.3 Análisis del tipo de relaciones observadas.....	33
10.4.1.4 Consideraciones sobre el efecto frontera	37
10.4.1.5 Análisis de la estacionalidad	39
10.4.2 Análisis de movilidad actual en el corredor	46
10.4.2.1 Análisis de los viajeros del corredor en función del tipo de relación y modo	47
10.4.2.2 Análisis de los viajes del corredor en función del tipo de relación y modo..	56
10.4.2.3 Análisis de la percepción del usuario del modo utilizado en las relaciones	66
principales	66
10.4.3 Análisis fronterizo	69

10.5	DEMANDA DE MERCANCÍAS	73
10.5.1	<i>Panorama general del transporte de mercancías en el ámbito de estudio.....</i>	73
10.5.1.1	Transporte con los países de la Unión Europea	73
10.5.1.2	Transporte entre España y Portugal	75
10.5.1.2.1	Transporte por carretera	76
10.5.1.2.2	Transporte por ferrocarril	81
10.5.1.2.3	Comparación de los modos terrestres	85
10.5.1.2.4	Transporte marítimo	85
10.5.1.3	El comercio en la Euro-Región Galicia – Norte de Portugal	89
10.5.1.3.1	Exportaciones desde Galicia hacia Norte de Portugal	91
10.5.1.4	Exportaciones desde Norte de Portugal hacia Galicia	93
10.5.2	<i>Características del tráfico de mercancías por carretera.....</i>	95
10.5.2.1	Expansión de la muestra.....	96
10.5.2.1.1	Objetivos	96
10.5.2.1.2	Metodología empleada	96
10.5.2.2	Explotación de la encuesta a vehículos pesados	100
10.5.2.2.1	Nacionalidad de los vehículos	100
10.5.2.2.2	Tipo de servicio	101
10.5.2.2.3	Tipo de contratación	102
10.5.2.2.4	Periodicidad del transporte	103
10.5.2.2.5	Tipología de los vehículos de transporte de mercancía	103
10.5.2.2.6	Proporción de viajes realizados en vacío	106
10.5.2.2.7	Carga media por tipo de vehículo	108
10.5.2.3	Matriz origen / destino	108
10.5.2.4	Flujos de mercancías	110
10.5.2.5	Tipo de mercancías transportadas	114
10.5.2.5.1	Sector primario	115
10.5.2.5.2	Combustibles y productos petrolíferos	116
10.5.2.5.3	Minerales y metales	117
10.5.2.5.4	Materiales de construcción	118
10.5.2.5.5	Abonos y productos químicos	120
10.5.2.5.6	Manufacturas	121
10.5.3	<i>Características del transporte por ferrocarril.....</i>	122
10.5.3.1	Tipo de mercancías transportadas	122
10.5.3.1.1	Sector primario	122

10.5.3.1.2	Minerales y metales	123
10.5.3.1.3	Abonos y productos químicos	124
10.5.3.1.4	Manufacturas	124
10.5.4	<i>Análisis del reparto modal del transporte terrestre</i>	125
10.5.4.1	Tipo de mercancías transportadas	125
10.5.4.1.1	Sector primario	125
10.5.4.1.2	Combustibles	126
10.5.4.1.3	Minerales y metales	126
10.5.4.1.4	Materiales de construcción	127
10.5.4.1.5	Abonos y productos químicos	127
10.5.4.1.6	Manufacturas	127
10.5.4.2	Conclusiones	128
10.5.5	<i>Evolución de la demanda del transporte terrestre de mercancías en el periodo 1995 – 2002</i>	128
10.5.5.1	Análisis de la tendencia general	128
10.5.5.2	Análisis por tipo de mercancías transportadas	131
10.5.5.2.1	NST 0 – Productos agrícolas y animales vivos	131
10.5.5.2.2	NST 1 – Artículos alimentarios y forrajes.	132
10.5.5.2.3	NST 2 – Combustibles minerales sólidos	132
10.5.5.2.4	NST 3 – Productos petrolíferos	133
10.5.5.2.5	NST 4 – Extracción de minerales y metales	133
10.5.5.2.6	NST 5 – Productos metálicos	134
10.5.5.2.7	NST 6 – Minerales y materiales de construcción.	135
10.5.5.2.8	NST 7 – Abonos y fertilizantes	135
10.5.5.2.9	NST 8 – Productos químicos	136
10.5.5.2.10	NST 9 – Vehículos, productos de transporte y productos diversos	136
10.5.5.3	Conclusiones	137

10 ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE LA DEMANDA ACTUAL DE TRANSPORTE

10.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se analiza y caracteriza la demanda actual de viajeros y mercancías que se mueve en el área de estudio. Para ello se ha recopilado toda la información existente de movilidad, y tras el análisis de la misma se han realizado trabajos de campo que han permitido completar toda la información necesaria para cuantificar y calificar la demanda existente, tanto de viajeros como de mercancías.

Para poder establecer de forma más precisa la estacionalidad de la demanda anual de la distintas relaciones se han realizado dos campañas diferentes de trabajo de campo, una en **verano** (Julio y Agosto de 2003) y otra en **invierno** (Noviembre de 2003). En cada una de las campañas realizadas se hicieron encuestas tanto en **día laborable** como en **día festivo**.

En el caso de las mercancías, el principal objetivo es cuantificar y caracterizar la demanda actual de mercancías en el área de estudio. Para lograr este objetivo final se requiere:

- Conocer el transporte de mercancías en el Corredor Atlántico. El transporte de mercancías en este corredor es el reflejo de las relaciones económicas entre Galicia y Portugal. Por este motivo se estudiarán en detalle las relaciones y tráfico comerciales entre ambos.
- Analizar con el mayor detalle posible el tipo de productos y mercancías que se transportan entre Galicia y Portugal. Con ello se pretende determinar los mercados con mayor potencial de crecimiento en el Corredor Atlántico.
- Determinar cuáles son los tipos de mercancías susceptibles de ser captadas por el ferrocarril. Este análisis deberá basarse en la experiencia existente.
- Finalmente, estimar la demanda que podría captarse dados determinados escenarios plausibles de oferta de transporte. Los escenarios de oferta se desarrollarán a partir de otras experiencias existentes y de las intenciones e interés declarados por las empresas involucradas en las actividades de transporte de mercancías en el corredor.

10.2 ANÁLISIS DE LOS DATOS DE DEMANDA EXISTENTES

10.2.1 Viajeros

En este aspecto cabe diferenciar:

- Análisis de las bases de datos de movilidad o flujos de otros estudios.
- Datos de demanda que se pueden obtener de los operadores de servicios de determinados modos.
- Base de datos de Frontur.

Se han analizado los siguientes estudios de movilidad de viajeros realizados en el corredor:

- Estudio de demanda y rentabilidad de las alternativas de adaptación de trazado para alta velocidad en el Corredor Atlántico Ferrol – Tuy. Ministerio de Fomento. 2002.
- Estudio para el desarrollo del corredor Porto – Vigo. Xunta de Galicia – Comissão da Região Norte de Portugal. 2000.
- Estudio de optimización funcional de la nueva línea de ferrocarril Madrid – Valladolid y sus conexiones con Castilla y León, Galicia, Asturias, Cantabria y el País Vasco. Ministerio de Fomento. 2000.
- Estudio de Tráfico de la Concesión Norte. Ferrovial. 1997.

El análisis de estos estudios ha permitido obtener y conocer las características y la magnitud de la movilidad de algunas relaciones del estudio, fundamentalmente en vehículo privado, y plantear, para los objetivos de este estudio, la recogida de información de los flujos de viajeros.

En la siguiente tabla se muestra, para cada uno de los estudios anteriores, las relaciones recogidas, el año de obtención y el tipo de día encuestado.

Datos de movilidad existentes

Estudio	Relaciones Origen - Destino	Año de obtención de los datos	Tipo de día	Estacionalidad
Estudio de demanda y rentabilidad de las alternativas de adaptación de trazado para alta velocidad en el Corredor Atlántico Ferrol – Tuy	Regionales de Galicia Internacionales Norte de Galicia - Portugal	2002	Laborable y festivo	1 sola toma de datos (Abril)
Estudio para el desarrollo del corredor Porto – Vigo	Regionales de Galicia Regionales de Portugal Internacionales Galicia - Portugal	2000	Laborable	1 sola toma de datos (Octubre)
Estudio de optimización funcional de la nueva línea de ferrocarril Madrid – Valladolid y sus conexiones con Castilla y León, Galicia, Asturias, Cantabria y el País Vasco	Largo recorrido zonas externas España – Zonas internas de Galicia	1999	Laborable	1 sola toma de datos (Mayo)
Estudio de Tráfico de la Concesión Norte	Regionales Portugal	1997	Laborable y festivo	1 sola toma de datos (Junio / Julio)

Con respecto a los datos por modos de transporte, para este estudio se han utilizado las siguientes fuentes de información:

- Datos de viajeros entre estaciones o por línea de ferrocarril. Proporcionados por RENFE (España) y CP (Portugal). Año 2003.
- Datos de viajeros entre aeropuertos. Proporcionados por AENA (España) y ANA (Portugal), correspondientes al año 2002.
- Datos de IMD en las principales carreteras y autopistas del ámbito de estudio. Proporcionados por el Ministerio de Fomento (España), el Instituto de Estradas de Portugal y BRISA (Concesionaria de la autopista A-3). Años 2002 y 2003.

10.2.2 Mercancías

En el caso de las mercancías, los datos utilizados han sido:

- Encuesta permanente de transporte de mercancías por carretera (EPTMC). Año 2001.
- Observatorio Transfronterizo España – Portugal. Año 2002.
- Movimientos de transporte y tráfico de mercancías por carretera en Portugal, obtenido de GEP. Año 2001.
- Datos de RENFE de tráfico de vagón completo de mercancías entre Galicia y Portugal. Años 1999-2002.
- Datos de CP de tráfico combinado de mercancías entre Galicia y Portugal 2000-2003.
- Datos sobre fronteras, obtenidos de la Agencia Estatal de Administración Tributaria (AEAT) y del Instituto Nacional de Estadística de Portugal.
- Tráficos entre los puertos de Galicia y Portugal. Puertos del Estado (España). Años 2002 y 2003.

10.3 TRABAJO DE CAMPO

10.3.1 Objetivo

El diseño del trabajo de campo tiene como objetivo principal cuantificar y cualificar la demanda de viajeros y mercancías entre las principales relaciones Origen – Destino del corredor, para los diferentes modos de transporte: vehículo privado, autobús, ferrocarril y avión en el caso de viajeros, y por carretera en el caso de las mercancías (al disponer de suficiente información en el resto de modos).

En el caso de mercancías también se han realizado entrevistas a operadores, transportistas, agentes y empresas, tanto de España como de Portugal.

Para poder establecer de forma más precisa la estacionalidad de la demanda anual de las distintas relaciones se hicieron dos campañas, una en **verano** (Julio y Agosto de 2003) y otra en **invierno** (Noviembre de 2003). En cada una de las campañas realizadas se hicieron encuestas tanto en **día laborable** como en **día festivo**.

En el Anejo 6 de la presente Memoria se analiza con más detalle el trabajo de campo realizado.

10.3.2 Preparación y diseño

10.3.2.1 Metodología

La metodología de realización de las encuestas ha sido la siguiente:

- Carretera: Las encuestas a usuarios de vehículos ligeros, a conductores de vehículos pesados y a autobuses discrecionales se realizó deteniendo los vehículos en la carretera, con la ayuda y colaboración de la Guardia Nacional Republicana en Portugal y la Guardia Civil en España. A la vez que se realizaban estas encuestas se aforaban todos los vehículos que pasaban por el punto de encuesta, diferenciando los vehículos por tipología.
- Autobús regular: Las encuestas a los usuarios se realizaron en el interior de las principales estaciones del corredor, concretamente en los andenes de salida de los autobuses, encuestando a los servicios que permitieran detectar de forma precisa las relaciones O-D del corredor. A la vez que se realizaban estas encuestas se aforaba el número de autobuses por servicio y el número de usuarios que subían al mismo.
- Ferrocarril: Se realizaron encuestas en el interior de los trenes, cubriendo todas las líneas ferroviarias del corredor. En este caso no se llevaron a cabo aforos paralelos porque se contaba con suficiente información estadística de RENFE (España) y CP (Portugal).
- Avión: Se realizaron encuestas en los aeropuertos de Lisboa, en la toma de datos de verano, y A Coruña, en la toma de datos de invierno, para el servicio existente entre ambos aeropuertos. No se realizaron aforos ya que se contaba con información estadística de AENA (España) y ANA (Portugal).

Los cuestionarios utilizados para realizar las encuestas de origen – destino en los diferentes modos de transporte contienen dos bloques principales de preguntas:

- Información sobre el viaje actual del encuestado.
- Información socio-económica de los encuestados.

En el caso de los vehículos pesados de mercancías el diseño del cuestionario tuvo en cuenta las particularidades propias de este tipo de transporte, recogiendo tres tipos de información:

- Datos del vehículo: Nacionalidad, número de ejes, tipología, peso del remolque y peso del camión.
- Datos del viaje: Origen y destino de la carga, último lugar de parada del vehículo, parada siguiente, distancia recorrida, tiempo, coste, frecuencia y países por los que ha circulado.
- Datos de la carga: Empresa cargadora, tipo de mercancía, peso, si va o no en contenedor y si es o no mercancía peligrosa.

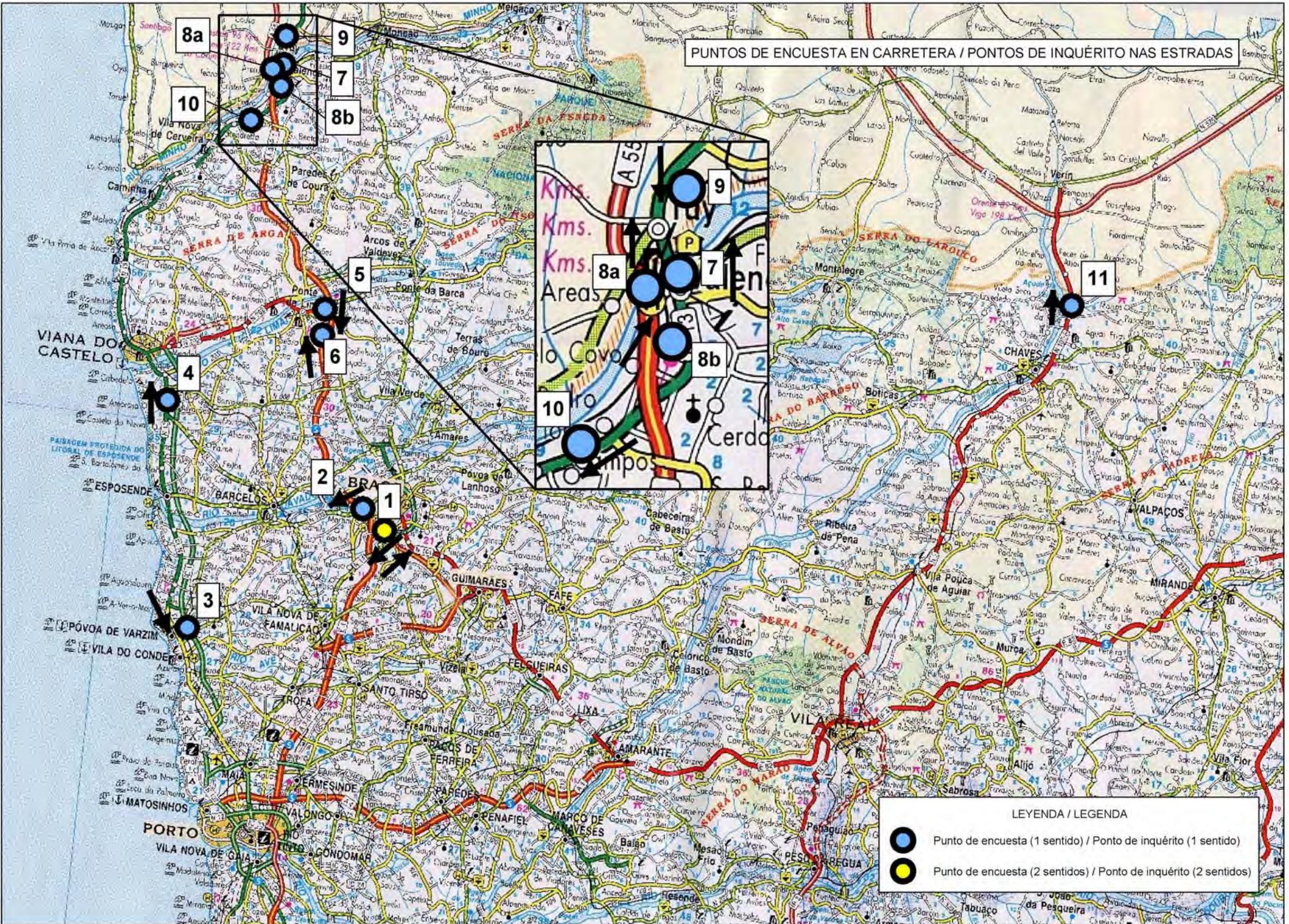
10.3.2.2 Localización de los puntos y lugares de encuesta

En el caso de la carretera, los puntos se localizaron donde había espacio suficiente para poder efectuar la detención de los vehículos por parte de la Guardia Nacional Republicana (GNR) en Portugal, o la Guardia Civil en España. En la siguiente tabla se indica la localización de las encuestas realizadas, así como las principales y más importantes relaciones O-D a recoger.

Localización de los puntos de carretera donde se realizaron encuestas Origen – Destino.

Punto	Descripción	Tipo de vía	Sentido encuesta	Principales relaciones O-D a detectar
1	N14 entre salida Sur A3 y Braga	Carretera	Ambos	Braga con Oporto
2	N103 entre Braga y enlace A3	Carretera	Barcelos	Braga y Barcelos con Oporto
3	Carretera IC-1 entre Porto y Póvoa	Autovía	Porto	Cerveira, Caminha y Viana con Oporto
4	Carretera IC-1 entre la N-103 y Viana do Castelo	Carretera	Viana	Cerveira, Caminha y Viana con Oporto
5	Glorieta de entrada de la autopista A-3 en Ponte de Lima	Carretera	Braga/Porto	Ponte de Lima con Braga y Oporto por la autopista de peaje
6	Carretera N-201 entre Braga y Ponte de Lima	Carretera	Ponte de Lima	Ponte de Lima con Braga y Oporto por la carretera nacional.
7	Puente viejo entre Tui y Valença	Carretera	Tui	Galicia con Portugal
8-A	Puente Internacional sobre el Miño	Autovía	España	Galicia con Portugal
8-B	Entrada de la A3 en Valença.	Carretera	Valença	Oporto con Valença
9	Salida de la autovía A-55 a Tui	Carretera	Tui	Vigo con Tui
10	Carretera N-13 entre Vila Nova de Cerveira y Valença	Carretera	Vila Nova de Cerveira	Valença con Viana do Castelo y Oporto por la IC-1
11	Carretera N-2 entre Feces de Abaixo y Vila Verde	Carretera	Verín	Galicia (Ourense) con Portugal

PUNTOS DE ENCUESTA EN CARRETERA / PONTOS DE INQUÉRITO NAS ESTRADAS



LEYENDA / LEGENDA	
	Punto de encuesta (1 sentido) / Ponto de inquérito (1 sentido)
	Punto de encuesta (2 sentidos) / Ponto de inquérito (2 sentidos)

Las encuestas de autobús se realizaron en las estaciones de Vigo, Oporto-RENEX, Oporto-Placeta R. Megauanha, Oporto-Linhares, Oporto-Rede Expressos, Ponte de Lima, Braga y Viana do Castelo con el objetivo de detectar las relaciones origen – destino más importantes del corredor.

Las encuestas a usuarios de ferrocarril se realizaron en el interior de los trenes lo que permitió recoger los principales orígenes – destino del corredor entre Vigo y Oporto, divididos en tres tipos de servicio:

- Servicios regionales de Galicia. Se eligió la línea regional G3 Vigo – Ourense que permite conocer todos los movimientos entre Vigo y Tui.
- Servicios regionales de Portugal. Se encuestó en las líneas que conectan Oporto con Guimarães, Braga y Valença do Minho.
- Servicio internacional de ferrocarril entre Galicia y Portugal: Existe una única línea de servicio entre las ciudades de Vigo y Oporto, prestada actualmente por CP.

Por último, se realizaron encuestas a los usuarios del vuelo Lisboa – A Coruña. En verano estas encuestas se hicieron en el aeropuerto de Lisboa, y en invierno en el aeropuerto de A Coruña.

10.3.3 Número de encuestas realizadas

En la siguiente tabla se resume el número de encuestas por modo de transporte recogidas y válidas en verano e invierno.

Modo	Total Encuestas O/D Verano Recogidas en campo	Total Encuestas O/D Verano Válidas
Avión	4	4
Autobús	854	848
Ferrocarril	2.115	2.101
Vehículo privado	10.397	10.000
Vehículos pesados	683	678
TOTAL	14.053	13.631

Modo	Total Encuestas O/D Invierno Recogidas en campo	Total Encuestas O/D Invierno Válidas
Avión	9	9
Autobús	1.482	1.462
Ferrocarril	2.240	2.092
Vehículo privado	9.580	9.331
Vehículos pesados	573	561
TOTAL	13.884	13.455

10.3.4 Entrevistas en profundidad realizadas para el análisis de mercancías

Se han realizado diecinueve entrevistas con diversos agentes implicados en el transporte de mercancías, tanto clientes de diferentes industrias como transportistas. De los comentarios recogidos pueden sacarse una serie de conclusiones que sirvan para el análisis de la demanda de mercancías y detectar el interés por el transporte ferroviario y sus posibilidades.

10.3.4.1 Entrevistas a agentes españoles

Con objeto de facilitar el análisis de las entrevistas se han agrupado los agentes entrevistados en tres grupos: empresas clientes, transportistas y otros agentes.

10.3.4.1.1 Empresas clientes

Se entienden por empresas clientes a todas aquellas que demandan servicios de transportes para mover las mercancías que producen.

Este grupo de agentes se puede diferenciar según el tipo de mercancía que transporta, que presentará necesidades de transporte muy distintas. Atendiendo a esta clasificación, se distinguen entre mercancías no perecederas y mercancías perecederas. Además, por su relevancia en la economía gallega y del norte de Portugal, se desarrolla un capítulo especial para la automoción.

Mercancías no perecederas

Las empresas entrevistadas transportan materiales no perecederos de distintas características. Sin embargo, se puede considerar que pueden darnos una primera aproximación al transporte global de materiales no perecederos puesto que cubren todas las posibilidades: graneles (alimentos elaborados para animales) y mercancía general, tanto la que se puede transportar en contenedor (tabla de granito) como la que no (cantera de granito).

Las coincidencias que se pueden observar en las entrevistas son las siguientes:

- El modo preferido por los entrevistados parece ser el carretero. En algunos casos porque la experiencia ferroviaria es mala o inadecuada a sus necesidades actuales y en otros porque no consideran al ferrocarril como una alternativa válida.
- El precio es el principal factor a la hora de elegir el modo empleado. La principal causa podría ser el hecho de que son productos de valor añadido relativamente bajo, en los que los costes del transporte pueden tener un impacto importante en el margen de beneficio.
- Los siguientes factores más mencionados son el tiempo de viaje (mencionado 2 veces), la flexibilidad del servicio (mencionada 2 veces). Además, también se han mencionado la fiabilidad del transporte y la frecuencia ofrecida. Todos estos aspectos se podría considerar que representan la calidad del servicio.

Mercancías perecederas – Alimentación

Se han entrevistado a representantes de dos empresas de alimentación. Una de ellas transporta tanto alimentos frescos como secos. La otra, por su parte, transporta productos congelados y refrigerados.

De ambas entrevistas se puede concluir que:

- El tipo de carga impone condiciones de transporte más restrictivas que en el caso anterior. Estas restricciones son de dos tipos:

- Restricción en el tiempo de viaje, ya que la mercancía es sensible al tiempo.
- Necesidad de mantener la cadena del frío en el caso de los congelados.

Estas limitaciones se proponen como causa de la elección del modo carretero para realizar el transporte.

- Los entrevistados consideran que el ferrocarril no es capaz de ofrecer servicios que cumplan las necesidades mencionadas anteriormente. Por un lado, no podría adaptarse a las necesidades de tiempo de viaje y las de flexibilidad de algunas empresas (ej: alimentación). Por otro, no tiene las infraestructuras necesarias para poder garantizar la continuidad de la cadena del frío.
- A pesar de que los parámetros para la decisión sobre el modo de transporte empleado son variados, parece que el precio no tiene la preponderancia observada en el caso de las mercancías no perecederas. En este caso, la fiabilidad y el tiempo de viaje ganan importancia debido a las limitaciones señaladas anteriormente. En el caso de una de las empresas el precio es primordial ya que ellos mismos realizan su transporte, por lo que consideran que sólo prestarían atención a otras ofertas de transporte si reducen el precio del transporte que ellos emplean.

Automoción

La automoción es uno de los más activos e importantes sectores industriales de la economía gallega y tiene una importancia fundamental en las relaciones comerciales entre Galicia y Portugal como se ha visto anteriormente.

En este sector la empresa entrevistada tiene una presencia fundamental. Como reflejo de esta importancia, basta considerar los más de 20 semirremolques diarios que transportan piezas y los más de 12 trailers (7 coches en cada uno) diarios que transportan vehículos entre Portugal y Vigo.

La empresa entrevistada considera que el ferrocarril podría ser una alternativa viable para su transporte, si bien debería desarrollarse de una forma integral, es decir, teniendo en cuenta la

conexión con el puerto de Vigo, con los proveedores del entorno de Vigo, incluyendo los portugueses, y del resto de España, tanto en componentes como en vehículos terminados.

Para esta empresa los parámetros de decisión entre los distintos modos de transporte se refieren principalmente a la calidad de servicio: fiabilidad de transporte (100%), frecuencia (al menos diaria) y flexibilidad (capacidad de ofrecer servicios de envíos urgentes fuera de los horarios habituales). En el caso que nos ocupa, el ferrocarril debería cumplir estos requisitos y ofrecer un precio inferior a los del modo carretero.

En cuanto a las mejoras que juzga que el ferrocarril debería emprender, se incluye la simplificación del contacto con la empresa operadora, sin que tenga que depender de la zona geográfica en que se contrate el transporte o se produzca la incidencia, la trazabilidad de la mercancía, la capacidad de reacción y de contacto con el cliente ante incidencias y la posibilidad de realizar envío urgentes fuera de los horarios establecidos.

10.3.4.1.2 Transportistas

Las entrevistas realizadas a transportistas cubren tres tipos de transporte: carga general, carga completa y paquetería urgente. Una de ellas se diferencia de las otras tres en el sentido de que la participación del transporte ferroviario en su actividad es mayoritario. Cada uno de estos mercados presenta características diferentes, lo que permite tener una visión global del punto de vista de las empresas de transporte.

Las entrevistas realizadas permiten establecer que:

- El modo carretero es, otra vez, el más empleado por estas empresas, excepto en el caso de una de ellas. Sin embargo, desde 1999 el volumen de transporte por ferrocarril de esta empresa ha comenzado a declinar a favor de la carretera. Ello se ha debido, fundamentalmente, a las incidencias (las huelgas en Francia les han afectado especialmente) y falta de regularidad en el transporte ferroviario. Apartes de ésta, solo una de las empresas transportistas entrevistadas emplea el ferrocarril, aunque no lo hace en la región analizada. El motivo principal del uso de la carretera en el eje de estudio es la flexibilidad que proporciona la carretera. Además, la mejora de las infraestructuras de carretera entre Galicia y el norte de Portugal (autopista A-55 / A-3), que no presentan

niveles de congestión importantes, ha permitido lograr un nivel de servicio por carretera muy elevado. Esta empresa también considera que Oporto es muy cercana a Vigo y que, con la actual autopista, es una relación dominada por la autopista.

- Los motivos para no emplear el ferrocarril son variados. Uno de ellos es la existencia de una mala experiencia previa, lo que aleja estas empresas del ferrocarril. Una de las empresas entrevistadas está potenciando actualmente la participación del ferrocarril, pero esto ocurre en otras áreas geográficas con mayor demanda y distancias más largas. Estos dos aspectos han sido señalados por todos los transportistas. El corredor analizado (Vigo – Oporto) se considera prácticamente transporte regional, con un volumen de transporte en crecimiento pero no lo suficientemente importante como para plantearse la transferencia modal hacia el ferrocarril.
- La empresa de paquetería urgente consultada manifestó que el modo de transporte que empleen para cubrir las relaciones entre Galicia y Norte de Portugal requiere flexibilidad para cubrir una ruta con diversos puntos de carga y descarga, ya que no existe una demanda suficiente para establecer un servicio entre una única relación origen / destino.
- Todos los entrevistados coinciden en que la relación Vigo – Oporto debe incluirse dentro del Eje Atlántico para que resulte atractiva para el transporte de mercancías. Así el representante de una de las empresas entrevistadas considera que los principales focos en la relación Galicia – Portugal son Vigo y Lisboa y que el transporte de mercancías que se produciría sería principalmente de contenedores, conectando las terminales portuarias del eje Vigo – Lisboa, es decir, Vigo, Leixões y Lisboa. A pesar de esta opinión, para aquellos que operan rutas con diversas paradas (especialmente la empresa de paquetería urgente), el ferrocarril difícilmente puede adaptarse al tipo de transporte que realizan.

10.3.4.1.3 Otros agentes

Puertos del Estado

Desde Puertos del Estado consideran que el transporte de mercancías por ferrocarril puede convertirse en un elemento fundamental en el desarrollo de los puertos españoles. Consideran

que, desde un punto de vista individual de cada puerto, el ferrocarril podría permitir la ampliación de su *hinterland* interior, a través de la intermodalidad que buscan las empresas logísticas marítimas, y podría permitir una mejor relación puerto / ciudad que los accesos carreteros. Por otro lado, confían en que la apertura del mercado ferroviario de mercancías y la entrada de nuevos operadores, permitiría a alguna naviera entrar en el mercado, fomentando la intermodalidad. Además estos nuevos operadores tendrían una mayor capacidad para realizar la labor comercial necesaria para consolidar las cargas ferroviarias.

Sin embargo, en el caso de las conexiones ferroviarias que siguen la línea de la costa, como es el caso de estudio, lo que se potencia es la competitividad entre los puertos localizadas a lo largo de la costa. Por lo tanto, la conexión Vigo – Oporto representa oportunidad para el puerto de Leixões para mejorar su posición competitiva con respecto al de Vigo, que tiene unas tasas más elevadas.

Finalmente, en el aspecto de la alta velocidad, teniendo en cuenta que consideran que la liberalización del mercado dará lugar a la entrada de nuevos agentes que buscarán el control de la cadena logística completa, Puertos del Estado estima que serán estos nuevos agentes quienes determinen la viabilidad y posibilidades de desarrollo de servicios de mercancías en alta velocidad.

Polígonos industriales

En el polígono industrial de As Gándaras se ponen de relieve los siguientes factores:

- Aquellas empresas que consideran, o consideraron, que el transporte ferroviario puede cubrir sus necesidades de transporte, cuentan con una terminal de carga privada.
- Parece que existe cierto interés en contar con una terminal de carga ferroviaria a disposición del polígono. En el proyecto original del polígono industrial de As Gándaras se dota un terreno adyacente a la vía férrea para la ubicación de una terminal ferroviaria. Sin embargo, este terreno ha sido, finalmente, vendido a un particular y recalificado, en el que se prevé que se construirán mininaves. Actualmente, la Asociación está promoviendo un plan de acción que pretende paliar este problema.

A pesar del interés de los Empresarios de As Gándaras, el hecho de que haya pasado más de una década sin que se haya hecho nada en los terrenos previstos para la terminal ferroviaria, parece indicar que las empresas que tuvieron interés en la conexión ferroviaria se la procuraron individualmente y el resto no presionaron a la administración competente (hasta 2000 el SEPES y posteriormente el Ayuntamiento de O Porriño) para que se dotase al polígono de la conexión ferroviaria incluida en el plan original. Esta situación sugiere que la demanda de las infraestructuras está más enfocada a la ampliación de las alternativas de transporte, con la expectativa de que tenga un impacto en los costes, que a cubrir unas necesidades de transportes que las alternativas actuales (la carretera) no cubren de manera adecuada.

Como conclusión, se puede decir que parece claro que el ferrocarril se percibe como un modo de transporte poco fiable y con una operación rígida frente a la carretera, que ofrece una flexibilidad y adaptación a las necesidades de mayor dispersión del transporte de mercancías en el tiempo (más frecuencia y menor regularidad) y en el espacio (mayor número de destinos) de las empresas.

10.3.4.1.4 Conclusiones

A la vista de las explicaciones aportadas por los entrevistados sobre las razones por las que las operaciones de transporte actuales se realizan principalmente por camión, parece que las principales desventajas del ferrocarril se deben a factores del servicio ofrecido. Entre ellas se pueden mencionar las siguientes:

- La principal desventaja puede considerarse que es la falta de fiabilidad en la entrega del producto. Uno de los entrevistados pone de relieve el hecho de que conocer la posición actual de los vagones en tránsito, como permite una aplicación de RENFE¹, no mejora la fiabilidad del transporte, puesto que no se solucionan los problemas que tienen a un determinado vagón parado. Una de las causas de esta falta de fiabilidad, a la vista de las respuestas obtenidas, se debe a que los vagones dispersos deben agruparse para formar trenes completos en las estaciones de clasificación, imponiendo un aumento del tiempo de

¹ Esta aplicación, sin embargo, no tiene por objetivo lograr la trazabilidad de la mercancía, sino mejorar la gestión de la facturación de la mercancía. Por lo tanto, no permite conocer la posición real de la mercancía en tiempo real.

viaje importante. Además, en el caso de que el retraso que cause el transporte ferroviario provoque unos costes al cliente, el operador parece insensible a estos perjuicios.

- El ferrocarril no ofrece un servicio al cliente activo en el caso de incidencias. Los clientes sienten que no se les solucionan los problemas que surgen. Además, no existe una comunicación continua, que se complica, además, en el caso en que haya más de una zona geográfica de RENFE en el recorrido de la mercancía. Por último, la trazabilidad en tiempo real y de manera continua de la mercancía no es posible.
- El operador ferroviario impone unas condiciones de transporte menos flexibles que las empresas de carreteras. Entre estas condiciones se ha citado la necesidad de fletar trenes completos. Como ya se ha mencionado antes, en el caso de que no se fleten trenes completos, la fiabilidad del servicio puede verse afectada seriamente en el caso de que no se puedan componer tales trenes con facilidad. En todos los casos, parece desprenderse que las empresas encuestadas no se plantean el transporte de grandes volúmenes entre un origen y un destino determinado en el corredor de estudio, por lo que el tren completo no es una opción viable para ninguna de ellas.
- Las apreciaciones en cuanto al precio parecen diferir según las condiciones del servicio: una de las empresas lo considera caro (envía vagones sueltos) mientras que otra lo considera barato (enviaba trenes completos), así como, en alguno casos (envíos al puerto de Leixões) que envía contenedores y paga el transporte completo a una empresa transportista. En cualquier caso, en general, consideran que para que el ferrocarril sea un modo atractivo debe tener un precio inferior a la carretera o, en el caso de las empresas más sensibles al tiempo de viaje, compensarles con una calidad de servicio muy superior a la carretera.
- En todos los casos los tiempos de viaje esperados por carretera son menores de un día; saliendo de origen por la mañana y llegando a destino en algún momento de la tarde. Sin embargo, en el caso de los trayectos ferroviarios el tiempo de viaje se considera mayor y muy poco fiable.
- La falta de información sobre los servicios ofrecidos por el ferrocarril pudiera ser una desventaja para el transporte ferroviario.

- Parece que los requerimientos de tiempo de viaje y fiabilidad exigidos han aumentado desde que se emplea de manera más generalizada el transporte carretero, que resulta más fiable y ofrece mayor flexibilidad de servicio, como sugirió uno de los entrevistados. En el caso concreto del transporte entre Galicia y el norte de Portugal la importante mejora de las infraestructuras de carreteras, ha permitido que el servicio de transporte por carreteras alcance unos niveles de calidad muy superiores a los que existían antes de la apertura de la autopista A-55 / A-3.

Conexión Hispano Lusa

Con respecto a la conexión hispano-lusa, varios de los entrevistados han señalado que las siguientes características del transporte de mercancías en este corredor afectarían al interés por el modo ferroviario:

- Se trata de un transporte que se puede considerar, a efectos de la logística de las empresas, regional.
- Las distancias existentes entre Galicia y Portugal a lo largo del Eje Atlántico son relativamente pequeñas y las conexiones por carretera son buenas y tienen capacidad, lo que aumenta la competitividad de la misma. En distancias tan cortas, los tiempos empleados en la consolidación y transferencia de carga en las terminales ferroviarias tienen un impacto mayor en el tiempo de viaje puerta a puerta. Entre los entrevistados, algunos verían más interesante el transporte internacional hacia el centro de Europa, con una estructura *hub and spoke* de la red, pero en ningún caso se ha propuesto Vigo o Oporto como posible *hub*.
- A pesar de que algunos entrevistados indican las ventajas que el transporte ferroviario pudiera tener para el transporte específico de su mercancía, no parece que exista ningún tipo de mercancía específica que tenga una vocación clara hacia el ferrocarril. En este caso, puede que los prejuicios existentes actúen como una barrera importante que debe vencer el operador ferroviario para recuperar tráfico.

- Sin embargo, se ha señalado el potencial que tiene el transporte de contenedores entre los principales puertos del Eje Atlántico (Lisboa, Leixões y Vigo)².
- En el caso de la demanda entre Galicia y Norte de Portugal, se requiere un transporte flexible que permita diseñar rutas de recogida y entrega de mercancías, con tramos entre orígenes y destinos cortos, lo que plantea una desventaja para la operación tradicional de ferrocarril.
- En el caso concreto de una de las empresas, consideraba que el ferrocarril podría ser el modo más adecuado para el transporte de bloques de granito puesto que no presentaba limitaciones de capacidad de peso tan restrictivas como la carretera. Sin embargo, a la vista de las entrevistas realizadas, parece que estas ventajas en cuanto a capacidad desaparecen al tener en cuenta la rigidez operativa y la falta de fiabilidad del transporte ofrecida.

El caso de la alta velocidad

En el estudio de benchmarking desarrollado para el presente trabajo se ha analizado la viabilidad de emplear las líneas de alta velocidad para transportar mercancías. Las conclusiones derivadas de tal análisis señalaban que:

- La alta velocidad podría tener un papel en el transporte de mercancías europeo, especialmente en el segmento de la carga aérea. Para que estos servicios sean viables se requiere unos volúmenes de demanda de este tipo de servicios importantes en los núcleos que enlace el servicio.
- Sin embargo, parece que existe otro tipo de oferta de servicios de altas prestaciones con unas mayores perspectivas de desarrollo, sin necesidad de emplear las infraestructuras y el material de la alta velocidad. Este es el caso de servicios de alta calidad, especialmente en el aspecto de fiabilidad, como el Cargosprinter alemán o los servicios lanzadera para camiones del tipo Eurotunnel. Estos servicios ofrecen unas velocidades altas para las mercancías, que tendrían como velocidad máxima 120 km/h pero que garantizan

² Como ya se ha visto, este eje de transporte transversal potenciaría la competencia entre los puertos. Por lo tanto, este podría ser el motivo por el que los operadores logísticos muestren su interés en la potenciación de las infraestructuras que mejoren el transporte de mercancías en este eje.

velocidades medias menores, siendo en cualquier caso muy competitivas con la carretera. La infraestructura necesaria para estos servicios pueden darse tanto en líneas de alta velocidad (Eurotunnel), como en líneas actuales que estén diseñadas para 120 km/h (Cargosprinter).

Al plantear las posibilidades de desarrollo de estos servicios en el corredor de análisis, se observa que:

- Los diferentes núcleos que enlace el Eje Atlántico ferroviario no presentan un volumen de demanda importante. Actualmente el volumen de mercancías transportadas anualmente entre Galicia y Portugal es algo más de 4 millones de toneladas (AEAT), de las que sólo 2 toneladas se movieron en transporte aéreo. La empresa de paquetería urgente entrevistada puso de relieve el tamaño insuficiente de los volúmenes de demanda existente para justificar este tipo de servicios.
- Los servicios de altas prestaciones que se mencionan como alternativos han sido desarrollados con la participación de la iniciativa privada. Sin embargo, no parece que este tipo de iniciativas se vaya a dar en el corto plazo en el eje de estudio. La necesidad de trabajar con dos operadores ferroviarios (RENFE y CP), cuyo nivel de coordinación no se considera suficiente, y la incertidumbre del desarrollo de la apertura del mercado ferroviario de mercancías, hace difícil el planteamiento de iniciativas privadas en este sentido. Por otro lado, los operadores RENFE y CP no parece que se hayan planteado desarrollar estrategias en este sentido.

10.3.4.2 Entrevistas a agentes portugueses

- El transporte ferroviario de mercancías entre la región norte de Portugal y Galicia es prácticamente inexistente. Efectivamente, la región de estudio es un área geográfica relativamente limitada desde el punto de vista ferroviario y está dotada de buenas infraestructuras carreteras, factores que favorecen el desempeño y la preferencia del mercado por los operadores por carretera.

Existen, sin embargo, relaciones ferroviarias de mercancías con algún importancia entre Galicia y las otras regiones de Portugal:

- ✓ Coimbra / Souselas (cenizas);
 - ✓ Lisboa (contenedores);
 - ✓ Loulé (productos siderúrgicos).
-
- Las asociaciones empresariales entrevistadas encaran positivamente la construcción de este enlace de alta velocidad. Esta nueva infraestructura puede contribuir a la afirmación y desarrollo del Miño y se considera un acceso directo a la red a través de una estación intermedia, entre la frontera y el aeropuerto de Sá Carneiro, que se ubicará en el triángulo formado por Bracéelos – Braga – Vila Verde. La perspectiva sobre el futuro enlace es que deberá ser destinado a tráfico mixto y, con respecto al modelo de explotación, se deberá contemplar la posibilidad de reservar capacidad y las instalaciones necesarias para la satisfacción de las necesidades del transporte de mercancías.
 - El ferrocarril, además de satisfacer sus tráficos tradicionales (graneles sólidos, graneles líquidos, etc.), se debe enfocar en la organización y gestión del transporte ferroviario desde una perspectiva de integración de las cadenas logísticas y de transporte.
 - Los clientes adoptan, cada vez más, una actitud de indiferencia hacia el modo de transporte empleado para mover sus productos, valorando los requisitos relacionados con la integridad de la mercancía, el precio total de la operación y la garantía de los plazos de entrega.
 - El ferrocarril debe, por lo tanto, concentrarse en garantizar la disponibilidad de condiciones de transporte fiables, eficaces y verdaderamente competitivas desde el punto de vista del precio.
 - Actualmente, la competitividad del modo ferroviario en el transporte de mercancías está muy penalizada por la calidad de prestación de servicios, principalmente en términos de disponibilidad, fiabilidad, rigidez operativa y precio.
 - Las críticas más frecuente al transporte ferroviario de mercancías revelan la necesidad de mejorar las condiciones de la intermodalidad ferroviaria y portuaria.

- Son variados los ejemplos de la falta de eficiencia de la explotación ferroviaria transfronteriza y intermodalidad del tren con los camiones o barcos. La falta de integración de los diversos modos en la cadena de transportes y las condiciones deficientes de intercambio penalizan la eficiencia de la operación y tienen como consecuencia el empeoramiento de los tiempos de viaje, de los costes y, en consecuencia, de los precios de venta de los servicios.
- Se ha identificado también la necesidad de mejorar la coordinación de los procesos de planificación de nuevas infraestructuras y de mejora de las existentes, dando prioridad aquellas metodologías que integren el conjunto de los modos terrestres.

10.4 DEMANDA DE VIAJEROS

10.4.1 Análisis de los flujos de viajes observados en el corredor

En este apartado se describen los movimientos o flujos detectados en el corredor tratando de hacer hincapié en tres aspectos fundamentales:

- Determinar los movimientos de viajes en las relaciones afectadas más directamente con la construcción y puesta en funcionamiento de la nueva infraestructura.
- Establecer los diferentes movimientos detectados en el corredor clasificados en grandes tipos de movimiento.
- Poner de manifiesto la distribución a lo largo del año de los movimientos observados.

De esta forma, se describen los movimientos observados que constituyen el mercado potencial del nuevo servicio de alta velocidad ferroviaria pudiendo, en consecuencia, establecerse la base para una posterior modelización que permita seleccionar la mejor alternativa de entre todas las elegidas.

La zonificación aplicada dentro del corredor ha sido la denominada “Regional”, habiéndose descrito ya dicha zonificación. Sin embargo, la presentación de resultados por pares origen-destino haría muy compleja una comprensión clara de algunos aspectos de la movilidad observada en el área de estudio por lo que se ha realizado una agrupación de relaciones en

función del tipo de movimiento realizado (interno al corredor, de penetración al corredor o de tránsito por el corredor) y en función de la nacionalidad del origen y destino de viaje (relaciones internas a Portugal, relaciones internas a España, relaciones España-Portugal y relaciones Resto del mundo con España o Portugal).

Bajo la combinación de las agrupaciones anteriores se han definido trece grupos de relaciones:

- Interna España: Este grupo de relación incluye todos los viajes con zona de origen y destino situadas en el corredor del territorio español.
- Interna Portugal: Este grupo de relación incluye todos los viajes con zona de origen y destino situadas en el corredor del territorio portugués.
- Interna España-Portugal: Este grupo de relación incluye todos los viajes con zona de origen y destino situadas en el corredor siendo un polo del viaje español y el otro portugués.
- Penetración España: Este grupo de relación incluye todos los viajes con zona de origen o destino situada dentro del corredor y en territorio español y el otro polo del viaje situado fuera del corredor y en territorio español.
- Penetración Portugal: Este grupo de relación incluye todos los viajes con zona de origen o destino situada dentro del corredor y en territorio portugués y el otro polo del viaje situado fuera del corredor y en territorio portugués.
- Penetración España-Portugal: Este grupo de relación incluye todos los viajes con un polo del viaje situado en el corredor y el otro polo del viaje situado fuera del corredor cumpliéndose que la nacionalidad de un polo sea española y la nacionalidad del otro polo sea portuguesa.
- Penetración España-Resto del Mundo: Este grupo de relación incluye todos los viajes con un polo del viaje situado en el corredor del territorio español y el otro polo del viaje situado fuera del corredor cumpliéndose que la nacionalidad del polo externo ni es española ni es portuguesa.
- Penetración Portugal-Resto del Mundo: Este grupo de relación incluye todos los viajes con un polo del viaje situado en el corredor del territorio portugués y el otro polo del viaje situado fuera del corredor cumpliéndose que la nacionalidad del polo externo ni es española ni es portuguesa.
- Tránsito España: Este grupo de relación incluye todos los viajes con zona de origen y destino situadas fuera del corredor y en territorio español.

- Tránsito Portugal: Este grupo de relación incluye todos los viajes con zona de origen y destino situadas fuera del corredor y en territorio portugués.
- Tránsito España-Portugal: Este grupo de relación incluye todos los viajes con zona de origen y destino situadas fuera del corredor cumpliéndose que la nacionalidad de un polo es española y la nacionalidad del otro polo es portuguesa.
- Tránsito España-Resto del Mundo: Este grupo de relación incluye todos los viajes con zona de origen y destino situadas fuera del corredor cumpliéndose que la nacionalidad de uno de los polos ni es española ni es portuguesa mientras que la del segundo polo es española.
- Tránsito Portugal-Resto del Mundo: Este grupo de relación incluye todos los viajes con zona de origen y destino situadas fuera del corredor cumpliéndose que la nacionalidad de uno de los polos ni es española ni es portuguesa mientras que la del segundo polo es portuguesa.

Finalmente, la mayoría de los análisis llevados a cabo distinguen los resultados por tipo de movilidad. Por lo tanto, es necesario definir cada uno de los tipos considerados (movilidad obligada y movilidad no obligada). La movilidad obligada incluye los motivos de viaje trabajo, estudios y asuntos de trabajo / negocios, mientras que la movilidad no obligada considera los motivos asuntos personales, ocio / vacaciones y otros.

10.4.1.1 Distribución de los viajes

En las tablas siguientes se presenta la distribución de los viajes, distinguiendo motivo y modo, que se han observado para el año 2002, dentro de las principales relaciones dentro del corredor analizado.

Viajes observados en las relaciones principales del corredor por modo de transporte. Ambos sentidos. Total anual. Todos los motivos.

Tipo Relación	Relación	Modo			Total Relación
		Vehículo privado	Autobús Regular	Ferrocarril	
01-Interna España	Tui-Vigo	377.112	185.449	9.959	572.520
02-Interna Portugal	Barcelos-Porto	1.046.023	76.210	201.443	1.323.676
02-Interna Portugal	Braga-Porto	1.304.750	334.273	568.734	2.207.757
02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Braga	611.593	11.374	0	622.967
02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Porto	113.093	4.961	3.863	121.917
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Porto	175.292	9.367	70.474	255.133
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Porto	1.528.391	61.577	225.640	1.815.608
03-Interna España-Portugal	Barcelos-Vigo	4.721	0	1.881	6.602
03-Interna España-Portugal	Barcelos-Tui	31.421	0	0	31.421
03-Interna España-Portugal	Braga-Vigo	202.563	0	0	202.563
03-Interna España-Portugal	Porto-Tui	70.952	0	2.342	73.294
03-Interna España-Portugal	Porto-Vigo	183.339	7.821	8.292	199.452
03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Tui	2.121.203	0	123	2.121.327
03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Vigo	1.090.339	0	4.738	1.095.077
Total viajes Principales relaciones regionales España		377.112	185.449	9.959	572.520
Total viajes Principales relaciones regionales Portugal		4.779.143	497.762	1.070.154	6.347.058
Total viajes Principales relaciones regionales Internacionales		3.704.538	7.821	17.376	3.729.735
Total viajes Principales relaciones regionales Corredor		8.860.794	691.032	1.097.488	10.649.313
<i>Resto relaciones</i>		<i>47.546.827</i>	<i>1.095.856</i>	<i>4.924.289</i>	<i>53.566.972</i>
Total viajes		56.407.621	1.786.887	6.021.778	64.216.286

Viajes observados en las relaciones principales del corredor por modo de transporte. Ambos sentidos. Total anual. Movilidad obligada.

Tipo Relación	Relación	Modo			Total Relación
		Vehículo privado	Autobús Regular	Ferrocarril	
01-Interna España	Tui-Vigo	118.712	123.687	1.911	244.310
02-Interna Portugal	Barcelos-Porto	402.901	73.698	83.500	560.099
02-Interna Portugal	Braga-Porto	597.404	166.441	215.436	979.281
02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Braga	277.577	6.510	0	284.087
02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Porto	47.241	2.914	687	50.843
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Porto	45.722	2.457	25.118	73.297
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Porto	541.543	26.041	91.240	658.824
03-Interna España-Portugal	Barcelos-Vigo	1.214	0	940	2.154
03-Interna España-Portugal	Barcelos-Tui	0	0	0	0
03-Interna España-Portugal	Braga-Vigo	19.059	0	0	19.059
03-Interna España-Portugal	Porto-Tui	1.085	0	0	1.085
03-Interna España-Portugal	Porto-Vigo	57.503	3.027	2.143	62.673
03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Tui	277.240	0	0	277.240
03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Vigo	73.334	0	2.839	76.174
Total viajes Principales relaciones regionales España		118.712	123.687	1.911	244.310
Total viajes Principales relaciones regionales Portugal		1.912.388	278.061	415.982	2.606.431
Total viajes Principales relaciones regionales Internacionales		429.435	3.027	5.922	438.385
Total viajes Principales relaciones regionales Corredor		2.460.535	404.775	423.815	3.289.126
<i>Resto relaciones</i>		<i>18.224.934</i>	<i>518.455</i>	<i>3.053.506</i>	<i>21.796.896</i>
Total viajes		20.685.470	923.230	3.477.321	25.086.021

Viajes observados en las relaciones principales del corredor por modo de transporte. Ambos sentidos. Total anual. Movilidad no obligada.

Tipo Relación	Relación	Modo			Total Relación
		Vehículo privado	Autobús Regular	Ferrocarril	
01-Interna España	Tui-Vigo	258.400	61.761	8.048	328.209
02-Interna Portugal	Barcelos-Porto	643.121	2.512	117.943	763.577
02-Interna Portugal	Braga-Porto	707.346	167.833	325.469	1.200.648
02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Braga	334.016	4.864	0	338.880
02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Porto	65.852	2.047	3.176	71.075
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Porto	129.570	6.910	23.593	160.074
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Porto	986.849	35.536	101.387	1.123.771
03-Interna España-Portugal	Barcelos-Vigo	3.507	0	940	4.447
03-Interna España-Portugal	Barcelos-Tui	31.421	0	0	31.421
03-Interna España-Portugal	Braga-Vigo	183.504	0	0	183.504
03-Interna España-Portugal	Porto-Tui	69.867	0	1.301	71.169
03-Interna España-Portugal	Porto-Vigo	125.836	4.794	5.209	135.839
03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Tui	1.843.963	0	123	1.844.087
03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Vigo	1.017.005	0	1.899	1.018.903
Total viajes Principales relaciones regionales España		258.400	61.761	8.048	328.209
Total viajes Principales relaciones regionales Portugal		2.866.755	219.701	571.568	3.658.024
Total viajes Principales relaciones regionales Internacionales		3.275.103	4.794	9.472	3.289.369
Total viajes Principales relaciones regionales Corredor		6.400.258	286.256	589.088	7.275.602
<i>Resto relaciones</i>		<i>29.384.560</i>	<i>577.401</i>	<i>1.841.395</i>	<i>31.803.356</i>
Total viajes		35.784.818	863.657	2.430.483	39.078.958

En consecuencia, en los apartados que siguen se presenta la movilidad observada en el corredor para el año 2002 analizando las principales relaciones del mismo. Además, se han analizado los grandes flujos generados en el área de estudio y, por último se ha realizado un análisis de la estacionalidad.

Como aclaración se indica que se ha considerado como relación principal aquella que unía dos zonas de transporte con aglomeraciones urbanas significativas del corredor.

10.4.1.2 Análisis de las principales relaciones

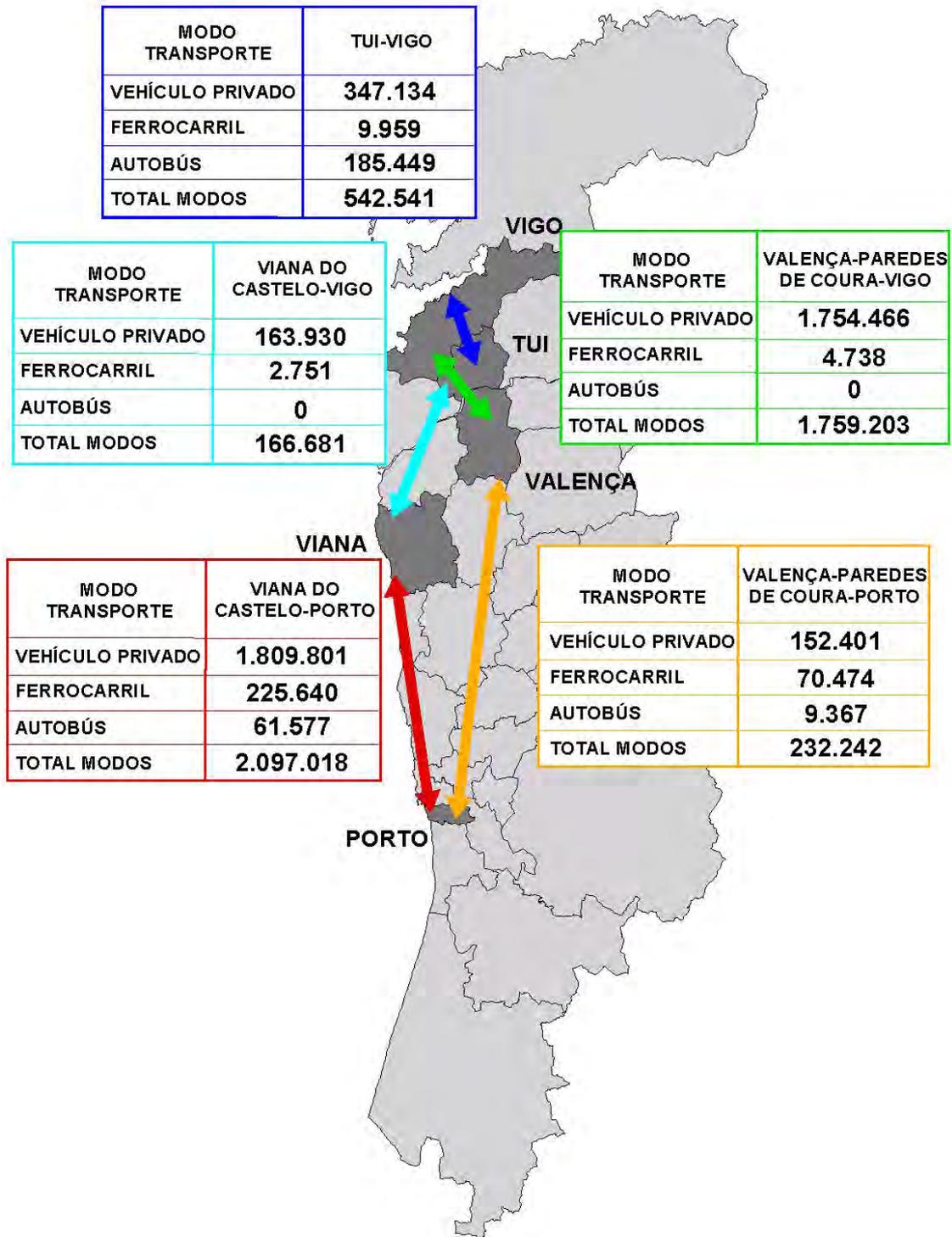
En la relaciones principales consideradas se han observado un total de 20 millones de viajes en todos los modos (año de referencia 2002), siendo el modo más utilizado el vehículo privado con una notable diferencia en cuota de mercado con respecto al resto de los modos de transporte. El segundo modo más utilizado fue el ferrocarril con 1,9 millones de viajes, finalmente el autobús regular supera los 1,2 millones de viajes.

A partir del análisis de los viajes por modo observados se puede destacar las relaciones que superaron el millón de viajes anuales, que son las siguientes:

- Guimarães-Porto: El principal modo de viaje se produce en vehículo privado siendo destacable la utilización de autobús regular, lo cual puede estar influido por el cierre del ferrocarril a Guimarães durante el período de encuesta (tanto en verano como en invierno).
- Braga-Porto. En este caso el vehículo privado es el modo más utilizado pero la suma de viajes en ferrocarril y autobús regular es especialmente alta comparado con el resto de relaciones consideradas.
- Braga-Famalicão. Esta relación presenta un alto volumen de viajes en el año 2002 realizados en vehículo privado. Sin embargo es muy probable que la participación del ferrocarril se encuentre infravalorada puesto que, en el periodo de encuesta, el servicio se encontraba cerrado entre ambas localidades (ramal ferroviario de Braga).
- Valença-Paredes de Coura-Tui: La práctica totalidad de los movimientos en esta relación se realizaban en vehículo privado, dada su cercanía geográfica y la inexistencia de servicios públicos que permitan la conexión entre ambas zonas de transporte de forma competitiva en coste y tiempo.
- Viana do Castelo-Porto. Nuevamente en este caso el vehículo privado es el modo predominante en la relación, con una gran diferencia sobre el resto de modos.
- Guimarães-Maia. Esta relación presenta una estructura muy similar a la de la relación Guimarães-Porto, observándose un alto peso del vehículo privado como modo mayoritario.
- Barcelos-Porto: En esta relación predomina la utilización del vehículo privado.
- Vigo-Valença-Paredes de Coura. Al igual que ocurría con la relación Valença-Paredes de Coura-Tui la práctica totalidad de viajes en esta relación se realizan en modo privado, siendo la utilización del ferrocarril apenas residual.

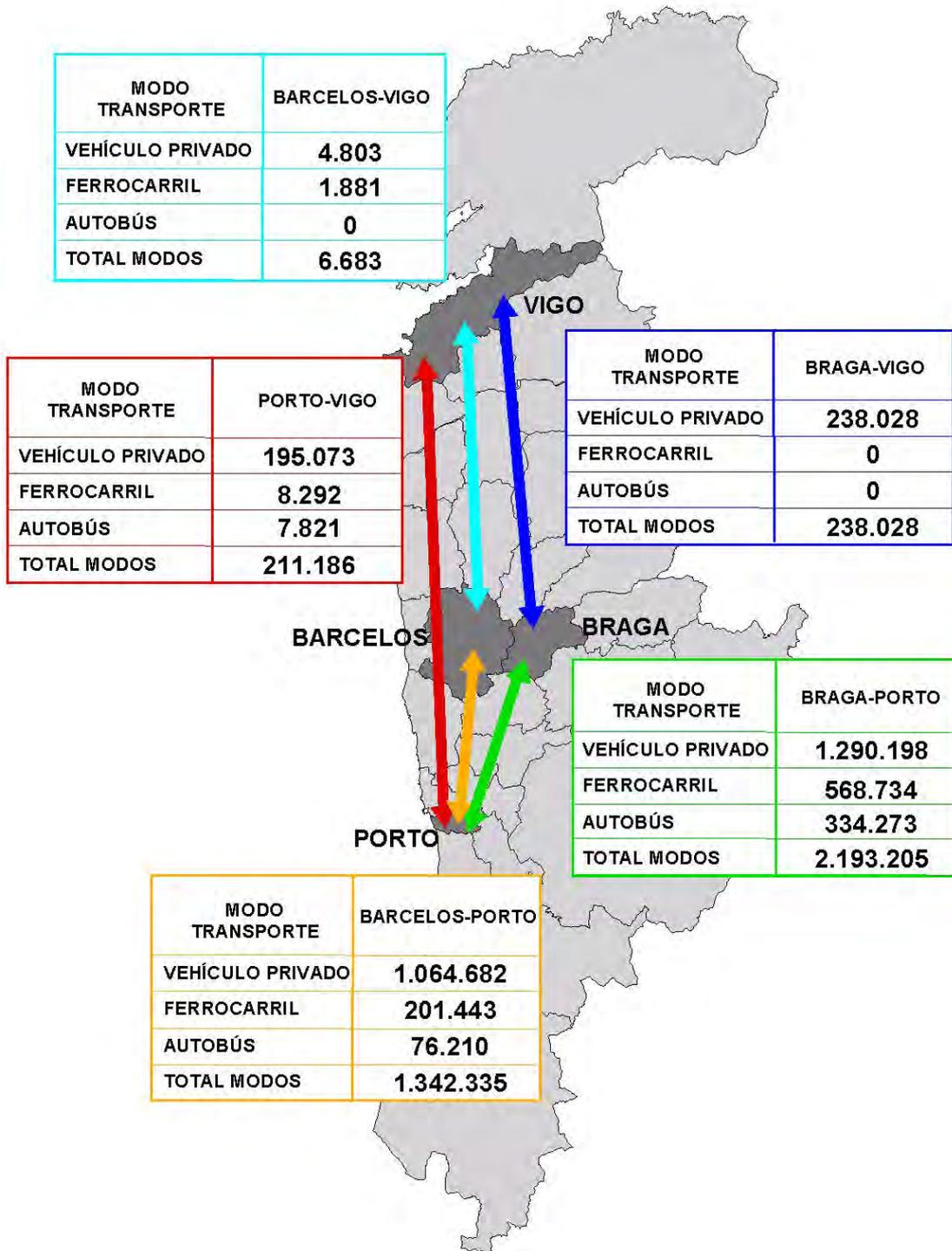
En la figuras siguientes se muestran los flujos de las relaciones más significativas mientras que en las tablas que siguen se muestra la movilidad por motivo de viaje y modo de las relaciones principales.

*Flujos de viajes entre las relaciones más significativas del corredor. Año de referencia 2002.
Ambos sentidos.*



Flujos de viajes entre las relaciones más significativas del corredor. Año de referencia 2002.

Ambos sentidos.



Viajes observados en las relaciones principales del corredor por modo de transporte. Ambos sentidos. Total anual. Todos los motivos.

Tipo Relación	Relación	Modo			Total Relación
		Vehículo privado	Autobús Regular	Ferrocarril	
01-Interna España	Tui-Vigo	377.112	185.449	9.959	572.520
02-Interna Portugal	Barcelos-Porto	1.046.023	76.210	201.443	1.323.676
02-Interna Portugal	Braga-Famalicão	2.132.247	55.951	7.393	2.195.590
02-Interna Portugal	Braga-Gaia	236.211	5.571	22.881	264.663
02-Interna Portugal	Braga-Guimarães	20.828	87.364	0	108.192
02-Interna Portugal	Braga-Maia	211.454	6.943	34.668	253.066
02-Interna Portugal	Braga-Porto	1.304.750	334.273	568.734	2.207.757
02-Interna Portugal	Braga-Tâmega	146.702	64	9.146	155.912
02-Interna Portugal	Famalicão-Porto	0	147.549	566.166	713.715
02-Interna Portugal	Guimarães-Famalicão	7.903	602	1.501	10.006
02-Interna Portugal	Guimarães-Gaia	183.263	9.956	1.501	194.721
02-Interna Portugal	Guimarães-Maia	1.510.118	6.706	957	1.517.781
02-Interna Portugal	Guimarães-Porto	2.085.824	214.441	49.919	2.350.184
02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Braga	611.593	11.374	0	622.967
02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Porto	113.093	4.961	3.863	121.917
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Famalicão	70.376	0	12.856	83.232
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Gaia	46.188	0	3.683	49.871
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Maia	17.586	0	281	17.867
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Porto	175.292	9.367	70.474	255.133
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Famalicão	82.937	0	37.778	120.715
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Gaia	151.538	199	10.777	162.515
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Maia	115.033	0	6.914	121.947
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Porto	1.528.391	61.577	225.640	1.815.608
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Tâmega	85.817	0	281	86.098
03-Interna España-Portugal	Braga-Tui	51.331	0	361	51.692
03-Interna España-Portugal	Braga-Vigo	202.563	0	0	202.563
03-Interna España-Portugal	Famalicão-Tui	33.015	0	0	33.015
03-Interna España-Portugal	Famalicão-Vigo	69.965	0	2.963	72.928
03-Interna España-Portugal	Gaia-Tui	125.995	0	0	125.995
03-Interna España-Portugal	Gaia-Vigo	115.566	0	0	115.566
03-Interna España-Portugal	Maia-Tui	39.070	0	0	39.070
03-Interna España-Portugal	Maia-Vigo	83.987	0	0	83.987
03-Interna España-Portugal	Porto-Tui	70.952	0	2.342	73.294
03-Interna España-Portugal	Porto-Vigo	183.339	7.821	8.292	199.452
03-Interna España-Portugal	Tâmega-Tui	3.069	0	0	3.069
03-Interna España-Portugal	Tâmega-Vigo	56.801	0	1.224	58.025
03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Tui	2.121.203	0	123	2.121.327
03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Vigo	1.090.339	0	4.738	1.095.077
03-Interna España-Portugal	Barcelos-Tui	31.421	0	0	31.421
03-Interna España-Portugal	Barcelos-Vigo	4.721	0	1.881	6.602
11-Tránsito España-Portugal	Ourense-Resto Norte Portugal	294.670	0	0	294.670
Total		16.838.286	1.226.378	1.868.739	19.933.406

Viajes observados en las relaciones principales del corredor por modo de transporte. Ambos sentidos. Total anual. Movilidad obligada.

Tipo Relación	Relación	Modo			Total Relación
		Vehículo privado	Autobús Regular	Ferrocarril	
01-Interna España	Tui-Vigo	118.712	123.687	1.911	244.310
02-Interna Portugal	Barcelos-Porto	402.901	73.698	83.500	560.099
02-Interna Portugal	Braga-Famalicão	850.799	15.763	4.217	870.779
02-Interna Portugal	Braga-Gaia	92.767	2.638	21.610	117.015
02-Interna Portugal	Braga-Guimarães	20.828	38.169	0	58.997
02-Interna Portugal	Braga-Maia	114.975	3.813	26.138	144.927
02-Interna Portugal	Braga-Porto	597.404	166.441	215.436	979.281
02-Interna Portugal	Braga-Tâmega	78.212	0	6.280	84.492
02-Interna Portugal	Famalicão-Porto	0	88.049	312.071	400.120
02-Interna Portugal	Guimarães-Famalicão	7.903	602	751	9.256
02-Interna Portugal	Guimarães-Gaia	183.263	8.508	0	191.771
02-Interna Portugal	Guimarães-Maia	1.301.777	5.163	957	1.307.896
02-Interna Portugal	Guimarães-Porto	1.555.916	117.383	9.643	1.682.942
02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Braga	277.577	6.510	0	284.087
02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Porto	47.241	2.914	687	50.843
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Famalicão	0	0	9.878	9.878
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Gaia	0	0	2.839	2.839
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Maia	12.224	0	0	12.224
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Porto	45.722	2.457	25.118	73.297
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Famalicão	3.456	0	26.334	29.790
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Gaia	68.135	0	4.217	72.352
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Maia	98.069	0	6.352	104.420
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Porto	541.543	26.041	91.240	658.824
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Tâmega	54.361	0	0	54.361
03-Interna España-Portugal	Braga-Tui	31.483	0	0	31.483
03-Interna España-Portugal	Braga-Vigo	19.059	0	0	19.059
03-Interna España-Portugal	Famalicão-Tui	3.064	0	0	3.064
03-Interna España-Portugal	Famalicão-Vigo	0	0	0	0
03-Interna España-Portugal	Gaia-Tui	242	0	0	242
03-Interna España-Portugal	Gaia-Vigo	26.015	0	0	26.015
03-Interna España-Portugal	Maia-Tui	520	0	0	520
03-Interna España-Portugal	Maia-Vigo	19.717	0	0	19.717
03-Interna España-Portugal	Porto-Tui	1.085	0	0	1.085
03-Interna España-Portugal	Porto-Vigo	57.503	3.027	2.143	62.673
03-Interna España-Portugal	Tâmega-Tui	0	0	0	0
03-Interna España-Portugal	Tâmega-Vigo	2.082	0	0	2.082
03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Tui	277.240	0	0	277.240
03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Vigo	73.334	0	2.839	76.174
03-Interna España-Portugal	Barcelos-Vigo	1.214	0	940	2.154
11-Tránsito España-Portugal	Ourense-Resto Norte Portugal	44.057	0	0	44.057
Total		7.030.400	684.863	855.102	8.570.364

Viajes observados en las relaciones principales del corredor por modo de transporte. Ambos sentidos. Total anual. Movilidad no obligada.

Tipo Relación	Relación	Modo			Total Relación
		Vehículo privado	Autobús Regular	Ferrocarril	
01-Interna España	Tui-Vigo	258.400	61.761	8.048	328.209
02-Interna Portugal	Barcelos-Porto	643.121	2.512	117.943	763.577
02-Interna Portugal	Braga-Famalicão	1.281.448	40.188	3.176	1.324.812
02-Interna Portugal	Braga-Gaia	143.444	2.933	1.271	147.648
02-Interna Portugal	Braga-Guimarães	0	49.195	0	49.195
02-Interna Portugal	Braga-Maia	96.479	3.130	8.530	108.139
02-Interna Portugal	Braga-Porto	707.346	167.833	325.469	1.200.648
02-Interna Portugal	Braga-Tâmega	68.490	64	2.866	71.420
02-Interna Portugal	Famalicão-Porto	0	59.500	245.989	305.489
02-Interna Portugal	Guimarães-Famalicão	0	0	751	751
02-Interna Portugal	Guimarães-Gaia	0	1.448	1.501	2.949
02-Interna Portugal	Guimarães-Maia	208.342	1.543	0	209.885
02-Interna Portugal	Guimarães-Porto	529.908	97.058	40.275	667.242
02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Braga	334.016	4.864	0	338.880
02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Porto	65.852	2.047	3.176	71.075
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Famalicão	70.376	0	2.978	73.354
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Gaia	46.188	0	844	47.032
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Maia	5.362	0	281	5.643
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Porto	129.570	6.910	23.593	160.074
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Famalicão	79.482	0	11.444	90.925
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Gaia	83.403	199	5.519	89.122
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Maia	16.964	0	562	17.527
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Porto	986.849	35.536	101.387	1.123.771
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Tâmega	31.456	0	281	31.737
03-Interna España-Portugal	Braga-Tui	19.848	0	361	20.209
03-Interna España-Portugal	Braga-Vigo	183.504	0	0	183.504
03-Interna España-Portugal	Famalicão-Tui	29.952	0	0	29.952
03-Interna España-Portugal	Famalicão-Vigo	69.965	0	2.963	72.928
03-Interna España-Portugal	Gaia-Tui	125.753	0	0	125.753
03-Interna España-Portugal	Gaia-Vigo	89.550	0	0	89.550
03-Interna España-Portugal	Maia-Tui	38.550	0	0	38.550
03-Interna España-Portugal	Maia-Vigo	64.270	0	0	64.270
03-Interna España-Portugal	Porto-Tui	69.867	0	1.301	71.169
03-Interna España-Portugal	Porto-Vigo	125.836	4.794	5.209	135.839
03-Interna España-Portugal	Tâmega-Tui	3.069	0	0	3.069
03-Interna España-Portugal	Tâmega-Vigo	54.719	0	1.224	55.943
03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Tui	1.843.963	0	123	1.844.087
03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Vigo	1.017.005	0	1.899	1.018.903
03-Interna España-Portugal	Barcelos-Tui	31.421	0	0	31.421
03-Interna España-Portugal	Barcelos-Vigo	3.507	0	940	4.447
11-Tránsito España-Portugal	Ourense-Resto Norte Portugal	250.612	0	0	250.612
Total		9.807.887	541.515	919.904	11.269.310

10.4.1.3 Análisis del tipo de relaciones observadas

Una vez presentadas las relaciones más influyentes en el corredor se procede a presentar la movilidad observada en el conjunto del área de estudio, clasificando los diferentes movimientos en los tipos de relación comentados anteriormente.

Se observa que el flujo de viajes del corredor se concentra fundamentalmente en las relaciones internas al mismo, habiéndose observado para el año 2002 un 89% de viajes en este tipo de relaciones. Lógicamente, por la importancia relativa de la misma, la que mayor participación presentaba era la movilidad entre las zonas internas del corredor en Portugal con el 72% del total de la movilidad en el corredor.

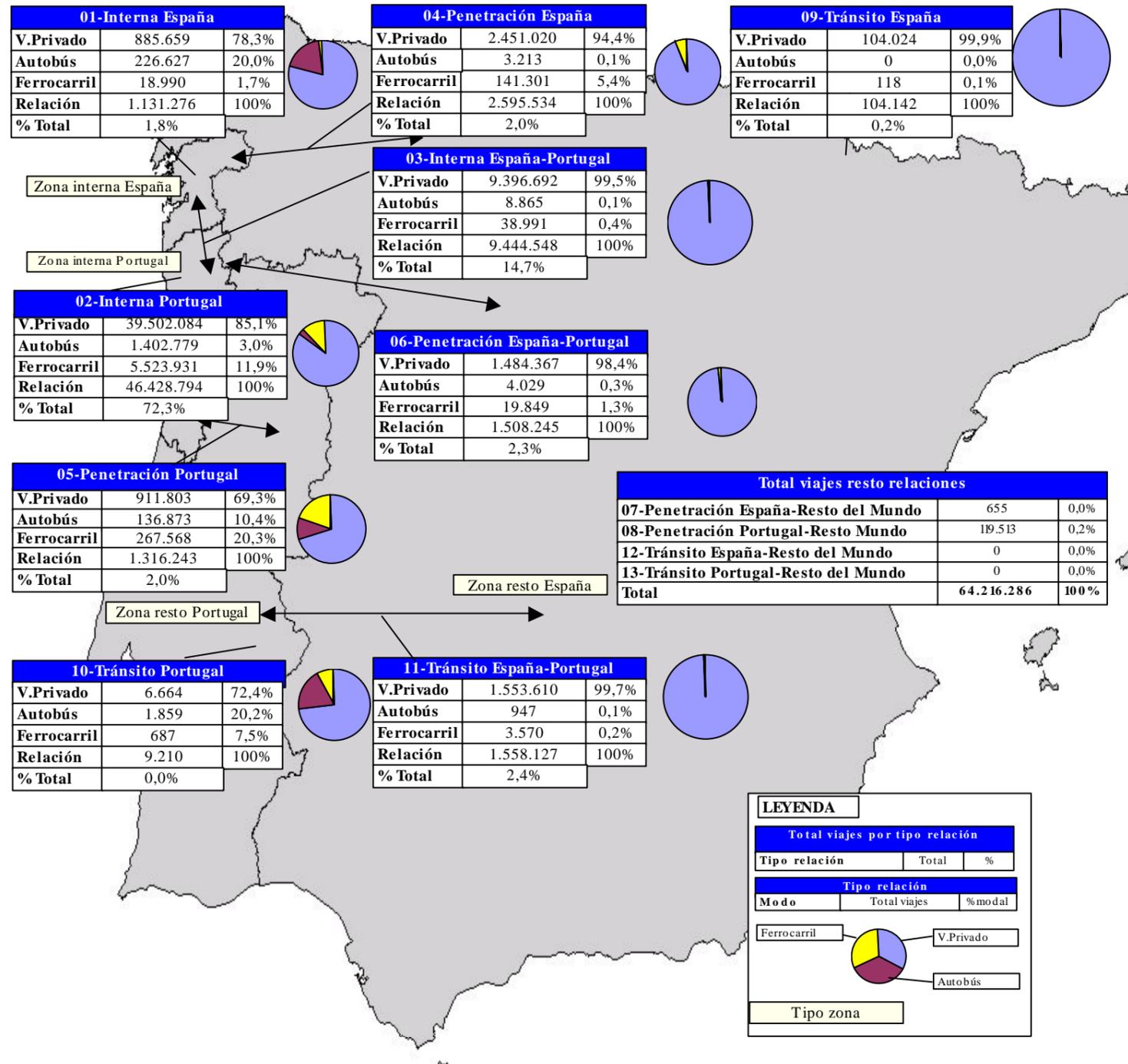
Con relación a los modos de transporte se aprecia que el año 2002 el vehículo privado presenta la mayor cuota de mercado con un 88% de los viajes, seguido del ferrocarril con un 9% y del autobús regular con tan sólo el 3%.

La movilidad obligada representa en el año de 2002 un 38% de la movilidad total observada. En esta movilidad, el porcentaje de transporte público es de un 18%, mientras que el vehículo privado asume un 82% de los viajes. Para este tipo de movilidad, las relaciones internas alcanzan el 89% de los desplazamientos observados.

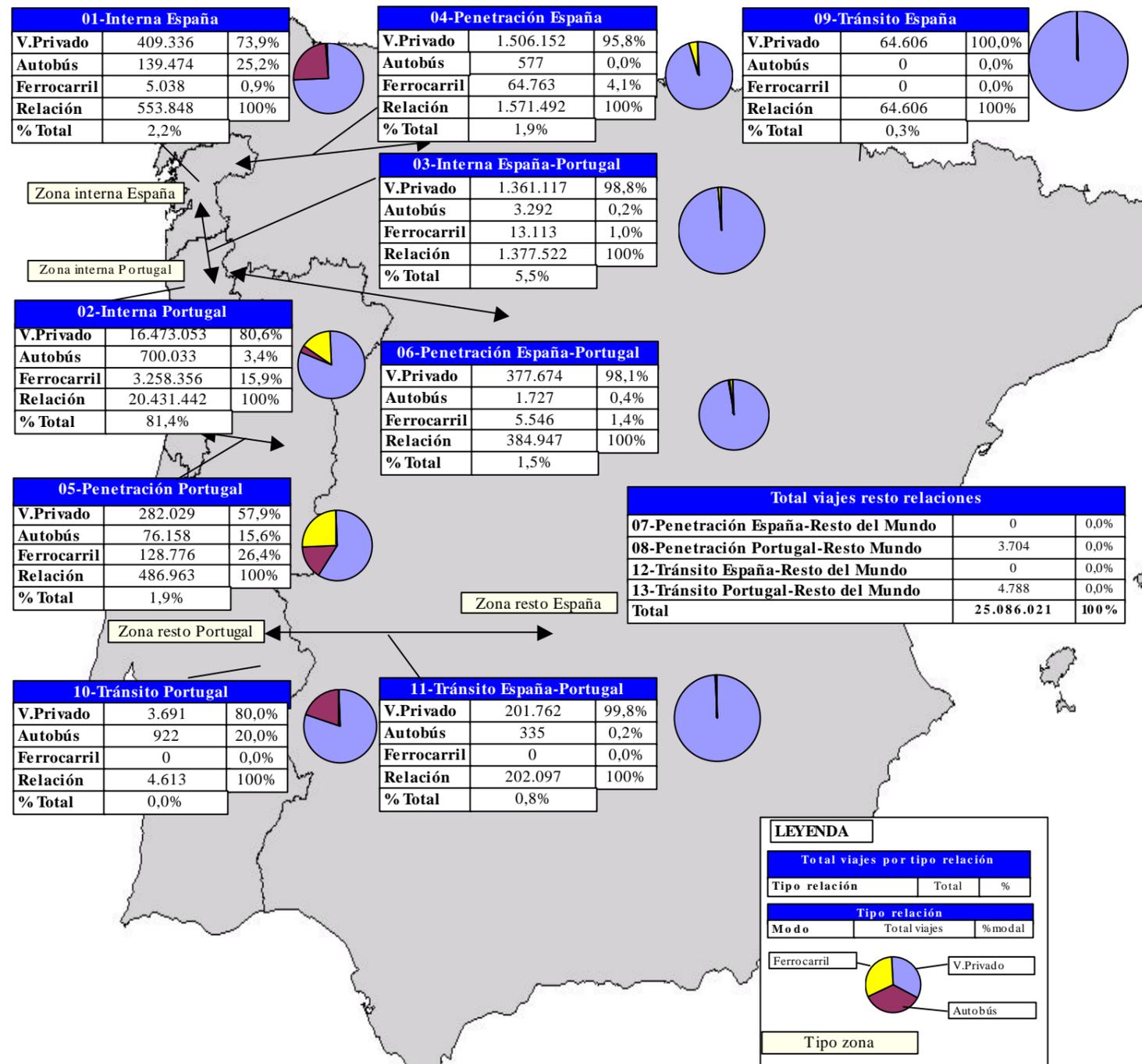
Por otra parte, la movilidad no obligada presenta una mayor utilización de vehículo privado, representado las relaciones internas un 88% del total de viajes.

En las figuras siguientes se presentan los movimientos analizados, distinguiendo la movilidad obligada de la no obligada. En las mismas puede apreciarse la mayor utilización del vehículo privado y el mayor peso relativo de las relaciones internas del corredor.

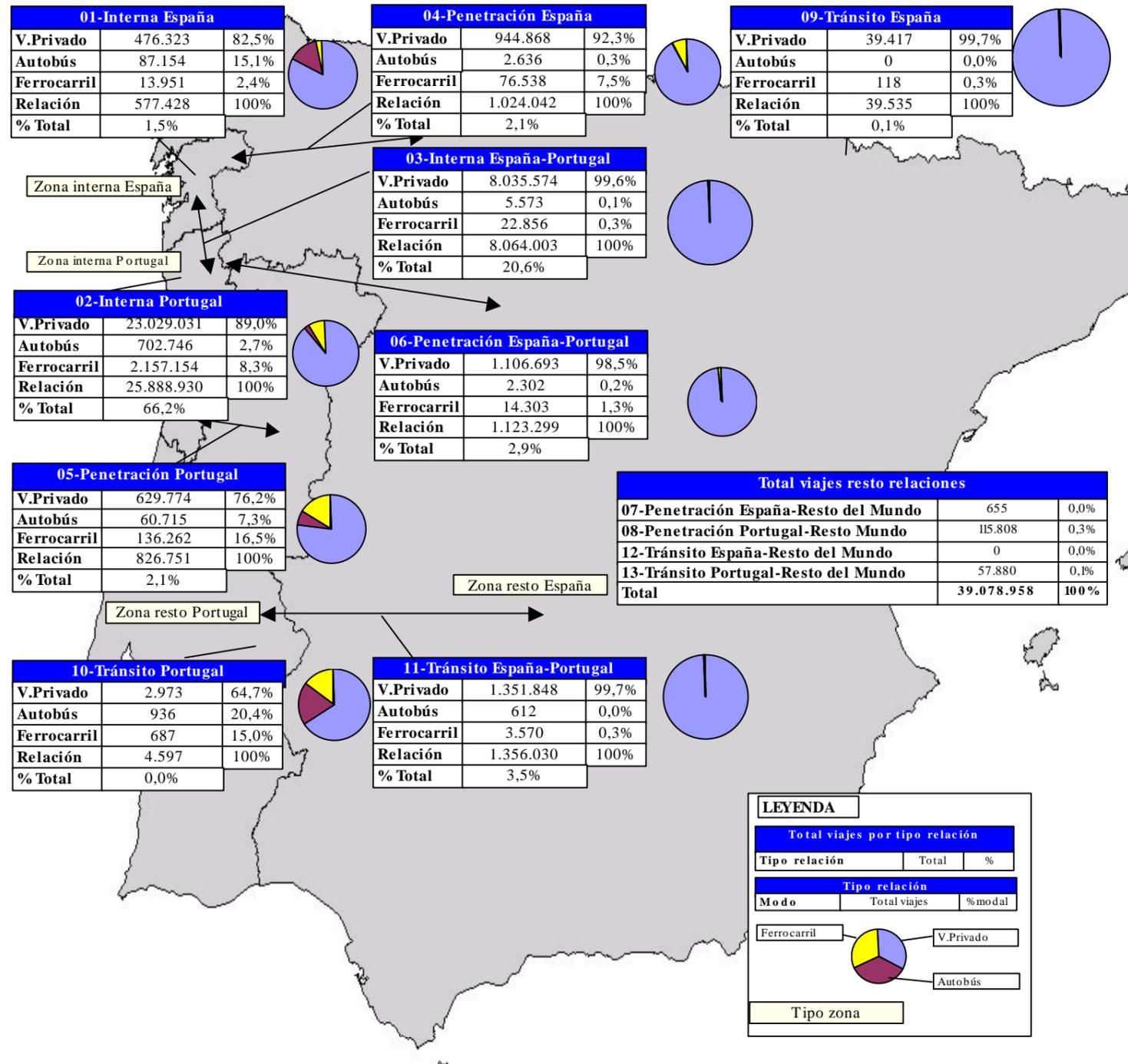
Viajes observados en el corredor por tipo relación y modo de transporte. Ambos sentidos. Total anual. Todos los motivos.



Viajes observados en el corredor por tipo relación y modo de transporte. Ambos sentidos. Total anual. Movilidad obligada.



Viajes observados en el corredor por tipo relación y modo de transporte. Ambos sentidos. Total anual. Movilidad no obligada.



10.4.1.4 Consideraciones sobre el efecto frontera

Con la desaparición de las restricciones a la circulación de personas y mercancías, los datos disponibles muestran que ha aumentado significativamente el flujo de viajes entre Galicia y el norte de Portugal. Aún así, los ratios de movilidad de pasajeros entre ambas zonas acusan un cierto efecto frontera, que queda de manifiesto en la tasa de viajes por habitante y año. Así, con los datos de 2001, si se calcula el ratio de los viajes entre Vigo y Oporto respecto de la población de ambas áreas se obtiene una media de 0,314 viajes/habitante y año.

Este ratio es sensiblemente inferior al existente entre otras relaciones internas de España o de Portugal. Para poder contrastarlo con otros ámbitos, se han recogido algunas relaciones interprovinciales españolas y del norte de Portugal³. Con estos datos se ha estimado el número de viajes por habitante y año en función de la distancia, obteniendo como resultado la siguiente expresión:

$$\text{viajes por persona y año} = 7.452,3 \cdot \text{distancia}^{-1,6391}$$

Esta relación llevaría a esperar, en el caso de los viajes entre Vigo y Oporto, separados por una distancia de 150 km, una cifra de 1 viaje por habitante y año, cifra superior a los 0,314 detectados en el estudio; visto de otra manera, si no existiera el efecto frontera la movilidad entre Vigo y Oporto debería ser del orden de tres veces superior a la existente.

Distancias y viajes por habitante y año en relaciones interprovinciales españolas

Relación	Distancia (km)	Viajes/hab
Zaragoza-Lérida	140	0,925
Zaragoza-Gerona	390	0,159

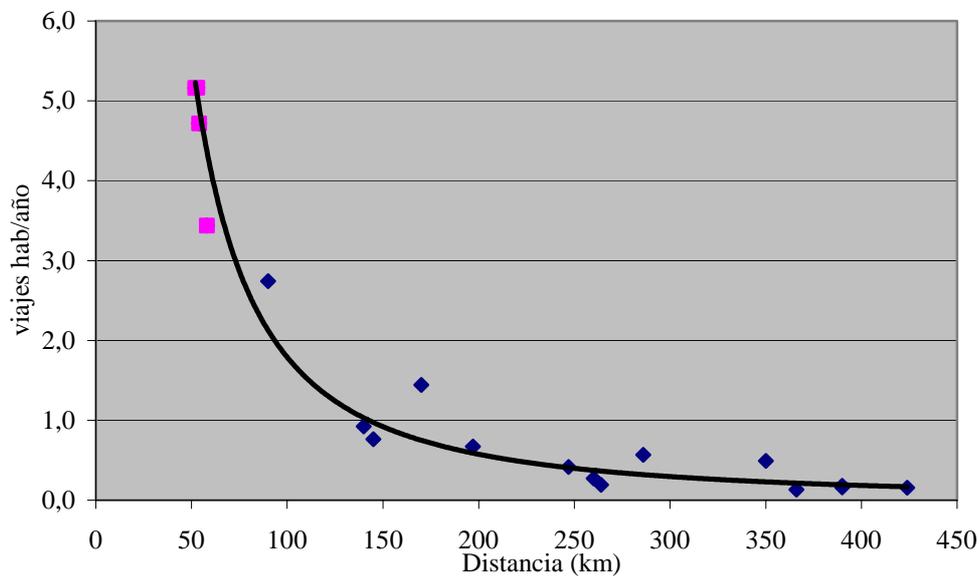
³Los datos españoles proceden de diversos estudios de corredores ferroviarios desarrollados por el Ministerio de Fomento entre 1999 y 2001; se han homogeneizado los datos estimando un crecimiento de los viajes del 4% anual y utilizando las poblaciones del padrón de 2003.

Se han considerado sólo viajes interprovinciales, para realizar la comparación con los viajes Galicia-Norte de Portugal.

Se han eliminado relaciones con ratios anómalos (caso de Pamplona con Bilbao y, sobre todo, con san Sebastián).

Relación	Distancia (km)	Viajes/hab
Zaragoza-Barcelona	286	0,568
Zaragoza-Guadalajara	260	0,274
Zaragoza-Madrid	247	0,418
Pontevedra-León	366	0,131
Pontevedra-Zamora	390	0,180
Navarra-Madrid	424	0,154
Albacete-Valencia	197	0,670
Albacete-Castellón	264	0,192
Albacete-Alicante	170	1,443
Albacete-Murcia	145	0,762
País Vasco-Madrid	350	0,491
Pamplona-Vitoria	90	2,744
Braga-Porto	53	5,166
Barcelos-Porto	58	3,436
Guimarães-Porto	54	4,719
Viana do Castelo-Porto	52	5,161

Modelo estimado de movilidad por habitante y año (ratio por distancia de viaje en km)



10.4.1.5 Análisis de la estacionalidad

Una vez presentados los flujos anuales es necesario ver su estacionalidad o variación entre diferentes momentos a lo largo del año. Por dicha razón, en este capítulo se analiza la estacionalidad detectada en el estudio centrandolo en la descripción de tres aspectos:

- Descripción del porcentaje de viajes que, sobre el total anual, se producen en cada tipo de día característico (día invierno laborable, día invierno festivo, día verano laborable, día verano festivo), distinguiendo motivos de viaje (movilidad obligada, movilidad no obligada y movilidad total).
- Determinación de un índice de estacionalidad que permita analizar el número de viajes medios generados, a lo largo del año, en cada tipo de día característico. Para la valoración de dicho indicador se ha utilizado el cociente entre el valor diario medio observado en cada tipo de día característico y el valor del día medio anual. Igualmente, se ha elaborado el índice distinguiendo motivos de viaje.
- Finalmente, es necesario fijar en cada tipo de día característico la composición de movilidad por tipo de motivos de viaje.

A partir de los tres aspectos citados puede realizarse la descripción de los siguientes elementos:

- Distribución temporal de la movilidad, clasificada en motivos de viaje.
- Determinación de los periodos con mayor realización de viajes en un día tipo del mismo.
- Comparación de la movilidad producida entre cada periodo.

Con el objeto de clarificar el análisis se ha procedido a presentar la estacionalidad por tipo de relación agrupando los movimientos de penetración y los movimientos de tránsito en dos grupos comunes (movimientos de penetración en el área de estudio y movimientos de transición en el área de estudio). Asimismo, se analizan de forma separada los movimientos regionales de los movimientos de largo recorrido.

Con relación al primer aspecto a analizar, distribución temporal de la movilidad, se concluye que el periodo que mayor movilidad genera a lo largo del año es el periodo laborable de invierno. Esta consecuencia es lógica, puesto que dicho periodo recoge todos los días laborables del año existentes en los meses de enero a junio y septiembre a diciembre.

Por otra parte, se observa que la movilidad en estos días es mayor en los movimientos generados por motivo de viaje obligado que en los no obligados, para todas las relaciones definidas y en el total del área de estudio.

En cuanto a la comparación por tipo de relación se aprecia que la mayor importancia relativa que sobre la movilidad total asume este tipo de día se encuentra en las relaciones del corredor internas a España, en las relaciones del corredor internas a Portugal y en las relaciones de tránsito deduciéndose que el resto de movimientos presenta una mayor importancia los días festivos y el periodo de verano.

En este punto, se aprecia que los movimientos regionales son los que marcan la tendencia de la movilidad total en el corredor mientras que los movimientos de largo recorrido en invierno muestran una clara diferenciación en el periodo de invierno. Concretamente, se aprecia que en invierno la movilidad de este tipo de relaciones se realiza fundamentalmente en el periodo festivo.

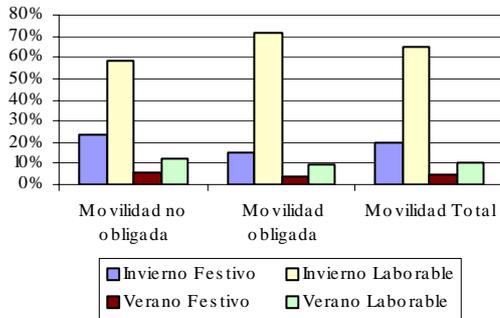
Otro factor a destacar es la importancia que tiene en la movilidad no obligada del corredor el día festivo de invierno, siendo su participación mayor incluso que el día laborable de invierno. Este resultado se observa en todas las relaciones consideradas, exceptuando las internas a España y las relaciones de tránsito. Dicho resultado encuentra su justificación en que la movilidad no obligada se concentra fundamentalmente en periodos festivos y en la estación de verano.

Lo anteriormente citado puede apreciarse en los gráficos presentados a continuación.

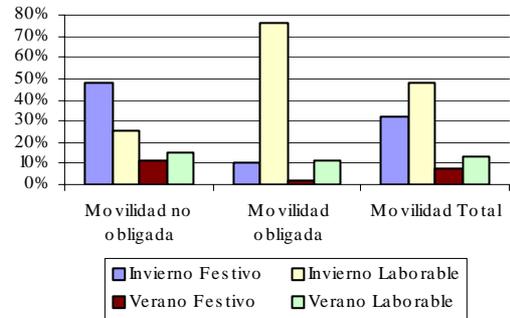
Distribución de la movilidad por día característico y tipo de movilidad. Año de referencia 2002.

Todos los modos.

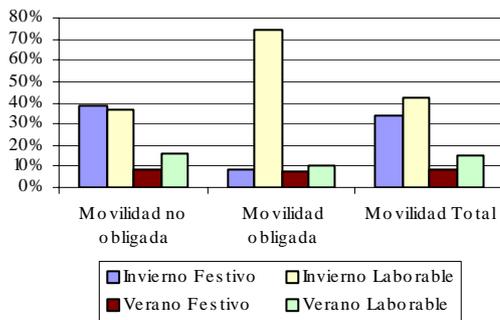
Movimientos del tipo Interna España



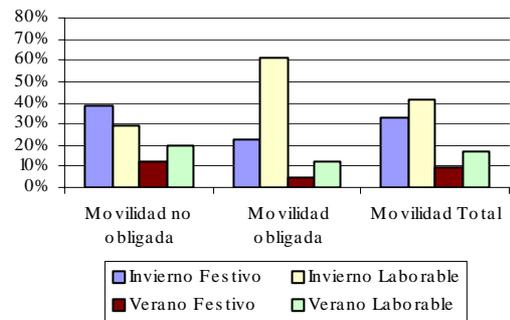
Movimientos del tipo Interna Portugal



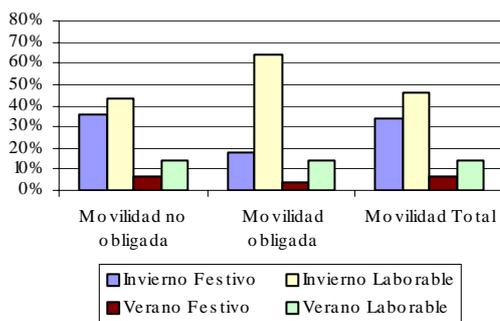
Movimientos del tipo Interna España-Portugal



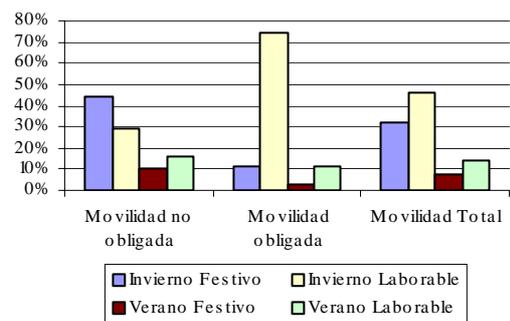
Movimientos del tipo Penetración



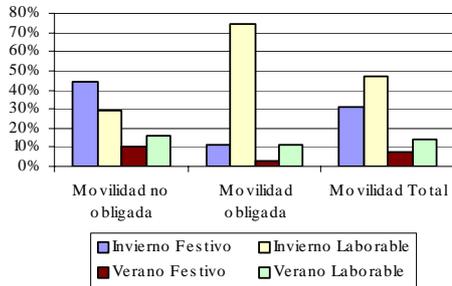
Movimientos del tipo Tránsito



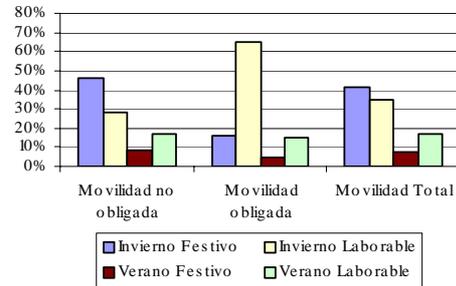
Movimientos totales del área de estudio



Movimientos Regionales



Movimientos Largo Recorrido



En lo que respecta al segundo análisis, el número de viajes medio por tipo de día característico, se ha elaborado el índice de estacionalidad como el cociente entre la media del periodo y la media anual para cada tipo de movilidad.

De esta forma, puede apreciarse como, en el corredor, el mayor número de desplazamientos en día característico medio se produce en un día de verano laborable en el que se produce un 50% de viajes más que en el día medio anual. Este valor se justifica por el mayor número de viajes que, respecto al día laborable medio, se produce en la movilidad no obligada. Este incremento compensa la disminución de viajes por movilidad obligada en un día medio de verano laborable en comparación con un día medio laborable de invierno.

El siguiente tipo de día con mayor volumen de viajes es el festivo de invierno, fundamentalmente debido a la movilidad no obligada.

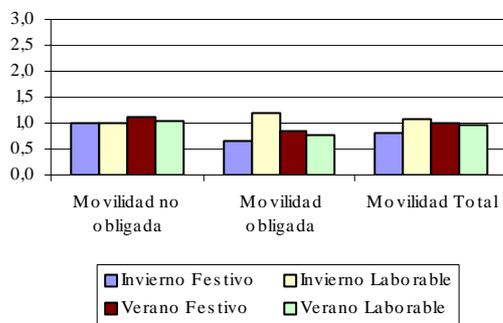
Sin embargo, al considerar la longitud del recorrido, se aprecia como las relaciones de largo recorrido presentan mayor movilidad en un día medio festivo de invierno que en un día medio laborable de verano, claramente influenciado por el peso de viajes producidos en dicho tipo de día en la movilidad no obligada. De esta forma, las similitudes existentes entre los perfiles presentados por la movilidad del tipo tránsito con la movilidad de largo recorrido (dicha movilidad, además, incluye relaciones de penetración al corredor desde España a Portugal y viceversa).

Los desplazamientos de tipo regional, al contrario, se comportan de forma muy similar al presentado en el conjunto de la movilidad analizada, claramente debido a la mayor proporción de viajes de movilidad regional respecto de los viajes de largo recorrido en el total de la movilidad del corredor.

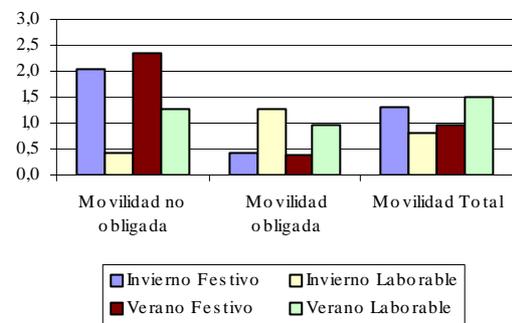
El otro tipo de movilidad que se aleja del comportamiento global del corredor son el conjunto de desplazamientos realizados en el corredor dentro de España, que aunque son de tipo regional, se aprecia que el volumen de viajes en día medio permanece relativamente estable en los días tipos, salvo el día festivo de invierno en el que desciende ligeramente de la media anual.

Índice de estacionalidad de la movilidad por día característico y tipo de movilidad. Año de referencia 2002. Todos los modos.

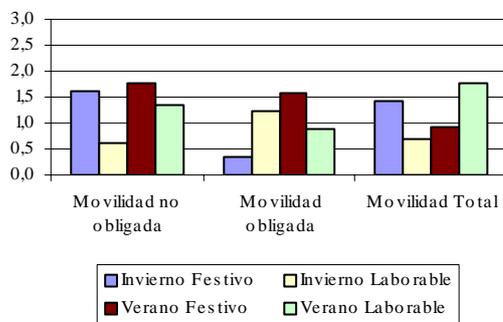
Movimientos del tipo Interna España



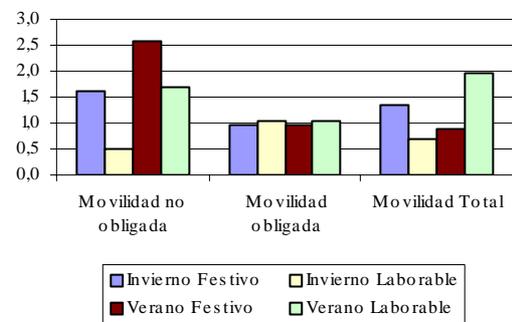
Movimientos del tipo Interna Portugal



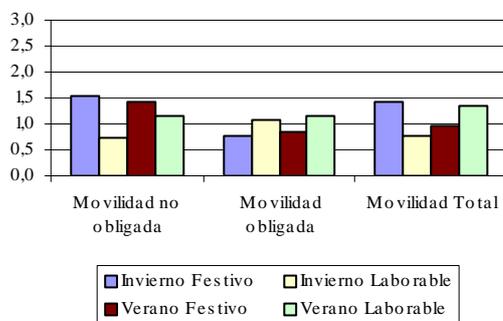
Movimientos del tipo Interna España-Portugal



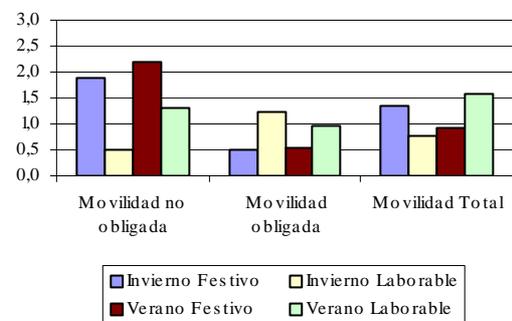
Movimientos del tipo Penetración



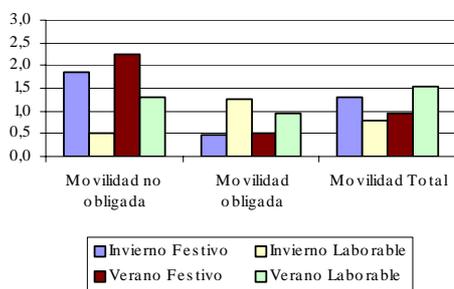
Movimientos del tipo Tránsito



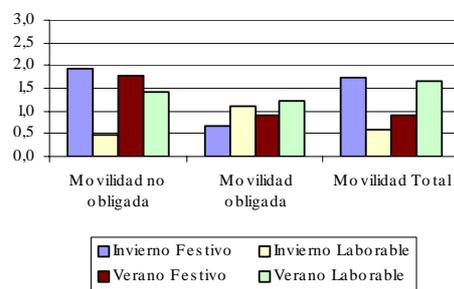
Movimientos totales del área de estudio



Movimientos Regionales



Movimientos Largo Recorrido



Para completar el análisis de flujos desarrollados en el capítulo y la estacionalidad de los mismos es necesario determinar, por tipo de día característico, la importancia relativa de cada clase de movilidad en las diferentes relaciones consideradas.

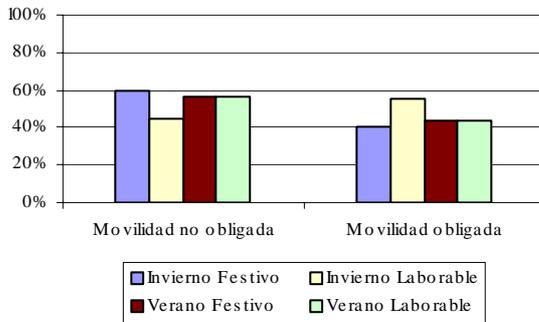
Sobre este aspecto se aprecia que la movilidad obligada presenta en todas las relaciones mayor participación en el día laborable de invierno. De hecho, su participación es superior al 50% de los viajes en este tipo de día en todas las relaciones consideradas menos en las relaciones Internas España-Portugal y en las relaciones de tránsito (en consecuencia, también en las relaciones de largo recorrido).

En los tres caso anteriores se aprecia una propoción similiar de participación del tipo de movilidad entre los periodos con un ligero repunte de la movilidad obligada en los días de invierno laborable y un receso de la misma en los periodos festivos de invierno.

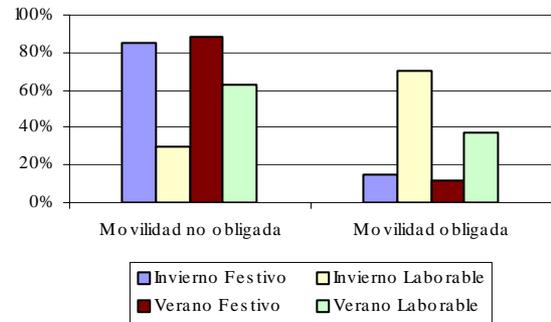
Para el resto de periodos considerados, no obstante, si se aprecia un predominio de la movilidad no obligada, siendo en este caso los perfiles de participación muy similares entre la movilidad regional y la de largo recorrido. Sin embargo, se aprecia como la movilidad no obligada en dicha movilidad de largo recorrido alcanza, por lo general, mayor participación sobre la movilidad obligada que la que tiene la movilidad no obligada regional. Los comentarios realizados sobre la participación del tipo de movilidad en cada tipo de día característico se ilustra en los gráficos siguientes.

Participación de cada tipo de movilidad en el valor medio en cada día característico. Año de referencia 2002. Todos los modos.

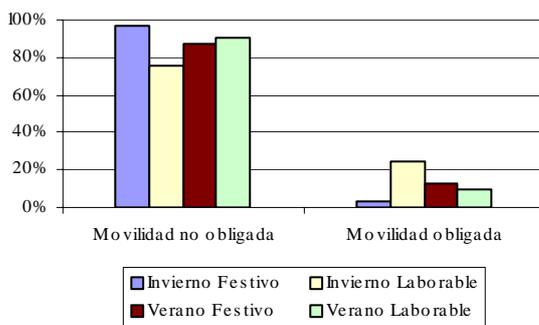
Movimientos del tipo Interna España



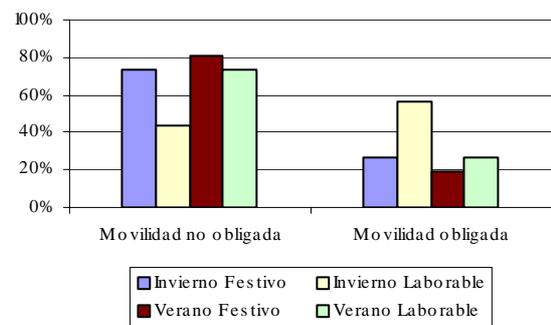
Movimientos del tipo Interna Portugal



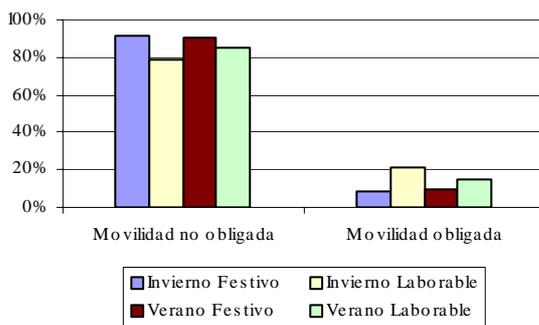
Movimientos del tipo Interna España-Portugal



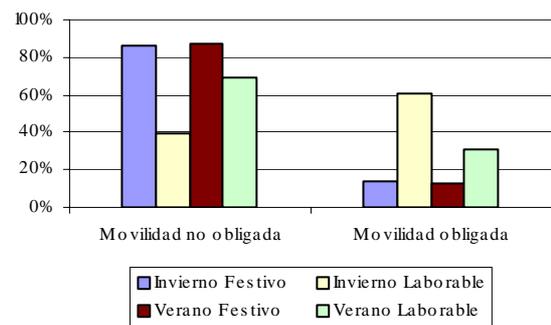
Movimientos del tipo Penetración



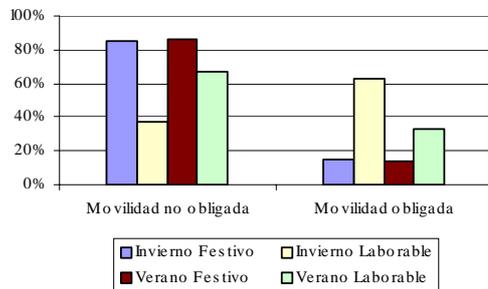
Movimientos del tipo Tránsito



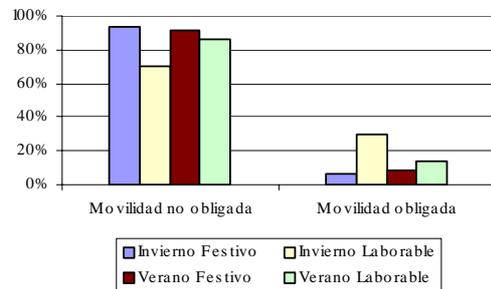
Movimientos totales del área de estudio



Movimientos Regionales



Movimientos Largo Recorrido



10.4.2 Análisis de movilidad actual en el corredor

Como paso previo al establecimiento de matrices de viajes que deban incluirse en el proceso de modelización y como complemento a los análisis socioeconómicos y del sistema de transporte en el corredor, se presenta en este apartado un análisis de movilidad que permita caracterizar, tanto desde variables socioeconómicas como desde variables propias del sistema de transporte, los movimientos observados en el corredor analizado.

Concretamente, se trata de dar una visión general de las características de movilidad que se produce por tipo de relación, pudiéndose analizar tres niveles de los usuarios del sistema de transporte del corredor:

- Caracterización socioeconómica de los individuos que realizan los viajes observados en el corredor.
- Análisis de las características del viaje realizado.
- Percepción subjetiva de los usuarios de cada modo utilizado.

Para concluir dada la internacionalidad del corredor, se ha incluido un análisis que permita detectar el flujo de viajes transfronterizos

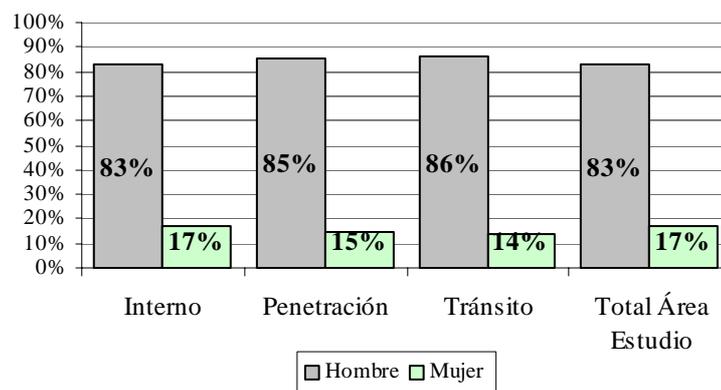
Para lograr una interpretación correcta de los resultados es necesario tener en cuenta que la forma de obtención de las características en el modo vehículo privado se realizó por encuestas pantalla y, en consecuencia, los datos que se obtienen de él, en lo que se refiere a características personales, pertenecen al conductor del vehículo no siendo posible su extrapolación al resto de ocupantes en determinados conceptos (por ejemplo: sexo, edad, etc).

10.4.2.1 Análisis de los viajeros del corredor en función del tipo de relación y modo

En este apartado se pretende caracterizar el tipo de viajero por modo en los viajes del corredor. Para ello se analizan diferentes aspectos del viajero procedentes de los datos observados para el año 2002. Concretamente, para los modos observados se analiza la distribución de sexo, edad, nivel de renta declarado por el viajero y actividad o profesión del mismo para cada tipo de relación.

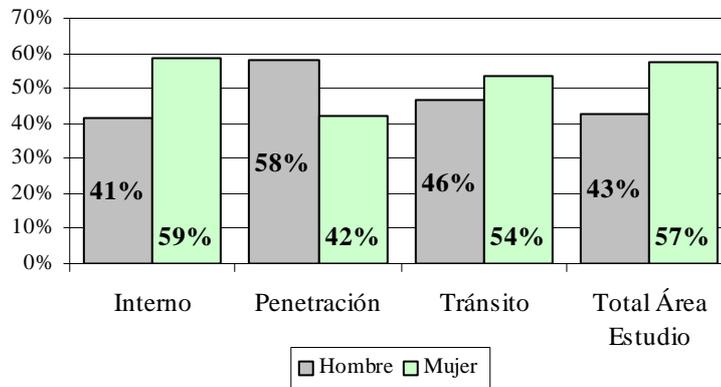
Se aprecia que los conductores de vehículo privado son mayoritariamente hombres, lo que sugiere la posibilidad que dicho modo pueda crecer en el futuro a medida que la proporción de mujeres conduciendo el vehículo privado aumente. Este hecho, no obstante, no implica que la mujer no utilice el vehículo privado, puesto que puede igualarse la participación si se considerase el sexo del resto de los ocupantes. En el gráfico siguiente se presenta la distribución de la participación de cada sexo como conductores de vehículo privado (por tipo de relación observada).

Distribución del sexo de los conductores de vehículo privado observados en el corredor por tipo de relación. Año de referencia 2002.

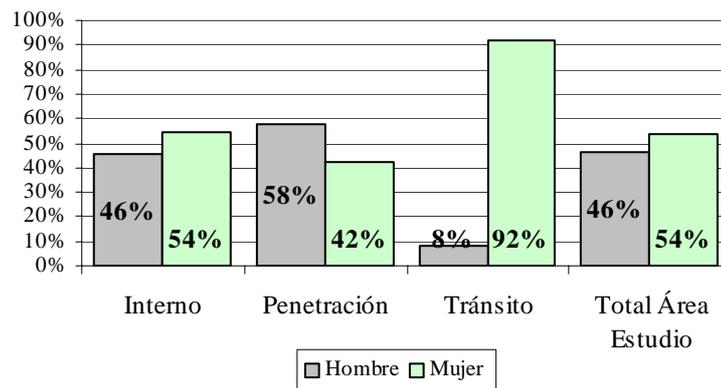


A diferencia de lo que ocurre entre los conductores de vehículo privado, la utilización de los modos públicos (autobús regular y ferrocarril) se encuentra más equilibrada en cuanto a participación del tipo de sexo se refiere, observándose, además, una mayor participación del sexo femenino. En los gráficos siguientes se presenta la distribución por sexo en ambos modos.

*Distribución del sexo de los viajes de autobús observados en el corredor por tipo de relación.
Año de referencia 2002.*



*Distribución del sexo de los viajes de ferrocarril observados en el corredor por tipo de relación.
Año de referencia 2002.*



Respecto a la caracterización de la edad, puede concluirse que en el modo privado predominan los viajes producidos por población en el intervalo de edad de 21 a 50, años con prácticamente tres cuartos de los conductores detectados en vehículo privado en este rango de edad. Lógicamente, la menor participación corresponde a los menores de 20 años debido a la limitación de edad para obtener la licencia de conducir. A medida que se superan los 50 años la participación en la movilidad total va disminuyendo en importancia relativa hasta llegar a un 10% para los individuos mayores de 60 años.

*Distribución por grupo de edad de los conductores de vehículo privado observados en el
corredor por tipo de relación. Año de referencia 2002.*

Relación nacionalidad y ámbito	Grupo de edad						Total
	Menos de 20 años	De 20 a 30 años	De 31 a 40 años	De 41 a 50 años	De 51 a 60 años	Más de 60 años	
01-Interna España	4,3%	41,3%	26,8%	16,6%	4,0%	7,1%	100%
02-Interna Portugal	2,1%	24,8%	28,1%	21,6%	13,1%	10,3%	100%
03-Interna España-Portugal	1,5%	19,7%	26,1%	26,9%	16,3%	9,5%	100%
04-Penetración España	4,0%	17,8%	10,6%	43,6%	2,5%	21,5%	100%
05-Penetración Portugal	0,2%	31,0%	27,4%	17,7%	14,0%	9,6%	100%
06-Penetración España-Portugal	0,8%	17,6%	26,9%	21,8%	22,5%	10,4%	100%
07-Penetración España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-
08-Penetración Portugal-Resto del Mundo	0,0%	17,4%	29,8%	24,9%	4,3%	23,7%	100%
09-Tránsito España	-	-	-	-	-	-	-
10-Tránsito Portugal	0,0%	20,8%	37,1%	10,7%	31,5%	0,0%	100%
11-Tránsito España-Portugal	1,3%	17,7%	29,3%	23,7%	16,0%	12,0%	100%
12-Tránsito España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-
13-Tránsito Portugal-Resto del Mundo	5,4%	16,6%	35,3%	24,2%	17,7%	0,7%	100%
Total	1,9%	23,7%	27,6%	22,6%	14,0%	10,2%	100%

En cuanto a los usuarios del autobús regular, a diferencia de lo que ocurría con el vehículo privado, la participación de los menores de 20 años alcanza el 14% superando a los usuarios mayores de 50 años, que en este modo tienen muy poca participación relativa. Nuevamente es el intervalo de 21 a 50 años el que mayor número de usuarios presenta, destacando que el grupo mayoritario es el de 21 a 30 años, con aproximadamente un tercio de movilidad en dicho modo. En la tabla siguiente se presenta, para cada intervalo de edad, la participación sobre el total de la movilidad en cada tipo de relación considerado.

Distribución por grupo de edad de los viajes de autobús observados en el corredor por tipo de relación. Año de referencia 2002.

Relación nacionalidad y ámbito	Grupo de edad						Total
	Menos de 20 años	De 20 a 30 años	De 31 a 40 años	De 41 a 50 años	De 51 a 60 años	Más de 60 años	
01-Interna España	16,3%	32,2%	22,3%	18,5%	5,4%	5,3%	100%
02-Interna Portugal	13,8%	30,0%	23,6%	20,4%	8,3%	3,9%	100%
03-Interna España-Portugal	0,0%	42,0%	31,0%	20,7%	2,5%	3,8%	100%
04-Penetración España	1,1%	49,0%	7,0%	35,9%	7,0%	0,0%	100%
05-Penetración Portugal	13,4%	30,5%	10,3%	34,8%	4,9%	6,1%	100%
06-Penetración España-Portugal	0,0%	58,4%	10,3%	20,4%	0,0%	10,8%	100%
07-Penetración España-Resto del Mundo	0,0%	0,0%	33,3%	33,3%	33,3%	0,0%	100%
08-Penetración Portugal-Resto del Mundo	6,1%	25,4%	19,9%	48,6%	0,0%	0,0%	100%
09-Tránsito España	-	-	-	-	-	-	-
10-Tránsito Portugal	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
11-Tránsito España-Portugal	12,3%	63,1%	0,0%	24,6%	0,0%	0,0%	100%
12-Tránsito España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-
13-Tránsito Portugal-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-
Total	13,9%	30,6%	22,3%	21,3%	7,6%	4,3%	100%

El ferrocarril, por su parte, presenta una gran participación de los usuarios con menos de 31 años, con más de la mitad de los desplazamientos observados en dicho modo, siendo la participación del intervalo de 31 a 50 años relativamente baja en comparación a los otros modos presentados. No obstante, la participación de los grupos de edad mayores de 50 años presenta una participación conjunta superior al autobús, aunque sensiblemente inferior que los conductores de vehículo privado. En la tabla siguiente se muestra la distribución de la movilidad para cada intervalo de edad en los tipos de relación considerados.

Distribución por grupo de edad de los viajes de ferrocarril observados en el corredor por tipo de relación. Año de referencia 2002.

Relación nacionalidad y ámbito	Grupo de edad						Total
	Menos de 20 años	De 20 a 30 años	De 31 a 40 años	De 41 a 50 años	De 51 a 60 años	Más de 60 años	
01-Interna España	29,0%	31,9%	12,1%	12,8%	0,0%	14,2%	100%
02-Interna Portugal	21,0%	31,0%	16,4%	15,9%	7,3%	8,3%	100%
03-Interna España-Portugal	7,7%	27,2%	14,5%	3,2%	24,7%	22,7%	100%
04-Penetración España	40,3%	36,7%	6,5%	8,8%	0,9%	6,8%	100%
05-Penetración Portugal	23,7%	40,6%	14,6%	10,2%	5,3%	5,5%	100%
06-Penetración España-Portugal	31,8%	15,2%	8,9%	20,9%	5,9%	17,4%	100%
07-Penetración España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-
08-Penetración Portugal-Resto del Mundo	0,0%	15,4%	25,5%	10,2%	0,0%	48,9%	100%
09-Tránsito España	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100%
10-Tránsito Portugal	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100%
11-Tránsito España-Portugal	3,5%	86,4%	0,0%	10,1%	0,0%	0,0%	100%
12-Tránsito España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-
13-Tránsito Portugal-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-
Total	21,5%	31,5%	16,1%	15,4%	7,2%	8,4%	100%

A continuación se presenta la distribución de la movilidad en función del intervalo de renta declarado por el usuario. Dicha variable se ha obtenido por declaración directa del usuario y debe señalarse que, debido a la existencia de niveles de renta dispares entre España y Portugal, se ha adaptado la recogida de información a ese hecho. La autoclasificación realizada por el usuario es relativa al nivel de renta de su país de residencia.

Como es sabido, el nivel de renta tiene una gran influencia en la elección del modo seleccionado porque determina en parte el valor subjetivo del tiempo de viaje de los usuarios. De esta forma se aprecia que la participación de los usuarios que declaran poseer mayores niveles de renta son superiores entre los conductores de vehículo privado que entre los usuarios del transporte público, siendo, a priori, el vehículo privado el que menor tiempo de viaje presenta debido a la inexistencia de tiempos de espera y menores valores del tiempo de acceso y dispersión (no requieren desplazamientos desde y hasta las estaciones o paradas).

De esta forma, se aprecia que los conductores de vehículo privado que declaran tener un nivel de renta igual o superior a la media supone más del 50% del conjunto de conductores observados, mientras que en el autobús dicho porcentaje apenas supera el 30% y en ferrocarril alcanza únicamente niveles del 25%. Si se tiene en cuenta la relación entre edad y renta declarada se

observa que es precisamente el vehículo privado el que mayor participación relativa presentaba de los intervalos de edad más avanzada, lo que justifica ese mayor nivel de renta.

Si se compara con la distribución por tipo de sexo, se observa que es en el vehículo privado en el que mayor nivel de conductores masculinos aparece, por lo que, teniendo en cuenta que su salario medio es superior, refuerza la explicación de la diferencia de distribución de renta en el modo privado.

A continuación se presenta la distribución de renta en cada modo y tipo de relación considerado.

Distribución del nivel de renta declarado en los conductores de vehículo privado observados en el corredor por tipo de relación. Año de referencia 2002.

Relación nacionalidad y ámbito	Intervalo de renta declarado					Total
	Muy Inferior	Inferior	Igual	Superior	Muy Superior	
01-Interna España	13,4%	47,4%	24,4%	14,3%	0,4%	100%
02-Interna Portugal	5,6%	39,3%	15,2%	30,8%	9,1%	100%
03-Interna España-Portugal	5,1%	24,0%	14,6%	45,2%	11,1%	100%
04-Penetración España	4,1%	21,9%	37,9%	36,0%	0,0%	100%
05-Penetración Portugal	2,5%	20,2%	17,9%	44,4%	14,9%	100%
06-Penetración España-Portugal	4,0%	13,4%	14,9%	56,5%	11,2%	100%
07-Penetración España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-
08-Penetración Portugal-Resto del Mundo	0,0%	0,0%	5,9%	76,3%	17,8%	100%
09-Tránsito España	-	-	-	-	-	-
10-Tránsito Portugal	0,0%	47,9%	10,7%	41,5%	0,0%	100%
11-Tránsito España-Portugal	4,9%	29,9%	14,8%	41,1%	9,4%	100%
12-Tránsito España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-
13-Tránsito Portugal-Resto del Mundo	1,4%	2,3%	0,0%	67,9%	28,4%	100%
Total	5,4%	34,8%	15,2%	35,0%	9,6%	100%

Distribución del nivel de renta declarado en los viajes de autobús observados en el corredor por tipo de relación. Año de referencia 2002.

Relación nacionalidad y ámbito	Intervalo de renta declarado					Total
	Muy Inferior	Inferior	Igual	Superior	Muy Superior	
01-Interna España	21,6%	59,4%	6,0%	13,1%	0,0%	100%
02-Interna Portugal	25,9%	42,9%	8,6%	19,2%	3,4%	100%
03-Interna España-Portugal	18,1%	27,0%	9,1%	43,3%	2,5%	100%
04-Penetración España	1,1%	66,0%	12,0%	20,9%	0,0%	100%
05-Penetración Portugal	33,5%	14,5%	7,1%	39,1%	5,8%	100%
06-Penetración España-Portugal	13,5%	47,8%	26,8%	12,0%	0,0%	100%
07-Penetración España-Resto del Mundo	0,0%	0,0%	33,3%	66,7%	0,0%	100%
08-Penetración Portugal-Resto del Mundo	31,5%	19,9%	0,0%	0,0%	48,6%	100%
09-Tránsito España	-	-	-	-	-	-
10-Tránsito Portugal	49,6%	50,4%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
11-Tránsito España-Portugal	40,1%	12,3%	0,0%	47,6%	0,0%	100%
12-Tránsito España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-
13-Tránsito Portugal-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-
Total	25,9%	42,7%	8,2%	20,1%	3,1%	100%

Distribución del nivel de renta declarado en los viajes de ferrocarril observados en el corredor por tipo de relación. Año de referencia 2002.

Relación nacionalidad y ámbito	Intervalo de renta declarado					Total
	Muy Inferior	Inferior	Igual	Superior	Muy Superior	
01-Interna España	41,6%	41,0%	3,0%	11,3%	3,0%	100%
02-Interna Portugal	30,6%	43,0%	12,2%	13,0%	1,3%	100%
03-Interna España-Portugal	15,0%	55,6%	4,7%	8,7%	16,0%	100%
04-Penetración España	57,4%	36,4%	2,3%	1,2%	2,7%	100%
05-Penetración Portugal	37,1%	32,3%	10,0%	16,6%	4,0%	100%
06-Penetración España-Portugal	28,6%	55,0%	10,3%	6,1%	0,0%	100%
07-Penetración España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-
08-Penetración Portugal-Resto del Mundo	0,0%	10,2%	0,0%	79,7%	10,2%	100%
09-Tránsito España	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100%
10-Tránsito Portugal	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
11-Tránsito España-Portugal	0,0%	89,9%	0,0%	0,0%	10,1%	100%
12-Tránsito España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-
13-Tránsito Portugal-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-
Total	31,3%	42,5%	11,8%	12,9%	1,5%	100%

Para concluir con el análisis de las características socioeconómicas de los usuarios del sistema de transporte detectados se analiza la actividad o profesión de los mismos. Esta variable tiene especial importancia en la determinación de la movilidad obligada, distinguiendo la tipología de la misma. También presenta relaciones con la distribución de la renta, pudiendo ser un indicador indirecto de la misma. Además, también presenta información útil sobre los potenciales nichos de mercado que pueden presentarse en el sistema de transporte del corredor.

Por lo tanto, son los conductores de vehículo privado los que presentan una mayor participación de actividades o profesiones que generan mayores volúmenes de renta, siendo los modos públicos utilizados fundamentalmente por estudiantes y por empleados y obreros. Las actividades de labores del hogar, jubilados y usuarios sin empleo presenta una participación relativamente similar en cada uno de los modos considerados.

En las tablas siguientes se presenta la distribución de los usuarios por actividad o profesión en los diferentes tipos de relación considerados para cada uno de los modos analizados.

Distribución de la actividad o profesión en los conductores de vehículo privado observados en el corredor por tipo de relación. Año de referencia 2002.

Relación nacionalidad y ámbito	Actividad profesional								
	Empresario con o sin asalariados	Alta dirección o profesión liberal	Técnicos y directivos medios	Empleados y obreros	Labores del hogar	Jubilado	Estudiantes	Sin empleo	Otros
01-Interna España	19,5%	2,9%	14,8%	40,4%	0,0%	5,8%	6,6%	7,0%	2,9%
02-Interna Portugal	12,8%	17,4%	16,1%	31,2%	0,9%	8,7%	3,9%	1,9%	7,1%
03-Interna España-Portugal	13,6%	16,2%	15,5%	34,1%	2,3%	6,9%	1,5%	2,0%	8,0%
04-Penetración España	24,5%	17,2%	6,4%	30,9%	2,5%	7,6%	0,0%	0,0%	10,9%
05-Penetración Portugal	13,4%	30,0%	11,0%	28,4%	0,3%	5,9%	3,9%	0,9%	6,0%
06-Penetración España-Portugal	13,3%	25,3%	18,8%	21,7%	1,7%	10,3%	1,2%	1,2%	6,5%
07-Penetración España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
08-Penetración Portugal-Resto del Mundo	9,8%	4,5%	8,1%	53,6%	0,0%	23,7%	0,0%	0,3%	0,0%
09-Tránsito España	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10-Tránsito Portugal	21,1%	0,0%	10,7%	26,7%	0,0%	31,5%	0,0%	10,1%	0,0%
11-Tránsito España-Portugal	10,7%	16,2%	11,8%	29,4%	2,3%	11,0%	2,4%	3,3%	13,0%
12-Tránsito España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13-Tránsito Portugal-Resto del Mundo	4,9%	6,7%	14,4%	61,8%	0,0%	4,2%	1,4%	0,0%	6,6%
Total	13,0%	17,5%	15,8%	31,5%	1,2%	8,4%	3,3%	1,9%	7,3%

Distribución de la actividad o profesión en los viajes de autobús observados en el corredor por tipo de relación. Año de referencia 2002.

Relación nacionalidad y ámbito	Actividad profesional								
	Empresario con o sin asalariados	Alta dirección o profesión liberal	Técnicos y directivos medios	Empleados y obreros	Labores del hogar	Jubilado	Estudiantes	Sin empleo	Otros
01-Interna España	11,7%	0,2%	7,0%	41,0%	6,0%	2,9%	20,6%	5,7%	4,7%
02-Interna Portugal	0,8%	9,1%	12,3%	32,7%	7,3%	7,1%	21,6%	3,8%	5,4%
03-Interna España-Portugal	25,6%	2,6%	18,6%	22,8%	0,0%	1,3%	24,1%	0,0%	4,9%
04-Penetración España	0,0%	16,9%	31,1%	51,0%	0,0%	0,0%	1,1%	0,0%	0,0%
05-Penetración Portugal	1,0%	7,4%	29,3%	16,5%	1,9%	5,8%	29,0%	2,8%	6,2%
06-Penetración España-Portugal	2,3%	9,6%	13,7%	35,7%	6,7%	10,8%	21,2%	0,0%	0,0%
07-Penetración España-Resto del Mundo	0,0%	0,0%	33,3%	33,3%	0,0%	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%
08-Penetración Portugal-Resto del Mundo	0,0%	0,0%	0,0%	68,5%	0,0%	0,0%	31,5%	0,0%	0,0%
09-Tránsito España	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10-Tránsito Portugal	0,0%	0,0%	0,0%	50,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	49,6%
11-Tránsito España-Portugal	0,0%	24,6%	23,1%	0,0%	0,0%	0,0%	52,4%	0,0%	0,0%
12-Tránsito España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13-Tránsito Portugal-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	2,3%	7,8%	13,0%	32,5%	6,7%	6,4%	22,0%	3,9%	5,4%

Distribución de la actividad o profesión en los viajes de ferrocarril observados en el corredor por tipo de relación. Año de referencia 2002.

Relación nacionalidad y ámbito	Actividad profesional								
	Empresario con o sin asalariados	Alta dirección o profesión liberal	Técnicos y directivos medios	Empleados y obreros	Labores del hogar	Jubilado	Estudiantes	Sin empleo	Otros
01-Interna España	2,8%	5,7%	0,0%	21,9%	11,4%	2,8%	28,3%	17,8%	9,3%
02-Interna Portugal	1,5%	7,7%	11,3%	32,1%	3,1%	8,7%	28,7%	3,5%	3,4%
03-Interna España-Portugal	5,4%	5,3%	9,6%	44,1%	4,3%	17,0%	8,2%	1,0%	5,1%
04-Penetración España	2,9%	0,4%	8,3%	10,0%	3,5%	4,2%	64,5%	3,7%	2,6%
05-Penetración Portugal	1,9%	5,6%	11,3%	21,8%	0,3%	13,5%	26,9%	2,6%	16,1%
06-Penetración España-Portugal	0,0%	2,4%	5,2%	31,2%	0,0%	17,4%	42,0%	0,0%	1,8%
07-Penetración España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
08-Penetración Portugal-Resto del Mundo	0,0%	10,2%	30,7%	12,2%	0,0%	46,9%	0,0%	0,0%	0,0%
09-Tránsito España	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
10-Tránsito Portugal	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
11-Tránsito España-Portugal	0,0%	0,0%	10,1%	0,0%	0,0%	0,0%	89,9%	0,0%	0,0%
12-Tránsito España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13-Tránsito Portugal-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	1,6%	7,4%	11,2%	31,1%	3,0%	8,9%	29,4%	3,5%	4,0%

10.4.2.2 Análisis de los viajes del corredor en función del tipo de relación y modo

En este apartado se analizan características de los viajes observados por modo y tipo de relación en el corredor para el año 2002. Concretamente, se ha procedido a presentar los resultados obtenidos para motivo de viaje, frecuencia del viaje y tipos y forma de pago de billete en transporte público.

En anteriores apartados ya se ha determinado que la movilidad obligada supone el 38% de la movilidad total detectada en el corredor. A continuación se determinan los modos de transporte en los que reproduce cada tipo de movilidad. Así, se observa que la movilidad no obligada se realiza principalmente en vehículo privado, siendo tal motivo el que genera más del 70% de los viajes en dicho modo. En el resto de modos la participación de la movilidad no obligada no supera el 50%.

En las tablas siguientes se presenta la distribución por tipo de relación y modo de cada uno de los motivos considerados.

Distribución por motivos de los viajes en vehículo privado observados en el corredor por tipo de relación. Año de referencia 2002.

Relación nacionalidad y ámbito	Motivos de viaje		Total
	Obligada	No Obligada	
01-Interna España	32,4%	67,6%	100%
02-Interna Portugal	35,6%	64,4%	100%
03-Interna España-Portugal	13,9%	86,1%	100%
04-Penetración España	45,6%	54,4%	100%
05-Penetración Portugal	26,9%	73,1%	100%
06-Penetración España-Portugal	18,8%	81,2%	100%
07-Penetración España-Resto del Mundo	-	-	-
08-Penetración Portugal-Resto del Mundo	1,1%	98,9%	100%
09-Tránsito España	-	-	-
10-Tránsito Portugal	55,4%	44,6%	100%
11-Tránsito España-Portugal	13,0%	87,0%	100%
12-Tránsito España-Resto del Mundo	-	-	-
13-Tránsito Portugal-Resto del Mundo	7,6%	92,4%	100%
Total	29,9%	70,1%	100%

Distribución por motivos de los viajes en autobús observados en el corredor por tipo de relación. Año de referencia 2002.

Relación nacionalidad y ámbito	Motivos de viaje		Total
	Obligada	No Obligada	
01-Interna España	61,5%	38,5%	100%
02-Interna Portugal	49,9%	50,1%	100%
03-Interna España-Portugal	37,1%	62,9%	100%
04-Penetración España	17,9%	82,1%	100%
05-Penetración Portugal	55,6%	44,4%	100%
06-Penetración España-Portugal	42,9%	57,1%	100%
07-Penetración España-Resto del Mundo	0,0%	100,0%	100%
08-Penetración Portugal-Resto del Mundo	68,5%	31,5%	100%
09-Tránsito España	-	-	-
10-Tránsito Portugal	49,6%	50,4%	100%
11-Tránsito España-Portugal	35,3%	64,7%	100%
12-Tránsito España-Resto del Mundo	-	-	-
13-Tránsito Portugal-Resto del Mundo	-	-	-
Total	51,7%	48,3%	100%

Distribución por motivos de los viajes en ferrocarril observados en el corredor por tipo de relación. Año de referencia 2002.

Relación nacionalidad y ámbito	Motivos de viaje		Total
	Obligada	No Obligada	
01-Interna España	26,5%	73,5%	100%
02-Interna Portugal	60,2%	39,8%	100%
03-Interna España-Portugal	36,5%	63,5%	100%
04-Penetración España	45,8%	54,2%	100%
05-Penetración Portugal	48,6%	51,4%	100%
06-Penetración España-Portugal	27,9%	72,1%	100%
07-Penetración España-Resto del Mundo	-	-	-
08-Penetración Portugal-Resto del Mundo	25,5%	74,5%	100%
09-Tránsito España	0,0%	100,0%	100%
10-Tránsito Portugal	0,0%	100,0%	100%
11-Tránsito España-Portugal	0,0%	100,0%	100%
12-Tránsito España-Resto del Mundo	-	-	-
13-Tránsito Portugal-Resto del Mundo	-	-	-
Total	58,9%	41,1%	100%

La frecuencia del viaje determina la estabilidad de los movimientos en un corredor, requiriéndose de un sistema de transporte capacidad para atender las necesidades de desplazamientos recursivos así como absorber los viajes de naturaleza ocasional que puedan surgir en dicho corredor.

Así, es lógico suponer que los desplazamientos por movilidad obligada van a presentar una estructura más estable que los movimientos de naturaleza no obligada que pueden tener un mayor número de alternativas. Por esa razón, es lógico suponer que, aquellos modos que soportan mayores proporciones de movilidad obligada presenten una mayor frecuencia de viaje.

Este hecho se reproduce en el corredor del estudio en el que se observa que los modos públicos presentan una mayor estabilidad con más del 60% de los viajes con frecuencia igual o superior a una vez por semana, mientras que el vehículo privado sólo presenta algo más del 50% de los viajes en dicha frecuencia. También es destacable la similitud de estructura de la frecuencia de viaje entre el ferrocarril y el autobús regular.

Finalmente, se aprecia que los viajes ocasionales (1 ó 2 veces al año) suponen en torno al 10% de la movilidad en los modos considerados. En las tablas siguientes se presenta la distribución para cada modo de la frecuencia de viaje en los tipos de relaciones considerados.

Distribución por frecuencia de los viajes de vehículo privado observados en el corredor por tipo de relación. Año de referencia 2002.

Relación nacionalidad y ámbito	Frecuencia del viaje							Total
	Diario	Más de una vez a la semana	1 vez a la semana	1 vez al mes	De 5 a 10 veces al año	De 3 a 5 veces al año	1 ó 2 veces al año	
01-Interna España	51,0%	16,1%	9,7%	18,1%	2,6%	0,1%	2,3%	100%
02-Interna Portugal	20,4%	13,2%	22,7%	20,1%	8,0%	5,5%	10,0%	100%
03-Interna España-Portugal	12,0%	12,6%	15,8%	30,1%	8,1%	7,6%	13,9%	100%
04-Penetración España	11,6%	17,5%	44,1%	22,8%	1,2%	0,0%	2,8%	100%
05-Penetración Portugal	1,9%	2,8%	7,9%	21,5%	8,9%	13,0%	43,9%	100%
06-Penetración España-Portugal	2,2%	3,1%	6,8%	17,2%	9,3%	10,0%	51,5%	100%
07-Penetración España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-	0%
08-Penetración Portugal-Resto del Mundo	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,8%	89,2%	100%
09-Tránsito España	-	-	-	-	-	-	-	0%
10-Tránsito Portugal	31,3%	5,9%	31,7%	0,0%	0,0%	0,0%	31,1%	100%
11-Tránsito España-Portugal	7,4%	14,9%	23,7%	26,9%	4,3%	6,5%	16,3%	100%
12-Tránsito España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-	0%
13-Tránsito Portugal-Resto del Mundo	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	46,2%	53,4%	100%
Total	17,7%	12,6%	20,5%	22,1%	7,9%	6,2%	12,9%	100%

Distribución por frecuencia de los viajes de autobús observados en el corredor por tipo de relación. Año de referencia 2002.

Relación nacionalidad y ámbito	Frecuencia del viaje							Total
	Diario	Más de una vez a la semana	1 vez a la semana	1 vez al mes	De 5 a 10 veces al año	De 3 a 5 veces al año	1 ó 2 veces al año	
01-Interna España	40,6%	13,1%	17,1%	15,7%	5,4%	3,1%	5,1%	100%
02-Interna Portugal	21,8%	21,4%	24,9%	13,8%	8,2%	3,6%	6,4%	100%
03-Interna España-Portugal	12,3%	2,5%	13,8%	32,3%	5,1%	23,1%	10,9%	100%
04-Penetración España	0,0%	0,0%	14,0%	0,0%	29,1%	0,0%	56,9%	100%
05-Penetración Portugal	0,9%	1,7%	18,2%	8,3%	6,4%	6,3%	58,3%	100%
06-Penetración España-Portugal	0,0%	5,4%	0,0%	23,1%	21,1%	0,0%	50,3%	100%
07-Penetración España-Resto del Mundo	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100%
08-Penetración Portugal-Resto del Mundo	0,0%	0,0%	0,0%	48,6%	0,0%	0,0%	51,4%	100%
09-Tránsito España	-	-	-	-	-	-	-	0%
10-Tránsito Portugal	0,0%	0,0%	49,6%	0,0%	50,4%	0,0%	0,0%	100%
11-Tránsito España-Portugal	0,0%	0,0%	0,0%	12,3%	0,0%	0,0%	87,7%	100%
12-Tránsito España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-	0%
13-Tránsito Portugal-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-	0%
Total	22,4%	18,6%	23,2%	13,7%	7,8%	3,8%	10,5%	100%

Distribución por frecuencia de los viajes de ferrocarril observados en el corredor por tipo de relación. Año de referencia 2002.

Relación nacionalidad y ámbito	Frecuencia del viaje							Total
	Diario	Más de una vez a la semana	1 vez a la semana	1 vez al mes	De 5 a 10 veces al año	De 3 a 5 veces al año	1 ó 2 veces al año	
01-Interna España	0,0%	28,5%	43,8%	3,6%	6,4%	2,8%	14,8%	100%
02-Interna Portugal	30,3%	24,7%	16,2%	12,3%	5,2%	3,7%	7,7%	100%
03-Interna España-Portugal	0,3%	11,3%	17,7%	30,6%	6,8%	3,4%	29,9%	100%
04-Penetración España	0,0%	14,4%	31,1%	9,3%	12,3%	10,2%	22,6%	100%
05-Penetración Portugal	2,1%	6,4%	42,3%	13,4%	6,8%	4,1%	25,0%	100%
06-Penetración España-Portugal	0,6%	0,0%	0,7%	5,2%	5,2%	14,3%	73,9%	100%
07-Penetración España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-	0%
08-Penetración Portugal-Resto del Mundo	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	46,9%	0,0%	53,1%	100%
09-Tránsito España	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100%
10-Tránsito Portugal	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100%
11-Tránsito España-Portugal	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100%
12-Tránsito España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-	0%
13-Tránsito Portugal-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-	0%
Total	27,9%	23,4%	17,7%	12,3%	5,5%	3,9%	9,3%	100%

El conocimiento de la utilización de la estructura tarifaria debe ser el punto de partida para la determinación de la política tarifaria del sistema de transporte público en su conjunto. De esta forma, se aprecia que en el autobús regular predomina la utilización de billetes de tan sólo ida mientras que en el ferrocarril el tipo de ida y vuelta es utilizado en el 55% de los desplazamientos en dicho modo..

Distribución por tipo de recorrido del billete de los viajes en autobús regular observados en el corredor por tipo de relación. Año de referencia 2002.

Relación nacionalidad y ámbito	Tipo recorrido billete		Total
	Ida	Ida y Vuelta	
01-Interna España	98,3%	1,7%	100%
02-Interna Portugal	76,2%	23,8%	100%
03-Interna España-Portugal	82,1%	17,9%	100%
04-Penetración España	100,0%	0,0%	100%
05-Penetración Portugal	69,3%	30,7%	100%
06-Penetración España-Portugal	93,4%	6,6%	100%
07-Penetración España-Resto del Mundo	66,7%	33,3%	100%
08-Penetración Portugal-Resto del Mundo	100,0%	0,0%	100%
09-Tránsito España	-	-	-
10-Tránsito Portugal	100,0%	0,0%	100%
11-Tránsito España-Portugal	100,0%	0,0%	100%
12-Tránsito España-Resto del Mundo	-	-	-
13-Tránsito Portugal-Resto del Mundo	-	-	-
Total	78,6%	21,4%	100%

Distribución por tipo de recorrido del billete de los viajes en ferrocarril observados en el corredor por tipo de relación. Año de referencia 2002.

Relación nacionalidad y ámbito	Tipo recorrido billete		Total
	Ida	Ida y Vuelta	
01-Interna España	100,0%	0,0%	100%
02-Interna Portugal	42,2%	57,8%	100%
03-Interna España-Portugal	73,7%	26,3%	100%
04-Penetración España	83,6%	16,4%	100%
05-Penetración Portugal	62,4%	37,6%	100%
06-Penetración España-Portugal	57,5%	42,5%	100%
07-Penetración España-Resto del Mundo	-	-	-
08-Penetración Portugal-Resto del Mundo	69,3%	30,7%	100%
09-Tránsito España	100,0%	0,0%	100%
10-Tránsito Portugal	100,0%	0,0%	100%
11-Tránsito España-Portugal	100,0%	0,0%	100%
12-Tránsito España-Resto del Mundo	-	-	-
13-Tránsito Portugal-Resto del Mundo	-	-	-
Total	44,6%	55,4%	100%

Respecto al tipo de tarifa aplicado al billete, aparece una nueva diferencia entre autobús y ferrocarril, puesto que este último presenta un tipo diferente (Pase) que es utilizado por un tercio de los viajes en dicho modo. De esta forma, la tarifa que predomina en ambos modos es la normal, aunque la proporción de utilización de la misma es muy dispar, llegando al 90% en el autobús mientras que tan sólo un 55% de los viajes de ferrocarril la utilizan. La tarifa de grupo es apenas utilizada en el corredor.

En las tablas siguientes se resume la distribución de la utilización de cada tipo de tarifa por tipo de relaciones definido y por modo de transporte público.

Distribución por tipo de tarifa del billete de los viajes en autobús regular observados en el corredor por tipo de relación. Año de referencia 2002.

Relación nacionalidad y ámbito	Tipo tarifa billete				Total
	Normal	Reducida	Grupo	Pase	
01-Interna España	97,9%	2,1%	0,0%	0,0%	100%
02-Interna Portugal	90,0%	10,0%	0,1%	0,0%	100%
03-Interna España-Portugal	92,6%	7,4%	0,0%	0,0%	100%
04-Penetración España	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
05-Penetración Portugal	80,7%	19,3%	0,0%	0,0%	100%
06-Penetración España-Portugal	82,8%	17,2%	0,0%	0,0%	100%
07-Penetración España-Resto del Mundo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
08-Penetración Portugal-Resto del Mundo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
09-Tránsito España	-	-	-	-	-
10-Tránsito Portugal	50,4%	49,6%	0,0%	0,0%	100%
11-Tránsito España-Portugal	76,9%	23,1%	0,0%	0,0%	100%
12-Tránsito España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-
13-Tránsito Portugal-Resto del Mundo	-	-	-	-	-
Total	90,2%	9,7%	0,1%	0,0%	100%

Distribución por tipo de tarifa del billete de los viajes en ferrocarril observados en el corredor por tipo de relación. Año de referencia 2002.

Relación nacionalidad y ámbito	Tipo tarifa billete				Total
	Normal	Reducida	Grupo	Pase	
01-Interna España	88,6%	11,4%	0,0%	0,0%	100%
02-Interna Portugal	55,2%	11,0%	0,0%	33,8%	100%
03-Interna España-Portugal	86,6%	13,4%	0,0%	0,0%	100%
04-Penetración España	48,9%	51,1%	0,0%	0,0%	100%
05-Penetración Portugal	43,6%	52,2%	0,0%	4,2%	100%
06-Penetración España-Portugal	80,7%	17,9%	0,0%	1,3%	100%
07-Penetración España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-
08-Penetración Portugal-Resto del Mundo	53,1%	46,9%	0,0%	0,0%	100%
09-Tránsito España	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
10-Tránsito Portugal	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
11-Tránsito España-Portugal	20,5%	79,5%	0,0%	0,0%	100%
12-Tránsito España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-
13-Tránsito Portugal-Resto del Mundo	-	-	-	-	-
Total	54,9%	13,9%	0,0%	31,2%	100%

En cuanto a la clase del billete en ferrocarril se aprecia que la clase segunda es la más utilizada en los viajes en dicho modo, aunque destaca que en las relaciones España-Portugal sea la primera clase la que mayor volumen presenta.

Distribución por tipo de clase del billete de los viajes observados en el corredor por tipo de relación. Año de referencia 2002. Modo ferrocarril.

Relación nacionalidad y ámbito	Tipo clase billete		Total
	Primera	Segunda	
01-Interna España	1,9%	98,1%	100%
02-Interna Portugal	6,3%	93,7%	100%
03-Interna España-Portugal	58,5%	41,5%	100%
04-Penetración España	10,5%	89,5%	100%
05-Penetración Portugal	6,2%	93,8%	100%
06-Penetración España-Portugal	74,2%	25,8%	100%
07-Penetración España-Resto del Mundo	-	-	-
08-Penetración Portugal-Resto del Mundo	0,0%	100,0%	100%
09-Tránsito España	0,0%	100,0%	100%
10-Tránsito Portugal	0,0%	100,0%	100%
11-Tránsito España-Portugal	100,0%	0,0%	100%
12-Tránsito España-Resto del Mundo	-	-	-
13-Tránsito Portugal-Resto del Mundo	-	-	-
Total	6,9%	93,1%	100%

Para concluir el análisis de las tarifas en modo público se presenta en las tablas siguientes la distribución por agente que paga la tarifa. Así, en el modo autobús, un 89% de los viajes es pagado por el usuario o por una empresa de su propiedad, mientras que en ferrocarril ese valor se reduce levemente hasta el 85%. Como elemento que pueda justificar la mayor utilización de la primera clase entre las relaciones de España y Portugal puede encontrarse el hecho de que el pago de la misma no sea satisfecha directamente por el viajero.

Distribución de los viajes de autobús por quien paga el viaje y tipo de relación. Año de referencia 2002.

Relación nacionalidad y ámbito	Quien paga el viaje					Total
	Viajero	Empresa de propiedad del viajero	Empresa de trabajo del viajero	Paquete turístico	Otros	
01-Interna España	98,9%	0,0%	0,6%	0,0%	0,5%	100%
02-Interna Portugal	87,0%	0,6%	4,0%	0,1%	8,3%	100%
03-Interna España-Portugal	97,5%	0,0%	0,0%	0,0%	2,5%	100%
04-Penetración España	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
05-Penetración Portugal	87,7%	0,9%	1,9%	0,4%	9,2%	100%
06-Penetración España-Portugal	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
07-Penetración España-Resto del Mundo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
08-Penetración Portugal-Resto del Mundo	88,4%	0,0%	0,0%	0,0%	11,6%	100%
09-Tránsito España	-	-	-	-	-	-
10-Tránsito Portugal	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
11-Tránsito España-Portugal	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
12-Tránsito España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-
13-Tránsito Portugal-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-
Total	88,7%	0,5%	3,3%	0,1%	7,3%	100%

Distribución de los viajes de ferrocarril por quien paga el viaje y tipo de relación. Año de referencia 2002.

Relación nacionalidad y ámbito	Quien paga el viaje					Total
	Viajero	Empresa de propiedad del viajero	Empresa de trabajo del viajero	Paquete turístico	Otros	
01-Interna España	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
02-Interna Portugal	83,3%	0,6%	5,1%	0,2%	10,8%	100%
03-Interna España-Portugal	94,0%	2,1%	4,0%	0,0%	0,0%	100%
04-Penetración España	96,2%	0,0%	2,1%	0,0%	1,7%	100%
05-Penetración Portugal	91,8%	0,0%	4,5%	0,4%	3,3%	100%
06-Penetración España-Portugal	88,8%	5,2%	5,9%	0,0%	0,0%	100%
07-Penetración España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-
08-Penetración Portugal-Resto del Mundo	84,6%	0,0%	15,4%	0,0%	0,0%	100%
09-Tránsito España	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
10-Tránsito Portugal	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100%
11-Tránsito España-Portugal	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
12-Tránsito España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-
13-Tránsito Portugal-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-
Total	84,2%	0,6%	5,0%	0,2%	10,1%	100%

10.4.2.3 Análisis de la percepción del usuario del modo utilizado en las relaciones principales

En este apartado se procede a realizar un análisis del motivo declarado por el viajero de utilización de cada modo en la relación aplicada.

El motivo que declaran mayoritariamente los conductores de vehículo privado para la utilización del mismo es el ahorro de tiempo (48%), seguido de un 28% que no tiene otro modo para realizar el desplazamiento.

Distribución de los conductores de vehículo privado por motivo de elección del modo y tipo de relación. Año de referencia 2002.

Relación nacionalidad y ámbito	Motivo elección modal									
	Es el más barato	Es el más cómodo	Es el más indpte.	Es el más rápido	Es el más seguro	Es un viaje organizado	No hay otro modo	Mayor Frecuencia	Otro	Total
01-Interna España	2,6%	0,0%	0,0%	22,1%	0,0%	0,0%	47,1%	0,0%	28,2%	100%
02-Interna Portugal	6,3%	0,0%	0,0%	50,5%	0,0%	0,0%	26,5%	0,0%	16,7%	100%
03-Interna España-Portugal	4,8%	0,0%	0,0%	47,7%	0,0%	0,0%	26,1%	0,0%	21,4%	100%
04-Penetración España	0,0%	0,0%	0,0%	51,1%	0,0%	0,0%	44,9%	0,0%	4,0%	100%
05-Penetración Portugal	5,6%	0,0%	0,0%	46,5%	0,0%	0,0%	21,0%	0,0%	26,9%	100%
06-Penetración España-Portugal	8,3%	0,0%	0,0%	34,5%	0,0%	0,0%	25,8%	0,0%	31,4%	100%
07-Penetración España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
08-Penetración Portugal-Resto del Mundo	4,2%	0,0%	0,0%	42,6%	0,0%	0,0%	21,1%	0,0%	32,1%	100%
09-Tránsito España	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10-Tránsito Portugal	0,0%	0,0%	0,0%	31,9%	0,0%	0,0%	26,0%	0,0%	42,2%	100%
11-Tránsito España-Portugal	3,0%	0,0%	0,0%	12,6%	0,0%	0,0%	74,2%	0,0%	10,2%	100%
12-Tránsito España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13-Tránsito Portugal-Resto del Mundo	0,7%	0,0%	0,0%	26,8%	0,0%	0,0%	55,6%	0,0%	16,9%	100%
Total	5,9%	0,0%	0,0%	48,1%	0,0%	0,0%	27,8%	0,0%	18,3%	100%

Para los usuarios del autobús, la razón mayoritaria para la utilización del mismo era la no existencia de otro modo de transporte disponible con un 31%. En un nivel muy similar (28%) de viajes se declara que la utilización de dicho modo se produce por ser el más barato. Finalmente, señalar que un 8% de los viajes consideran que el modo autobús es el más rápido en su desplazamiento (relaciones internas de Portugal y Penetración de España a Portugal).

Distribución de los viajes de autobús por motivo de elección del modo y tipo de relación. Año de referencia 2002.

Relación nacionalidad y ámbito	Motivo elección modal									Total
	Es el más barato	Es el más cómodo	Es el más indpte.	Es el más rápido	Es el más seguro	Es un viaje organizado	No hay otro modo	Mayor Frecuencia	Otro	
01-Interna España	9,1%	16,1%	1,6%	2,1%	0,6%	0,0%	40,9%	24,0%	5,6%	100%
02-Interna Portugal	30,6%	19,4%	0,5%	8,9%	1,4%	0,1%	29,8%	3,5%	5,8%	100%
03-Interna España-Portugal	14,5%	33,4%	9,2%	3,9%	4,3%	0,0%	13,0%	21,7%	0,0%	100%
04-Penetración España	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	98,0%	0,0%	0,0%	100%
05-Penetración Portugal	41,9%	22,1%	1,1%	8,2%	0,6%	0,2%	20,5%	0,3%	5,1%	100%
06-Penetración España-Portugal	5,4%	5,4%	0,0%	17,3%	5,4%	0,0%	50,4%	0,0%	16,0%	100%
07-Penetración España-Resto del Mundo	66,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	100%
08-Penetración Portugal-Resto del Mundo	68,5%	0,0%	0,0%	5,5%	0,0%	0,0%	6,1%	0,0%	19,9%	100%
09-Tránsito España	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10-Tránsito Portugal	49,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	50,4%	0,0%	0,0%	100%
11-Tránsito España-Portugal	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	87,7%	12,3%	0,0%	100%
12-Tránsito España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13-Tránsito Portugal-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	28,6%	19,2%	0,7%	7,9%	1,2%	0,1%	30,6%	5,9%	5,7%	100%

Los viajes de ferrocarril se eligen en un 32,5% de las ocasiones por ser el modo más barato mientras que un 25% alega la mayor comodidad del viaje. En tercer lugar, para un 20% de los viajes es el modo más rápido.

Distribución de los viajes de ferrocarril por motivo de elección del modo y tipo de relación. Año de referencia 2002.

Relación nacionalidad y ámbito	Motivo elección modal									Total
	Es el más barato	Es el más cómodo	Es el más indpte.	Es el más rápido	Es el más seguro	Es un viaje organizado	No hay otro modo	Mayor Frecuencia	Otro	
01-Interna España	9,7%	44,1%	0,0%	0,0%	2,8%	0,0%	34,8%	0,0%	8,6%	100%
02-Interna Portugal	31,7%	25,7%	0,9%	20,3%	2,5%	0,1%	10,5%	0,7%	7,7%	100%
03-Interna España-Portugal	22,7%	39,4%	10,0%	1,3%	0,0%	0,0%	8,2%	3,4%	15,0%	100%
04-Penetración España	41,5%	28,0%	0,0%	1,0%	3,0%	0,0%	10,4%	5,3%	10,9%	100%
05-Penetración Portugal	46,4%	15,6%	0,0%	10,9%	2,4%	0,2%	11,9%	3,2%	9,3%	100%
06-Penetración España-Portugal	29,0%	31,7%	5,2%	0,0%	16,1%	0,0%	12,5%	3,6%	1,8%	100%
07-Penetración España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
08-Penetración Portugal-Resto del Mundo	0,0%	2,0%	10,2%	25,5%	46,9%	0,0%	15,4%	0,0%	0,0%	100%
09-Tránsito España	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
10-Tránsito Portugal	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
11-Tránsito España-Portugal	83,0%	3,5%	0,0%	13,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
12-Tránsito España-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13-Tránsito Portugal-Resto del Mundo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	32,5%	25,4%	0,9%	19,2%	2,6%	0,1%	10,6%	0,9%	7,9%	100%

En consecuencia, de este análisis se puede concluir que los modos de ferrocarril y autobús compiten en precios mientras que en tiempo es el vehículo privado el que ocupa una posición dominante.

10.4.3 Análisis fronterizo

En este apartado se realiza un análisis específico de la movilidad por tipo de relación centrándose en el paso fronterizo Galicia-Norte Portugal y Resto de España-Portugal, de forma que permita estimar el tráfico transfronterizo que utiliza el corredor analizado. Para ello se presenta una serie de gráficos diferenciando por modo de transporte.

Se observa que en el año de referencia se producen 12,2 millones de viajes (un 19% del total de viajes que utilizan el corredor) de los cuales prácticamente el 78% se realizan dentro del corredor mientras que tan sólo un 12% es de tránsito (el 10% restante es de penetración). En dichos movimientos, el modo más utilizado fue el vehículo privado con un 99,4% siendo únicamente el 0,6% la participación del autobús de línea y el ferrocarril.

En relación a los motivos de viaje son principalmente de movilidad no obligada, con más de 10 millones de viajes anuales, mientras que la movilidad obligada únicamente supone un 15% de la movilidad total.

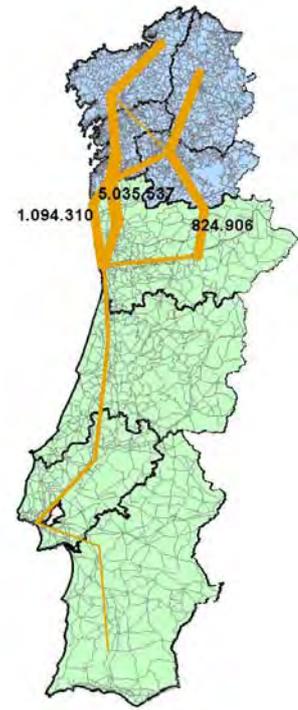
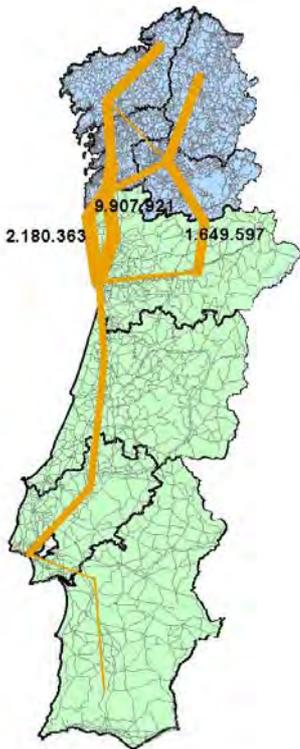
Año de referencia 2002

Flujos de viajes/año por corredores (con O/D o tránsito en el corredor Vigo-Oporto).
(Nº de viajes/año. Ambos sentidos)

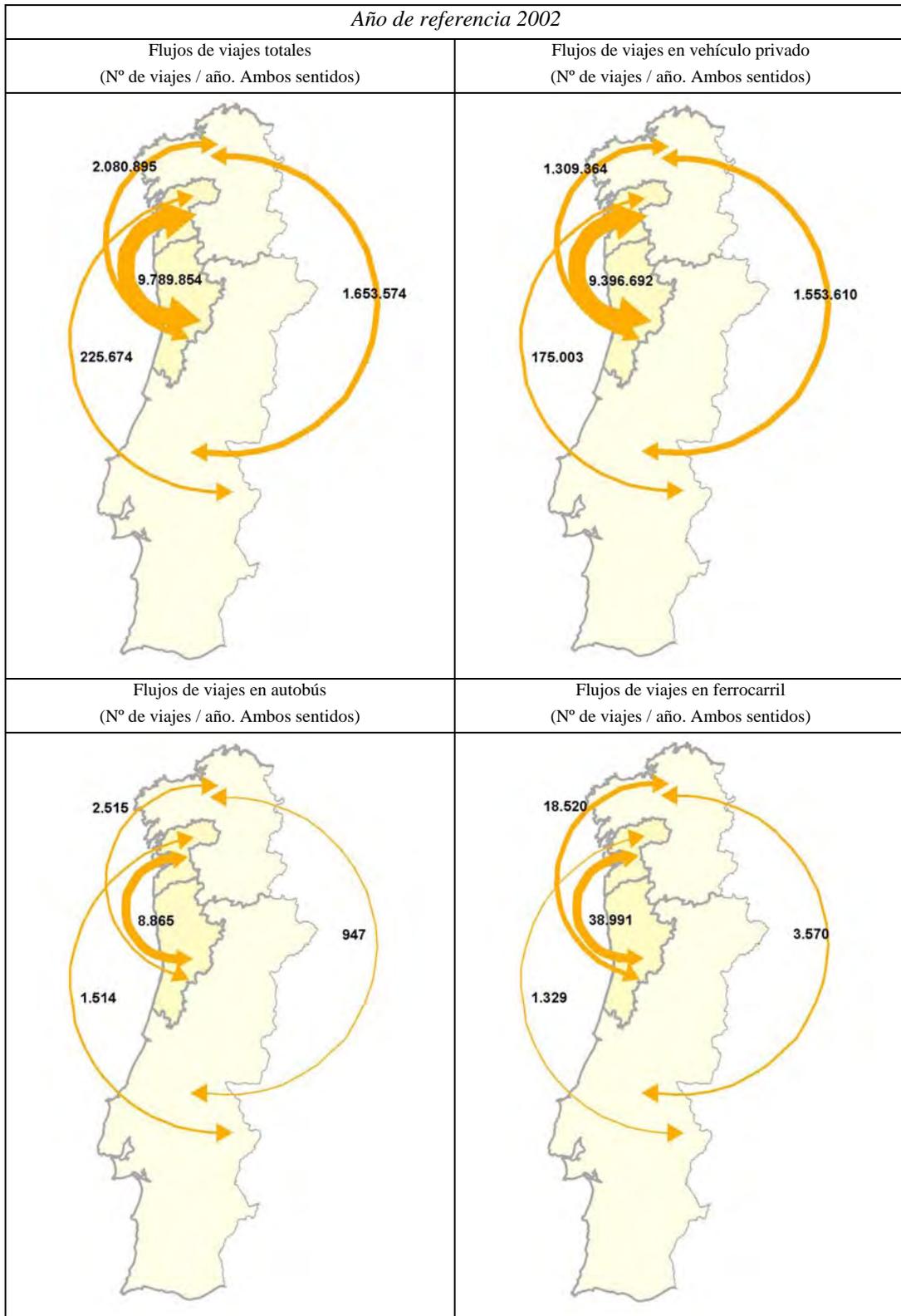
Flujos de viajes/año por corredores (con O/D o tránsito en el corredor Vigo-Oporto).

Sentido Galicia-Portugal

Sentido Portugal-Galicia



Año de referencia 2002		
Flujos de viajes/año en vehículo privado por corredores (con O/D o tránsito en el corredor Vigo-Oporto). (Nº de viajes/año. Ambos sentidos)	Flujos de viajes/año en autobús por corredores (con O/D o tránsito en el corredor Vigo-Oporto). (Nº de viajes/año. Ambos sentidos)	Flujos de viajes/año en ferrocarril por corredores (con O/D o tránsito en el corredor Vigo-Oporto). (Nº de viajes/año. Ambos sentidos)
<p>2.144.448 8.635.729 1.642.610</p> <p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> — < 50.000 — 50.000 a 200.000 — 200.000 a 800.000 — 800.000 a 2.000.000 — > 2.000.000 	<p>13.606</p> <p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> — < 50 — 50 a 900 — 900 a 1.500 — 1.500 a 2.000 — > 2.000 	<p>62.410</p> <p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> — < 50 — 50 a 900 — 900 a 1.500 — 1.500 a 2.000 — > 2.000



10.5 DEMANDA DE MERCANCÍAS

10.5.1 Panorama general del transporte de mercancías en el ámbito de estudio

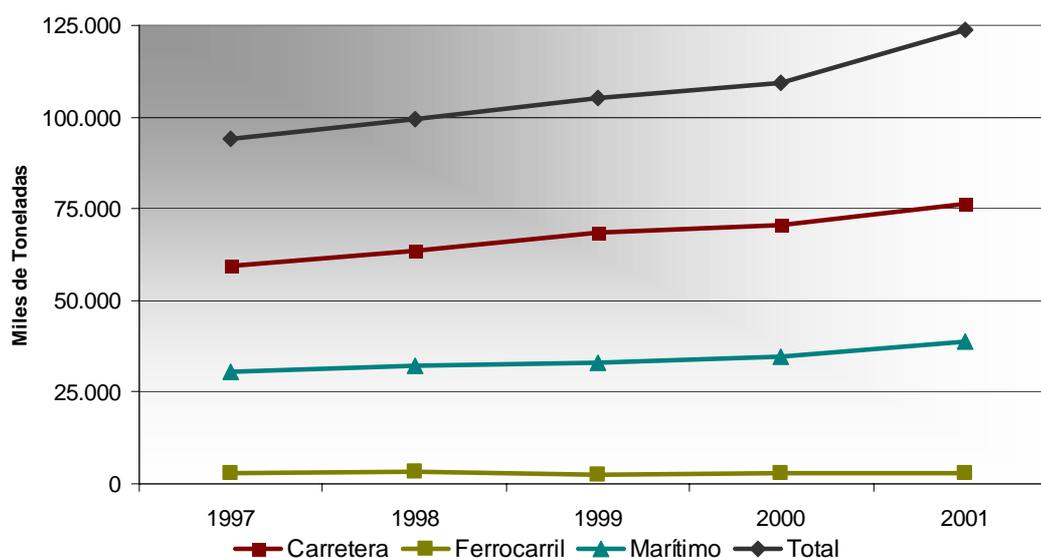
Con la entrada en vigor del concepto de “mercado único” en el ámbito de la UE, el conocimiento del flujo de mercancías en su interior se ha visto dificultado, como es el caso del intercambio comercial entre España y Portugal. Esto es así debido a que la desaparición de las fronteras implica la desaparición del control de los movimientos a través de ellas.

En cualquier caso, el transporte con el resto de los países de la Unión Europea, como se verá a continuación, ha experimentado un importante crecimiento. Particularmente, los movimientos entre España y Portugal han crecido de manera importante en los últimos años, gracias al mayor contacto comercial entre ambos países que ha propiciado la integración en la UE.

10.5.1.1 Transporte con los países de la Unión Europea

Los intercambios de mercancías entre España y Portugal y el resto de la UE han mejorado sustancialmente desde 1986, año de entrada de ambos países en la UE, de manera evidente. A continuación se muestran los intercambios comerciales de ambos países con el resto de la UE:

Gráfico 1. Evolución de los intercambios comerciales de mercancías entre España y el resto de los países de la UE (2 sentidos)



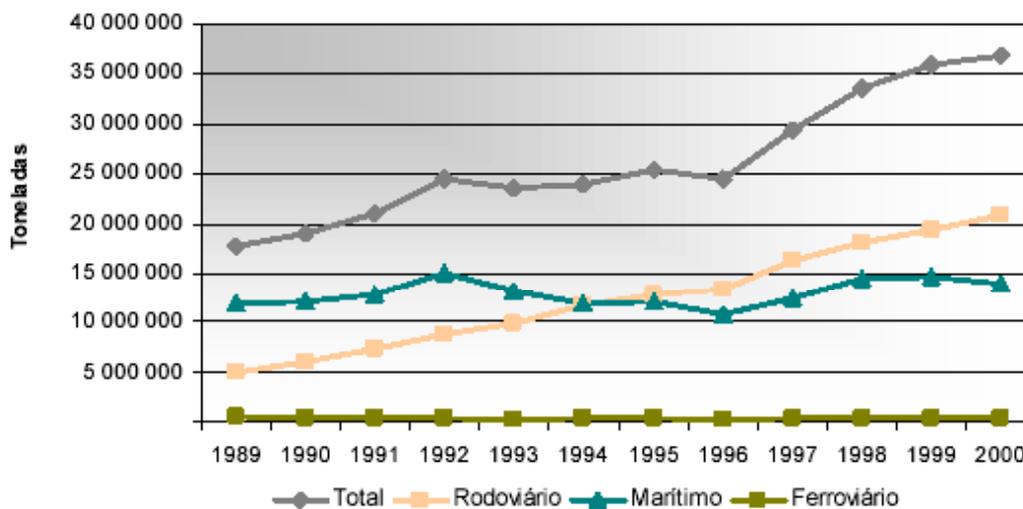
Fuente: Ministerio de Fomento (2004).

Se aprecia que, en los intercambios comerciales de España con la UE, el transporte por carretera es el modo predominante, representando entre el 60% y el 65% del total. El tráfico marítimo, aún teniendo menos importancia, conforma alrededor del 30% del total. Por su parte, el modo ferroviario sólo participa en menos del 3% del total. El transporte aéreo de mercancías no llega a unos porcentajes que se puedan considerar representativos.

El transporte de carretera no ha dejado de crecer en el periodo estudiado y es el que muestra una tasa de crecimiento mayor. Este modo presenta una tasa media anual del 6%, con especial incidencia el último año analizado, en el que se observa un crecimiento interanual del 11%.

El único modo de los analizados que muestra un descenso en su crecimiento es el ferrocarril, con una tasa media de crecimiento de $-2,8\%$. En el año 1999 se produjo un importante descenso, quedando por debajo de las 3 millones de toneladas transportadas anuales, cifra que no se ha vuelto a alcanzar, pese al ligero crecimiento observado desde entonces.

Gráfico 2. Evolución de los intercambios comerciales de mercancías entre Portugal y el resto de los países de la UE (2 sentidos)



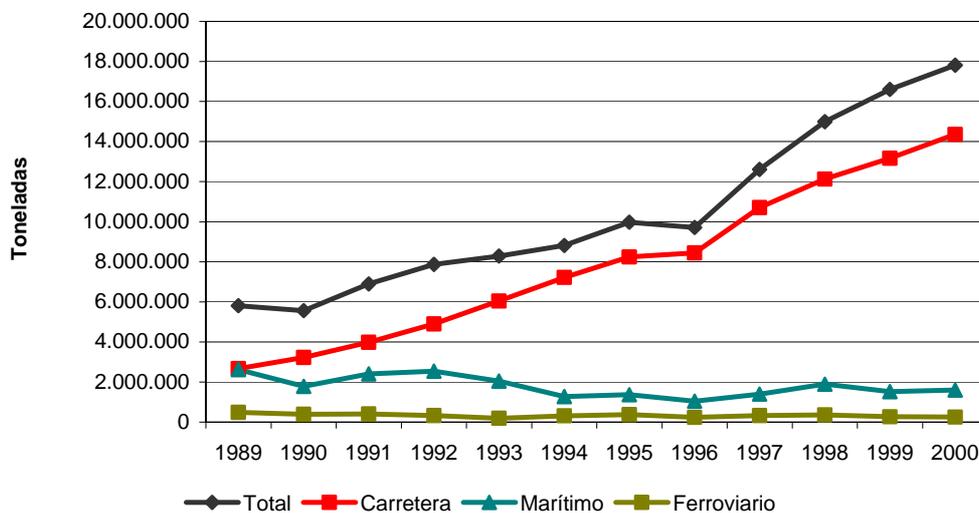
Fuente: Gabinete de estudos e planeamento (GEP), (2003). 2º Relatório do Observatório Transfronteiriço Espanha-Portugal.

En el caso de Portugal, se observa, de manera similar, el predominio del modo carretero. En este caso representa únicamente el 57% (año 2000), seguido por el modo marítimo, que tiene una cuota del 37%. Por su parte el ferrocarril tan sólo representa el 1%.

10.5.1.2 Transporte entre España y Portugal

Los intercambios comerciales entre los dos países crecieron en mayor medida que los realizados con la UE, pasando de cerca de 6 millones de toneladas en 1989 a unos 18 millones en 2000 (un 7% más que en 1999), como se puede ver en el siguiente gráfico.

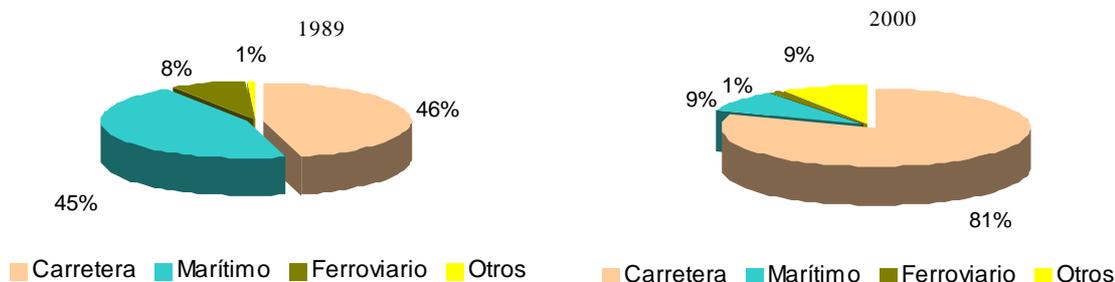
Gráfico 3. Evolución de los intercambios comerciales de mercancías entre los dos países, por modos de transporte (2 sentidos)



Fuente: GEP, (2003). 2º Relatório do Observatório Transfronteiriço Espanha-Portugal.

La evolución del reparto modal entre 1989 y 2000 se puede observar con mayor claridad en las siguientes figuras:

Gráfico 4. Estructura modal de los intercambios comerciales de mercancías entre España y Portugal



Fuente: GEP, (2003). 2º Relatório do Observatório Transfronteiriço Espanha-Portugal.

De nuevo se observa la primacía de la carretera sobre el resto de los modos en el reparto modal actual. Lo más destacable, sin embargo, es constatar la pérdida de cuota de los modos marítimo y ferroviario, que reducen su cuota 5 y 8 veces respectivamente.

10.5.1.2.1 Transporte por carretera

Como ha quedado patente, el carretero es el principal modo empleado para el transporte de mercancías entre España y Portugal.

Los movimientos de camiones españoles entre las provincias gallegas y Portugal durante el año 2001 fueron los siguientes:

Toneladas transportadas por camiones españoles entre Galicia y Portugal

Provincia	Hacia Portugal (T)	Desde Portugal (T)	TOTAL (T)
La Coruña	210.274	103.275	313.549
Lugo	58.593	85.563	144.156
Orense	186.623	36.360	222.983
Pontevedra	1.049.269	309.455	1.358.724
TOTAL	1.504.758	534.652	2.039.410

Fuente: Encuesta permanente de transporte de mercancías por carretera 2001.

Por su parte, los movimientos de camiones portugueses entre las regiones portuguesas y España el año 2001 fueron los siguientes:

Toneladas transportadas por camiones portugueses entre Portugal y España

Región	Hacia España (T)		Desde España (T)		TOTAL (T)	
Alentejo	175.711	7,5%	219.904	7,1%	395.615	7,27%
Algarve	0	0,0%	36.524	1,2%	36.524	0,67%
Centro	597.065	25,4%	642.022	20,8%	1.239.087	22,78%
Lisboa y Vale do Tajo	996.446	42,4%	1.136.685	36,8%	2.133.131	39,22%
Norte	581.209	24,7%	1.053.133	34,1%	1.634.342	30,05%
TOTAL	2.350.431	100,0%	3.088.268	100,0%	5.438.699	100,0%

Fuente: GEP.

Las mercancías totales movidas entre Galicia y Portugal en 2001 por carreteras fueron, según las estadísticas de Aduanas de la Agencia Tributaria de España fueron las siguientes:

Toneladas transportadas por carretera entre Galicia y Portugal

Provincia	Hacia Portugal (T)		Desde Portugal (T)		TOTAL (T)	
La Coruña	434.728	15,0%	696.018	41,7%	1.130.747	24,8%
Lugo	70.854	2,4%	67.990*	4,1%	138.844	3,0%
Orense	1.039.723	35,9%	79.886	4,8%	1.119.609	24,5%
Pontevedra	1.353.992	46,7%	824.788	49,4%	2.178.780	47,7%
TOTAL	2.899.297	100,0%	1.668.683	100,0%	4.567.979	100,0%

* El número de toneladas movidas desde Lugo recogido en las estadísticas de AEAT es inferior al estimado en la EPTMC. Por cuestiones de homogeneidad de las fuentes de datos, se ha optado por emplear los datos de la AEAT.

Fuente: AEAT e INE portugués.

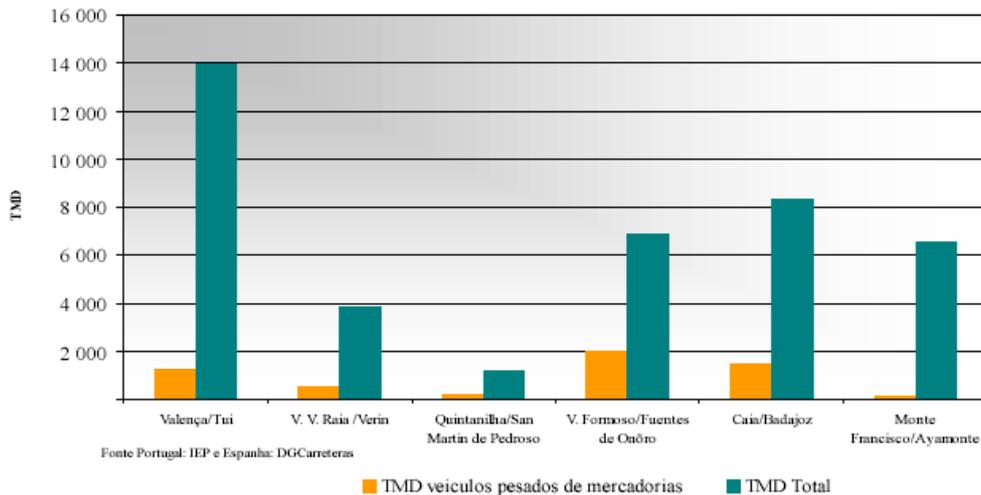
Del análisis de la tablas anteriores se puede concluir que:

- Los tráficos entre Galicia y Portugal alcanzaron 4.567.979 de toneladas en 2001, representando más de una cuarta parte del volumen transportado entre todo Portugal y España.
- El volumen de mercancías con origen en España, un total de 2.899.297 toneladas, representa cerca del 63,5% del total, y el que tiene su origen en Portugal, 1.668.683 de toneladas, el 36,5% restante.

- Las mercancías transportadas por camiones españoles, 2.039.410 toneladas anuales, representa cerca del 50% del total transportado durante 2001 entre Galicia y Portugal.
- Destaca la preeminencia de las relaciones entre Pontevedra y Portugal que representan más de la mitad del total de las toneladas movidas, con algo más de peso en los movimientos con origen en Portugal.

Los tráficos medios diarios por los principales pasos fronterizos son los siguientes:

IMD (TMD) de vehículos pesados en los principales pasos fronterizos (2001)

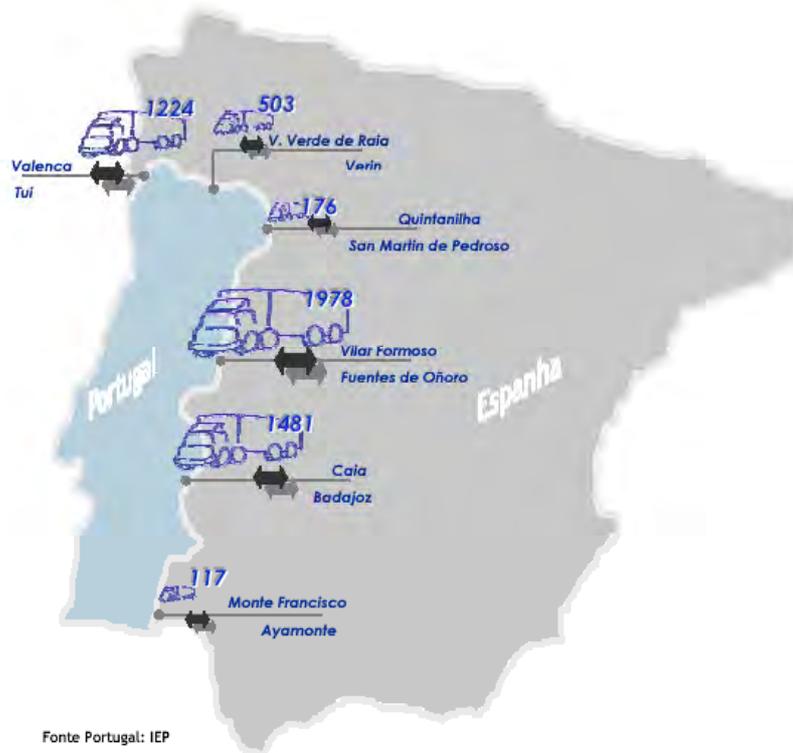


Fuente: GEP, (2003). 2º Relatório do Observatório Transfronteiriço Espanha-Portugal.

Se observa que el paso fronterizo de Tui / Valença presenta los niveles de tráfico de vehículos ligeros más elevado de todos los analizados, lo que reflejaría la intensa relación que existe entre Galicia y Portugal.

En cuanto a las mercancías, los tráfico mayores se observan en los pasos que atraviesan la Península, puesto que pasos permiten mejores conexiones entre la mayor parte de Portugal con el resto de la Península Ibérica y el resto de Europa. El paso de Tui / Valença es el tercero en volumen de tráfico. Estos últimos resultado se observan con mayor claridad en el gráfico siguiente:

Tráfico medio de vehículos pesados en los principales pasos fronterizos (2001)

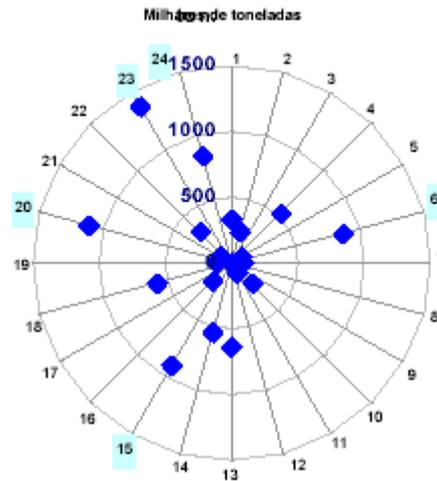


Fuente: GEP, (2003). 2º Relatório do Observatório Transfronteiriço Espanha-Portugal.

Las conexiones entre Portugal y Galicia presentan un tráfico medio diario conjunto de 1.727 vehículos pesados diarios, un nivel de tráfico sólo superado por la conexión de Fuentes de Oñoro – Vilar. Este tráfico representa algo más del 30% del total del tráfico total en los principales pasos fronterizos analizados.

Al analizar los tipos de productos transportados por carretera se observa lo siguiente:

Tipología de productos transportados desde Portugal a España por carretera (2001)

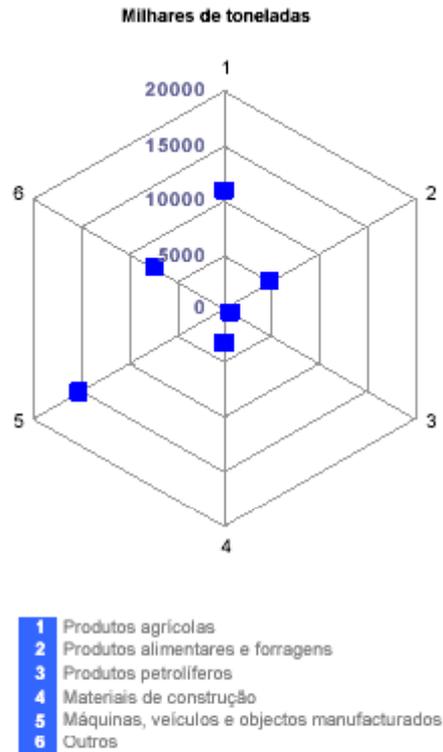


- 1 Cereais
- 2 Batatas, outros legumes frescos ou congelados e frutos frescos
- 3 Animais vivos e beterraba sacarina
- 4 Madeira e cortiça
- 5 Matérias têxteis, desperdícios e outras matérias primas de origem animal ou vegetal
- 6 Produtos alimentares e forragens
- 7 Oleaginosas
- 8 Combustíveis minerais sólidos
- 9 Petróleo bruto
- 10 Produtos petrolíferos
- 11 Minérios de ferro, sucata e poeiras dos altos fornos (pó de guela)
- 12 Minérios e desperdícios não ferrosos
- 13 Produtos metalúrgicos
- 14 Cimentos, cal e materiais de construção manufacturados
- 15 Minerais brutos ou manufacturados
- 16 Adubos naturais ou manufacturados
- 17 Produtos carboquímicos e alcatrões
- 18 Produtos químicos, excepto produtos carboquímicos e alcatrões
- 19 Celulose e desperdícios
- 20 Veículos e material de transporte, máquinas, motores, mesmo desmontados e peças
- 21 Artigos metálicos
- 22 Vidro, produtos vidreiros e cerâmicos
- 23 Couros, têxteis, vestuário e artigos manufacturados diversos
- 24 Artigos diversos

Fuente: GEP, (2003). 2º Relatório do Observatório Transfronteiriço Espanha-Portugal.

Los principales productos transportados son productos textiles y vehículos y material de transporte.

Tipología de productos transportados desde España a Portugal por carretera (2001)



Fuente: GEP, (2003). 2º Relatório do Observatório Transfronteiriço Espanha-Portugal.

En este caso son las máquinas, vehículos y objetos manufacturados quienes forman el principal tipo de productos transportados. Le siguen los productos agrícolas.

10.5.1.2.2 Transporte por ferrocarril

El transporte ferroviario de mercancías entre España y Portugal representa una pequeña fracción del total de mercancías transportadas. En los años 1999 y 2000, se transportaron los siguientes volúmenes de mercancías a través de los pasos fronterizos hispano-lusos:

Tráfico internacional total por ferrocarril entre España y Portugal (2000).

Paso Fronterizo	España – Portugal		Portugal – España		Tránsito		TOTAL	
	1999	2000	1999	2000	1999	2000	1999	2000
Fuentes de Oñoro / Vilar Formoso	355.346	301.633	107.142	111.365	7.289	15.875	469.777	428.873
Valencia de Alcántara / Marvã	241.625	251.345	74.133	57.924	0	0	315.758	309.269
Badajoz / Elvas	60.802	55.426	43.888	54.723	0	0	104.690	110.149
Tui / Valença do Minho	41.837	61.540	18.431	22.250	0	0	60.268	83.790
TOTAL	701.609	671.944	245.593	248.262	9.288	17.875	956.490	938.081

Fuente: Estudio del transporte de mercancías por ferrocarril en España (2003).

El paso fronterizo gallego es el que menor importancia presenta desde el punto de vista de volúmenes transportados. El transporte por Tui / Valença do Minho alcanza el 9% del total del volumen transportado por ferrocarril en vagón completo entre España y Portugal.

La oferta del servicios de transporte de mercancías por ferrocarril entre ambos países es proporcional a la demanda observada:

- Un tren diario desde las regiones de Lisboa y Oporto hacia Madrid por el paso Marvão / Valencia de Alcántara.
- Cuatro trenes semanales de tipo multicliente entre España y Portugal por el paso fronterizo Badajoz / Elvas.
- Tres trenes semanales de transporte combinado desde el puerto de Lisboa (Alcântara) con destino a Vigo, pasando por el paso de Valença / Tui.
- Un tren diario hacia Irún y los Pirineos por la frontera de Fuentes de Oñoro / Vilar Formoso.

- Un tren diario hacia varios destinos en España por la frontera de Fuentes de Oñoro / Vilar Formoso.

Vagón completo

La demanda de vagón completo en el año 2001 fue la siguiente:

Toneladas transportadas por ferrocarril entre España y Portugal en vagón completo (2001).

Paso Fronterizo	España – Portugal		Portugal – España		TOTAL	
	Vagones	(T)	Vagones	(T)	Vagones	(T)
Fuentes de Oñoro / Vilar Formoso	4.948	306.428	10.562	82.268	16.222	388.696
Valencia de Alcántara / Marvão	4.000	97.522	6.018	14.468	10.018	111.990
Badajoz / Elvas	1.462	66.696	1.538	47.938	3.000	114.634
Tui / Valença do Minho	260	9.518	267	880	527	10.398
TOTAL	10.670	480.164	18.385	145.554	29.767	625.718

Fuente: RENFE.

Analizando la evolución histórica de los movimientos vagón completo, se observan los siguientes resultados.

Evolución de la demanda de vagón completo

Paso Fronterizo	España – Portugal				Portugal – España				TOTAL			
	1999	2000	2001	2002	1999	2000	2001	2002	1999	2000	2001	2002
Fuentes de Oñoro / Vilar Formoso	304.951	260.667	306.428	206.123	77.610	94.318	82.268	109.331	382.561	354.985	388.696	315.454
Valencia de Alcántara / Marvão	108.001	117.548	97.522	82.231	36.880	17.971	14.468	25.401	144.881	135.519	111.990	107.632
Badajoz / Elvas	21.852	29.726	66.696	13.358	32.531	46.544	47.938	61.388	54.383	76.270	114.634	74.746
Tui / Valença do Minho	15.872	29.058	9.518	30.991	6.625	3.157	880	54	22.497	32.215	10.398	31.045
TOTAL	452.675	438.999	482.165	334.705	155.645	163.990	147.555	198.176	606.321	600.989	627.719	530.879

Fuente: RENFE.

La demanda de transporte de mercancías en ferrocarril en el paso de Tui / Valença do Minho desde Portugal ha descendido de manera notable en los últimos años. Por el contrario, el transporte de mercancías desde España parece mantenerse entre los 20.000 y 30.000 toneladas anuales y que el año 2001 podría considerarse un año excepcional.

Transporte combinado

Las toneladas transportadas en los años 1999 y 2000 fueron:

Tráfico de transporte combinado entre España y Portugal.

Paso Fronterizo	España – Portugal		Portugal – España		TOTAL	
	1999	2000	1999	2000	1999	2000
Fuentes de Oñoro / Vilar Formoso	121.543	133.671	36.786	39.838	158.329	173.509
Valencia de Alcántara / Marvão	61.508	66.910	37.218	31.573	98.726	98.483
Badajoz / Elvas	38.218	26.326	11.803	7.951	50.021	34.277
Tui / Valença do Minho	25.965	32.471	11.842	20.665	37.807	53.136
TOTAL	249.233	261.378	99.648	102.027	348.881	363.405

Fuente: Estudio del transporte de mercancías por ferrocarril en España (2003).

Se observa que el transporte combinado representa más del 60% del total de las toneladas transportadas a través de la frontera de Tui / Valença do Minho. Sin embargo, el volumen de toneladas movidas por la frontera gallega representa el 13% del total del transporte combinado internacional entre España y Portugal.

Demanda de transporte combinado en el Eje Atlántico (TEUs).

Relación	España – Portugal				Portugal – España				TOTAL			
	2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003
Vigo / Leixões	26	0	0	0	614	321	389	86	640	321	389	86
Vigo / Lisboa	3.942	2.837	3.159	3.293	3.789	2.485	3.252	2.517	7.731	5.322	6.411	5.810
TOTAL	3.968	2.837	3.159	3.293	4.403	2.806	3.641	2.603	8.371	5.643	6.800	5.896

Fuente: Caminhos de Ferro Portugueses.

Demanda de transporte combinado en el Eje Atlántico (Toneladas).

Relación	España – Portugal				Portugal – España				TOTAL			
	2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003
Vigo / Leixões	291	0	0	0	1.231	642	793	172	1.522	642	793	172
Vigo / Lisboa	31.884	27.916	25.319	34.585	18.274	17.390	20.216	18.166	50.158	45.306	45.535	52.751
TOTAL	32.175	27.916	25.319	34.585	19.505	18.032	21.009	18.338	51.680	45.948	46.328	52.923

Fuente: Caminhos de Ferro Portugueses.

El análisis de la evolución de las toneladas de transporte combinado movidas a lo largo del Eje Atlántico no muestra una tendencia de crecimiento claro, tan sólo una fluctuación alrededor de un valor medio. En el sentido España – Portugal parece que este valor medio ronda los 30.000 toneladas anuales. Por otro lado, en el sentido opuesto, Portugal – España, la cifra media desciende hasta alrededor de 20.000 toneladas.

10.5.1.2.3 Comparación de los modos terrestres

Analizando el reparto modal del transporte terrestre en 2000 se obtienen los siguientes resultados:

Comparación de las toneladas transportadas en modos terrestres

Relación	Carretera (2001)		Ferrocarril (2000)		TOTAL	
Galicia - Portugal	2.899.297	97,92%	61.540	2,08%	2.960.837	100,00%
Portugal - Galicia	1.668.683	98,68%	22.250	1,32%	1.690.933	100,00%
TOTAL	4.567.980	98,20%	83.790	1,80%	4.651.770	100,00%

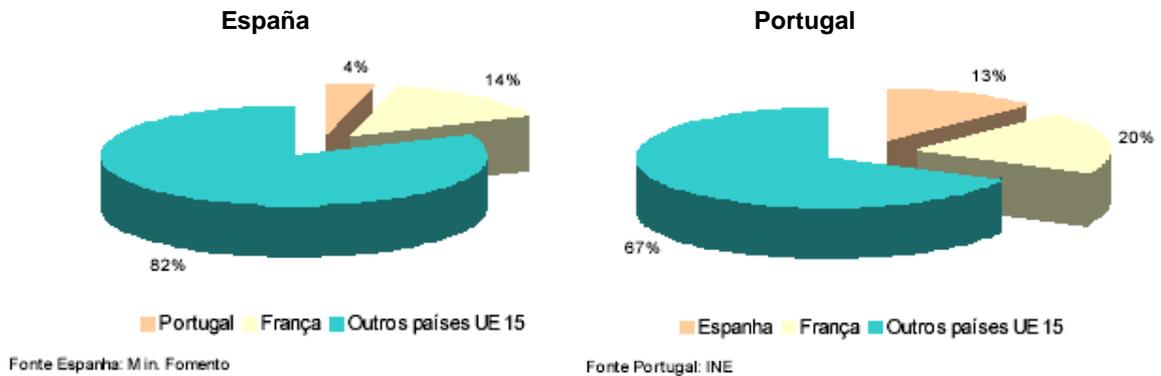
Fuente: AEAT, 2º Relatório do Observatório Transfronteiriço Espanha-Portugal (2003), Estudio del transporte de mercancías por ferrocarril en España (2003). y elaboración propia.

Los resultados muestran que la participación del ferrocarril en el transporte de mercancías entre Galicia y Portugal alcanza el 1,8% del total del transporte realizado por modos terrestres.

10.5.1.2.4 Transporte marítimo

En el año 2001 en los puertos de la Península se movieron más de 70 millones de toneladas con el resto de los países de la UE.

Reparto de los movimientos de los puertos de España y Portugal con la UE (2001)

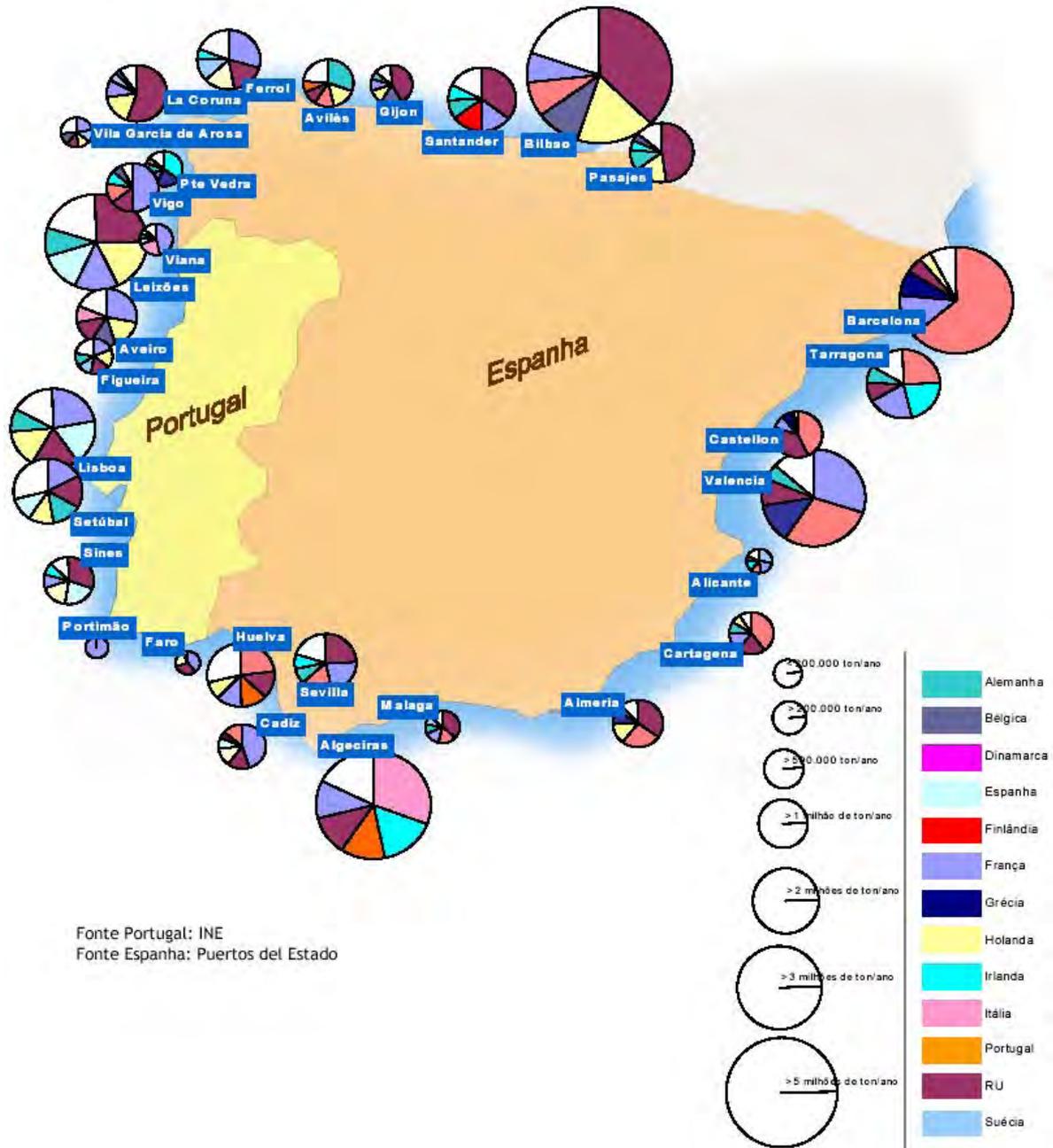


Fuente: GEP, (2003). 2º Relatório do Observatório Transfronteiriço Espanha-Portugal.

En el año 2001, el total de los movimientos con la UE de los puertos españoles alcanzó alrededor de 51 millones de toneladas y, en el caso de los puertos portugueses, esta cifra fue de cerca de 16 millones. De estos movimientos totales, más de 2 millones correspondieron al transporte de mercancías entre España y Portugal.

El tráfico internacional de mercancías desde y hacia los 5 principales países de la UE con quien mantienen relaciones cada puerto es:

Movimientos de los puertos de España y Portugal con los países de la UE (2001)



Fuente: GEP, (2003). 2º Relatório do Observatório Transfronteiriço Espanha-Portugal.

Se observa que Portugal no está entre los 5 principales países en términos de movimientos de los puertos gallegos. Por su parte, el principal puerto portugués, Leixões, sí tiene una proporción importante de movimientos con España en el total de los realizados con países de la UE.

Los movimientos desde los principales puertos de Galicia y la costa norte de Portugal hacia el otro país son las siguientes

Toneladas embarcadas y desembarcadas con destino y origen en Portugal

Puerto	2002			2003		
	Embarcadas	Desembarcadas	TOTAL	Embarcadas	Desembarcadas	TOTAL
El Ferrol	–	–	–	25.793	3.267	29.060
A Coruña	36.248	6.542	42.790	5.867	8.928	14.795
Vilagarcía	0	1.367	1.367	2.438	0	2.438
Marín	0	33	33	0	4.889	4.889
Vigo	13.164	5.151	18.315	10.110	20.985	31.095
TOTAL	49.412	13.093	62.505	44.208	38.069	82.277

Fuente: Puertos del Estado.

El volumen del transporte marítimo entre Galicia y Portugal es similar al del ferrocarril, de algo más de 80.000 toneladas anuales. En el año 2003 el tráfico de mercancías por sentido está relativamente equilibrado. Sin embargo, al comparar con el año 2002 se observa que hay un incremento muy importante de las toneladas desembarcadas en Vigo. Este aumento procede del desembarco de más de 16.000 toneladas con origen en el puerto de Setúbal (esta relación tuvo un tráfico de menos de 1.000 toneladas en 2002).

Toneladas embarcadas y desembarcadas con destino y origen en Galicia

Puerto	2002			2003		
	Embarcadas	Desembarcadas	TOTAL	Embarcadas	Desembarcadas	TOTAL
Leixões	1.495	28.419	29.914	897	1.660	2.557
Viana	65	0	65	0	0	0
Aveiro	0	5.859	5.859	169	5.724	5.893
Lisboa	7.502	1.123	8.625	7.337	6.720	14.057
TOTAL	9.062	35.401	44.463	8.403	14.104	22.507

Fuente: Puertos del Estado.

El tráfico marítimo de los puertos del norte de Portugal presenta importantes variaciones en los dos años considerados. La causa principal es la existencia de algo más de 27.000 toneladas

desembarcadas en Leixões procedentes del puerto de La Coruña en el año 2002 que no se repiten en el año 2003.

El análisis de los tráficos en estos puertos no permite distinguir una pauta de crecimiento clara para el transporte marítimo. Las fluctuaciones que se observan en los dos años recogidos y en los diferentes puertos analizados son mayores que las detectadas en el transporte ferroviario.

En cualquier caso, se podría establecer que el transporte marítimo tiene un carácter minoritario en las relaciones entre Galicia y Portugal y, considerando un escenario sin cambios bruscos, mantendría su cuota de mercado en el corto y medio plazo.

10.5.1.3 El comercio en la Euro-Región Galicia – Norte de Portugal

La Euro-región, formada por Galicia y el Norte de Portugal, comprende las provincias gallegas de La Coruña, Lugo, Orense y Pontevedra y las subregiones portuguesas de Miño-Lima, Cávado, Ave, Grande Porto, Tâmega, Entre Douro e Vouga, Douro y Alto Tras-os-Montes.

Está ubicada en el noroeste de la Península Ibérica, con una superficie de 50.853 Km² y alberga una población de 6.438.387 habitantes (2.751.094 habitantes en Galicia⁴ y 3.687.293 habitantes en la región Norte de Portugal⁵). Las relaciones entre las regiones española y portuguesa están basadas no sólo en la proximidad geográfica, sino también por las afinidades lingüísticas y culturales, lo cual refuerza las relaciones comerciales entre ambas zonas.

Las relaciones comerciales entre Galicia y Norte de Portugal se afianzaron tras la integración europea. Cabe resaltar que las actividades económicas de los dos espacios está básicamente concentrada en la franja litoral, en el llamado eje Atlántico.

Los intercambios comerciales entre Galicia y Norte de Portugal han crecido de con unas tasas de crecimiento altas manera sostenida en el periodo 1994 – 2000, como se muestra en la tabla siguiente:

⁴ Datos de 1 de enero de 2003. Fuente: <http://www.ige.xuta.es>.

⁵ Datos del censo de 2001. Fuente: <http://www.ine.pt>.

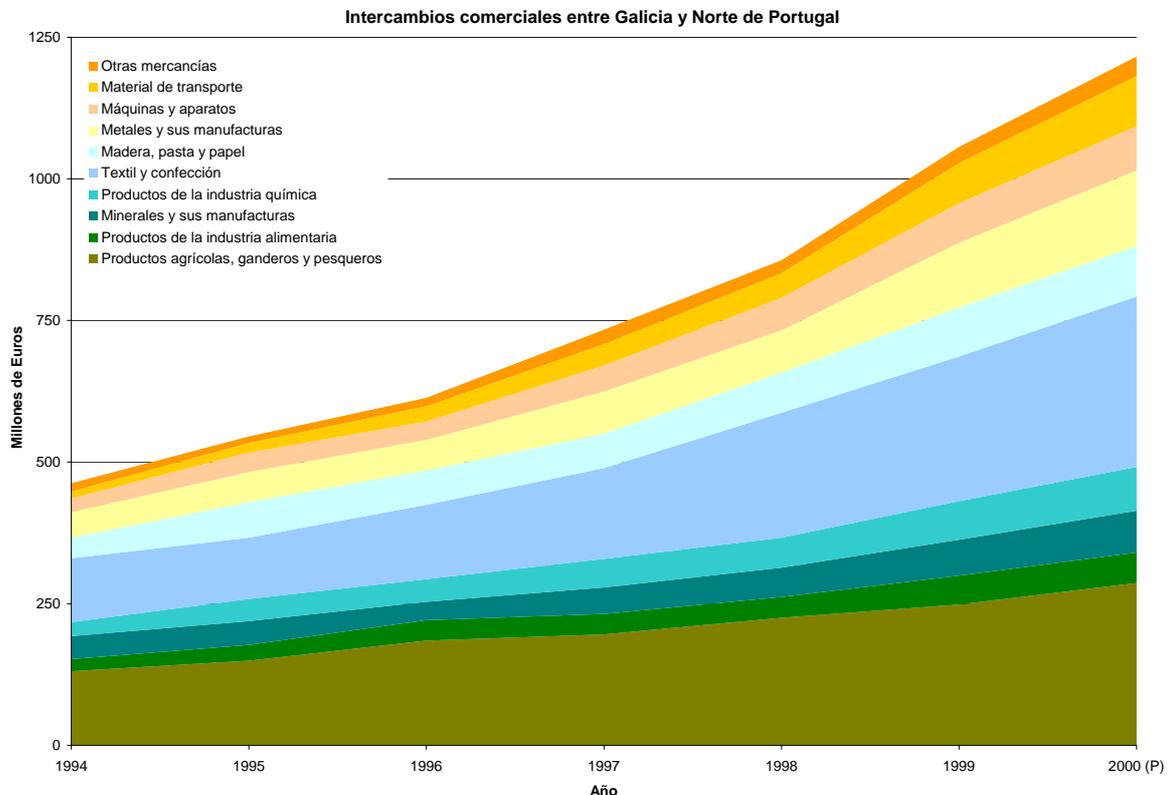
Intercambios comerciales entre Galicia y Norte de Portugal

Intercambios comerciales entre Galicia y Norte de Portugal (M€)																				
Tipos de productos	1994		1995			1996			1997			1998			1999			2000 (P)		
		%		%	Δ%		%	Δ%		%	Δ%									
Productos agrícolas, ganaderos y pesqueros	130,9	28,3	149,1	27,3	13,9	184,6	30,1	23,8	195,6	26,7	6,0	225,1	26,3	15,1	248,2	23,5	10,3	286,4	23,6	15,4
Productos de la industria alimentaria	21,0	4,5	28,2	5,2	34,3	36,4	5,9	29,1	36,0	4,9	-1,1	36,5	4,3	1,4	51,2	4,8	40,3	53,9	4,4	5,3
Minerales y sus manufacturas	40,7	8,8	41,8	7,7	2,7	32,2	5,3	-23,0	46,9	6,4	45,7	51,9	6,1	10,7	63,5	6,0	22,4	73,9	6,1	16,4
Productos de la industria química	25,1	5,4	39,2	7,2	56,2	40,2	6,6	2,6	50,4	6,9	25,4	53,0	6,2	5,2	68,2	6,5	28,7	77,2	6,3	13,2
Textil y confección	112,4	24,3	108,1	19,8	-3,8	131,2	21,4	21,4	160,5	21,9	22,3	220,8	25,8	37,6	255,0	24,1	15,5	301,0	24,8	18,0
Madera, pasta y papel	36,5	7,9	62,8	11,5	72,1	60,8	9,9	-3,2	60,9	8,3	0,2	70,6	8,2	15,9	87,0	8,2	23,2	89,0	7,3	2,3
Metales y sus manufacturas	45,0	9,7	53,0	9,7	17,8	53,7	8,8	1,3	74,3	10,1	38,4	74,9	8,7	0,8	114,2	10,8	52,5	133,4	11,0	16,8
Máquinas y aparatos	24,0	5,2	34,4	6,3	43,3	32,8	5,3	-4,7	45,8	6,2	39,6	57,1	6,7	24,7	69,7	6,6	22,1	78,1	6,4	12,1
Material de transporte	12,4	2,7	17,1	3,1	37,9	26,6	4,3	55,6	37,8	5,2	42,1	43,3	5,1	14,6	70,9	6,7	63,7	88,4	7,3	24,7
Otras mercancías	14,5	3,1	11,7	2,1	-19,3	14,8	2,4	26,5	25,3	3,4	70,9	23,3	2,7	-7,9	28,6	2,7	22,7	34,5	2,8	20,6
Total	462,5	100,0	545,4	100,0	17,9	613,3	100,0	12,4	733,5	100,0	19,6	856,5	100,0	16,8	1.056,5	100,0	23,4	1.215,8	100,0	15,1

Fuente: <http://www.ige.xunta.es>

La evolución de estos intercambios comerciales se muestra en el siguiente gráfico:

Intercambios comerciales entre Galicia y Norte de Portugal



Fuente: <http://www.ige.xunta.es>

El análisis del desarrollo de las relaciones comerciales entre ambas regiones muestra que:

- Los productos agrícolas, ganaderos y pesqueros y textil y confección representaron casi la mitad de los intercambios que se realizan entre ambas regiones europeas. La proporción conjunta de estos dos grupos se ha mantenido entorno al 50% en los últimos años, puesto que si bien se observa un ligero descenso en el grupo de los productos agrícolas, ganaderos y pesquero (que representaba entorno al 30% frente al casi 24% actual), éste queda compensado por el aumento del grupo de textil y confección (que se consolida entorno al 25% frente al 21% que tenía en años anteriores).
- La tasa anual media de crecimiento del valor de los intercambios comerciales entre ambas regiones ha sido de un 17,5%, pasando de 462,5 M€ en 1994 a 1.215,8 M€ en 2000. El grupo de productos que muestra un crecimiento menor es el de minerales y sus manufacturas, que ha tenido un crecimiento medio anual del 10,5%. Por otra parte, el mayor crecimiento se ha observado en el material de transporte (una tasa media interanual superior al 38%), seguido de los grupos máquinas y aparatos y productos de la industria química, con unas tasas medias interanuales superiores al 20%.

A continuación se analiza cada uno de los sentidos de los movimientos.

10.5.1.3.1 Exportaciones desde Galicia hacia Norte de Portugal

Las exportaciones desde Galicia durante el periodo 1994 – 2000 han sido las que se detallan en la tabla siguiente:

Exportaciones desde Galicia al Norte de Portugal

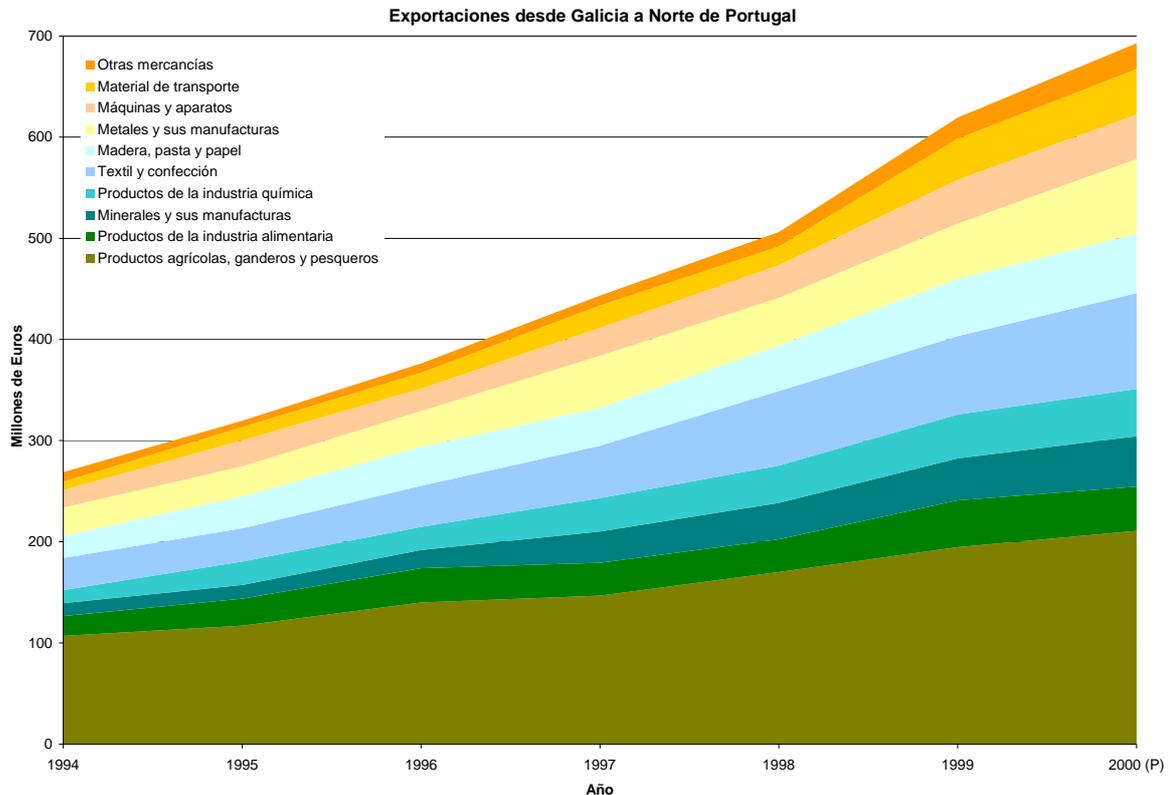
Exportaciones desde Galicia a Norte de Portugal (M€)																				
Tipos de productos	1994		1995			1996			1997			1998			1999			2000 (P)		
		%		%	Δ%		%	Δ%												
Productos agrícolas, ganaderos y pesqueros	107,1	39,8	117,0	36,6	9,2	139,9	37,2	19,6	146,6	33,1	4,8	170,1	33,6	16,0	194,7	31,5	14,5	210,8	30,4	8,3
Productos de la industria alimentaria	19,4	7,2	26,7	8,4	37,5	33,9	9,0	27,0	32,7	7,4	-3,6	32,4	6,4	-1,0	46,3	7,5	43,0	43,8	6,3	-5,4
Minerales y sus manufacturas	12,7	4,7	13,6	4,3	7,0	18,0	4,8	32,1	30,8	6,9	71,2	35,8	7,1	16,1	41,4	6,7	15,6	49,7	7,2	20,2
Productos de la industria química	12,9	4,8	23,1	7,2	79,0	23,0	6,1	-0,2	33,1	7,5	43,7	37,1	7,3	12,0	43,4	7,0	17,0	46,8	6,8	7,8
Textil y confección	31,7	11,8	33,0	10,3	4,1	40,4	10,7	22,6	51,7	11,7	28,0	73,5	14,5	42,2	77,5	12,5	5,4	94,8	13,7	22,3
Madera, pasta y papel	22,0	8,2	31,6	9,9	43,5	38,7	10,3	22,7	37,5	8,5	-3,3	45,2	8,9	20,7	56,5	9,1	24,8	58,7	8,5	4,0

Exportaciones desde Galicia a Norte de Portugal (M€)																				
Tipos de productos	1994		1995			1996			1997			1998			1999			2000 (P)		
		%		%	Δ%															
Metales y sus manufacturas	28,0	10,4	29,5	9,2	5,1	35,4	9,4	20,1	51,6	11,6	45,9	47,0	9,3	-9,0	54,8	8,8	16,5	73,8	10,6	34,8
Máquinas y aparatos	17,2	6,4	25,7	8,0	49,4	22,0	5,8	-14,3	27,6	6,2	25,7	32,3	6,4	16,8	43,2	7,0	33,7	43,9	6,3	1,7
Material de transporte	8,1	3,0	13,1	4,1	62,9	15,8	4,2	20,2	21,9	4,9	38,3	18,5	3,7	-15,4	40,6	6,6	119,5	45,0	6,5	10,9
Otras mercancías	9,7	3,6	6,3	2,0	-34,9	9,2	2,4	45,1	9,9	2,2	7,7	14,3	2,8	44,7	20,9	3,4	46,2	25,6	3,7	22,8
Total	268,8	100,0	319,5	100,0	18,9	376,4	100,0	17,8	443,5	100,0	17,8	506,2	100,0	14,1	619,1	100,0	22,3	692,9	100,0	11,9

Fuente: <http://www.ige.xunta.es>

La evolución de las exportaciones desde Galicia se muestra en el siguiente gráfico:

Exportaciones desde Galicia al Norte de Portugal



Fuente: <http://www.ige.xunta.es>

Las exportaciones de Galicia a Norte de Portugal muestran la siguiente pauta:

- Las exportaciones realizadas desde Galicia a la región Norte de Portugal representan el 57% del total de los intercambios realizados por estas dos regiones.

- Los productos agrícolas, ganaderos y pesqueros representan alrededor de un tercio del total de los intercambios comerciales entre Galicia y Norte de Portugal. Su importancia relativa ha ido disminuyendo de cerca del 40% en 1994 a poco más del 30% en 2000. Frente a esta disminución relativa de este grupo de productos, destaca la importancia creciente del material de transporte, las industrias química y textil y los minerales y sus manufacturas.
- La tasa anual media de crecimiento del valor de los intercambios comerciales entre ambas regiones ha sido de un 17,1%, pasando de 268,8 M€ en 1994 a 692,2 M€ en 2000. Los únicos tipos de productos con una tasa de crecimiento inferior han sido los productos del sector primario (agrícolas, ganaderos y pesqueros), los de la industria alimentaria y máquinas y aparatos. En cualquier caso, las tasas medias de crecimiento han estado por encima del 11%. Por otra parte, el mayor crecimiento se ha observado en el material de transporte (una tasa media interanual superior al 33%), seguido de los grupos minerales y sus manufacturas, productos de la industria química y textil y confección, todos ellos con unas tasas medias interanuales iguales o superiores al 20%.

10.5.1.4 Exportaciones desde Norte de Portugal hacia Galicia

Por su parte, las exportaciones desde Norte de Portugal durante el periodo 1994 – 2000 han sido las que se detallan en la tabla siguiente:

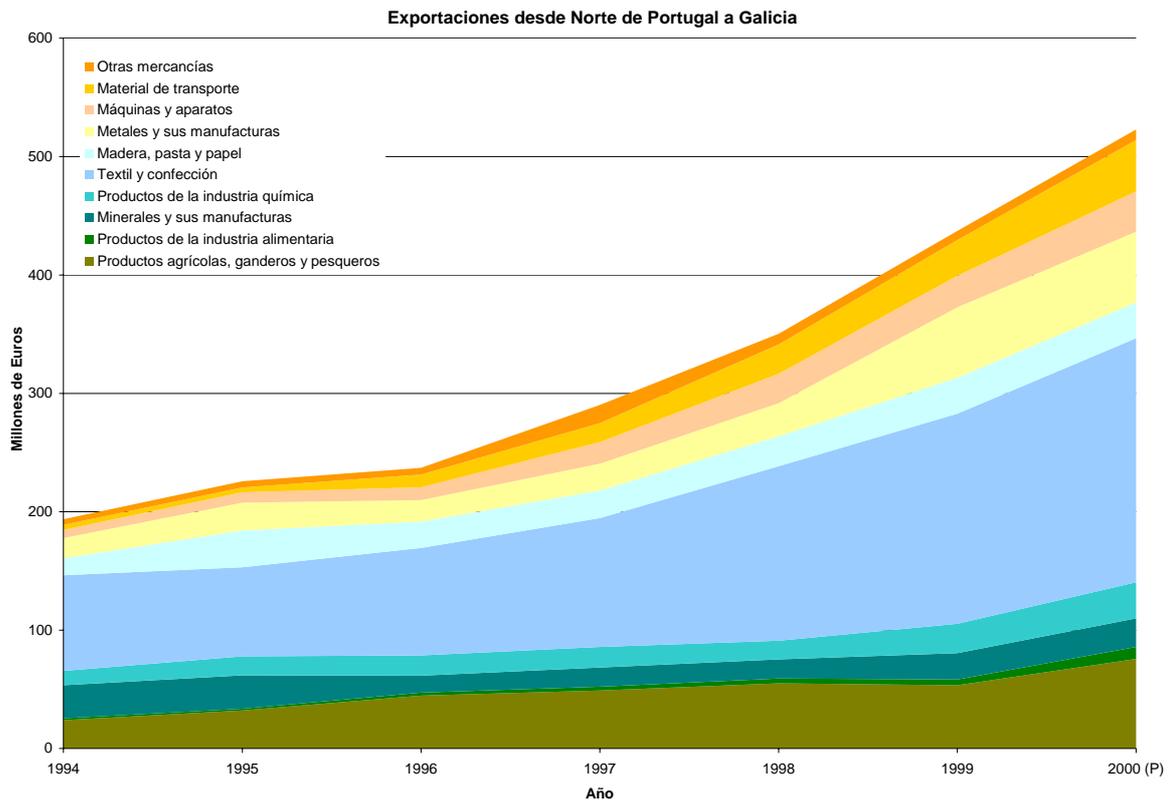
Exportaciones desde Norte de Portugal a Galicia

Exportaciones desde Norte de Portugal a Galicia (M€)																				
	1994		1995			1996			1997			1998			1999			2000 (P)		
Tipos de productos		%		%	Δ%		%	Δ%		%	Δ%		%	Δ%		%	Δ%		%	Δ%
Productos agrícolas, ganaderos y pesqueros	23,8	12,3	32,1	14,2	34,5	44,7	18,9	39,4	49,0	16,9	9,5	55,0	15,7	12,3	53,5	12,2	-2,7	75,6	14,5	41,2
Productos de la industria alimentaria	1,6	0,8	1,5	0,7	-6,4	2,5	1,0	63,5	3,3	1,1	32,5	4,1	1,2	25,9	4,9	1,1	18,7	10,1	1,9	105,6
Minerales y sus manufacturas	28,0	14,5	28,2	12,5	0,5	14,2	6,0	-49,5	16,1	5,6	13,6	16,1	4,6	-0,1	22,1	5,1	37,2	24,2	4,6	9,2
Productos de la industria química	12,2	6,3	16,1	7,1	31,3	17,2	7,2	6,8	17,3	6,0	0,9	15,9	4,5	-8,1	24,8	5,7	55,7	30,4	5,8	22,6
Textil y confección	80,7	41,7	75,1	33,3	-6,9	90,8	38,3	20,9	108,8	37,5	19,8	147,3	42,0	35,4	177,5	40,6	20,5	206,2	39,4	16,2
Madera, pasta y papel	14,5	7,5	31,2	13,8	115,8	22,1	9,3	-29,0	23,4	8,1	5,9	25,4	7,3	8,5	30,5	7,0	20,0	30,3	5,8	-0,7
Metales y sus manufacturas	17,0	8,8	23,5	10,4	38,5	18,3	7,7	-22,2	22,7	7,8	24,2	27,9	8,0	23,1	59,4	13,6	112,7	59,6	11,4	0,3
Máquinas y aparatos	6,8	3,5	8,7	3,9	28,9	10,8	4,6	24,2	18,2	6,3	68,1	24,8	7,1	36,5	26,5	6,1	6,9	34,2	6,5	29,2
Material de transporte	4,3	2,2	4,0	1,8	-6,9	10,8	4,5	167,9	15,9	5,5	48,2	24,8	7,1	55,8	30,3	6,9	22,0	43,4	8,3	43,4
Otras mercancías	4,8	2,5	5,4	2,4	12,9	5,6	2,4	2,9	15,4	5,3	174,7	9,0	2,6	-41,5	7,7	1,8	-14,6	8,9	1,7	16,5
Total	193,7	100,0	225,7	100,0	16,6	236,9	100,0	5,0	290,1	100,0	22,5	350,4	100,0	20,8	437,2	100,0	24,8	522,9	100,0	19,6

Fuente: <http://www.ige.xunta.es>

La evolución de las exportaciones desde Norte de Portugal se muestra en el siguiente gráfico:

Exportaciones desde Norte de Portugal a Galicia



Fuente: <http://www.ige.xunta.es>

Las exportaciones de Galicia a Norte de Portugal muestran la siguiente pauta:

- Los productos textiles y de confección han representado alrededor del 40% del total de las exportaciones realizadas desde la región Norte de Portugal a Galicia a lo largo del periodo analizado. Tras este grupo la suma de los productos agrícolas, ganaderos y pesqueros y de los metales y sus manufacturas alcanzaron el 25%.
- La tasa anual media de crecimiento del valor de las exportaciones desde la región Norte de Portugal a Galicia ha sido de un 18%, pasando de 193,7 M€ en 1994 a 522,9 M€ en 2000. El único tipo de productos con una tasa de crecimiento negativa ha sido el de los minerales y sus manufacturas. En cualquier caso, las tasas medias de crecimiento han estado por encima del 10%. Por otra parte, el mayor crecimiento se ha observado en el material de

transporte (una tasa media interanual superior al 47%), seguido de los grupos productos de la industria alimentaria y máquinas y aparatos, ambos con unas tasas medias interanuales iguales o superiores al 30%.

10.5.2 Características del tráfico de mercancías por carretera

A continuación se analizan los principales aspectos del tráfico de mercancías por carretera que pueden resultar relevantes para el desarrollo de este estudio.

Como se ha comentado en el apartado de trabajos de campo, se desarrollaron una serie de encuestas a vehículos pesados con objeto de conseguir la información de la situación actual más completa posible. Estos trabajos tenían como objetivos conocer las características tanto del tráfico de vehículos pesados en sus aspectos cuantitativos y cualitativos, como de las mercancías transportadas por carretera.

Estas encuestas se realizaron durante los meses de julio y agosto de 2003 (toma de verano) y el mes de noviembre de 2003 (toma de invierno), con el objetivo de caracterizar mejor la tipología de mercancías y su estacionalidad.

Durante estas dos tomas se realizaron 1.507 encuestas válidas, 516 en la de verano y 541 en la de invierno.

Estas encuestas incluyen tanto viajes internacionales como aquellos debidos al transporte regional. Debido a la naturaleza del presente estudio, las encuestas relevantes para los análisis siguientes son aquellas de los vehículos pesados que realizan servicios de transporte entre Galicia y Portugal. Los resultados obtenidos de estas encuestas se han expandido a los datos de los movimientos de mercancías entre ambas regiones.

En las encuestas realizadas para este estudio se recogieron 382 camiones realizando transporte internacional atravesando la frontera entre Galicia y Portugal. Todos estos vehículos han empleado los pasos fronterizos de Tui / Valença y de Verín / V. Verde de Raia, que presentan una IMD de pesados conjunta de 3.176 vehículos (2.653⁶ en el paso de Tui / Valença y 523 en el

⁶ Se observan importantes diferencias entre esta cifra, estimada a partir de los aforos realizados en los trabajos de campo (2003) y los del Ministerio de Fomento de España (2002), y los recogidos por el Observatorio

de Verín / V. Verde de Raia). En consecuencia, la muestra representaría un 12% del total del tráfico de pesados diario.

10.5.2.1 Expansión de la muestra

10.5.2.1.1 Objetivos

La metodología empleada para realizar la expansión de la muestra es la que se considera que permite lograr un resultado óptimo en función del objetivo del este estudio. En este sentido se considera que se debe ajustar la muestra al volumen de mercancías transportadas, pues ésta es la variable que se quiere analizar.

Las cifras de los volúmenes de mercancías transportadas deben obtenerse de fuentes de datos homogéneas que incluyan los movimientos a través de la frontera entre Galicia y Portugal en ambos sentidos. Por este motivo se emplean las estadísticas de aduanas de ambos países (proporcionados por la AEAT en España y el INE en Portugal).

Sin embargo, una expansión directa de las toneladas movidas por tipo de mercancía y origen y destino no permitiría caracterizar completamente el transporte de mercancías por carretera al no dar información sobre los vehículos empleados. Para evitar esta carencia, conviene expandir los vehículos pesados.

Para conciliar las dos posturas, se ha realizado una expansión en dos fases como se explica a continuación.

10.5.2.1.2 Metodología empleada

La zonificación empleada para desarrollar una matriz origen / destino desagregada por tipo de productos no coincide con la empleada en el análisis del transporte de pasajeros. Es necesaria

Transfronterizo España Portugal. Se han empleado las cifras obtenidas de los aforos realizados porque parecen razonables y respaldadas por otras fuentes oficiales.

una simplificación para poder mantener una representación muestral adecuada para el nivel de desagregación empleado.

España se ha desagregado en las provincias de Galicia (La Coruña, Lugo, Orense y Pontevedra) y Resto de España y Portugal en sus regiones (Norte, Centro, Lisboa, Alentejo y Algarve).

Con objeto de maximizar la cantidad de información que se puede obtener de las encuestas realizadas y de que se reflejen con la máxima fiabilidad los datos globales existentes, se ha realizado una expansión en dos fases:

- Expansión de los tráficos observados a la IMD media estimada en los pasos fronterizos. Se considera que los pasos fronterizos posibles son el de Tui / Valença y el de Verín / V. Verde de Raia. A partir de los datos recogidos sobre la ruta empleada por los camiones encuestados se ha determinado el paso fronterizo empleado.

Con ello se caracteriza el tráfico medio de vehículos pesados entre Galicia y Portugal. Se analizarán las características de los camiones empleados y el tipo de viaje y su frecuencia.

- Expansión de los resultados anteriores a las toneladas totales movidas a través de la frontera entre Galicia y Portugal por carretera según están recogidas en las estadísticas de aduanas. La expansión se ha realizado por grupos de mercancía. La agrupación de las mercancías se ha basado en la nomenclatura NSTR, como se muestra a continuación⁷:

Agrupación de los tipos de mercancías NSTR

Tipo de mercancía	NSTR
Sector primario	0
	1
Combustibles	2
	3
Minerales y metales	4

⁷ Se ha optado por agregar algunos de los grupos NSTR para poder alcanzar una representatividad muestral adecuada para el nivel de desagregación que se va a emplear. En todos los casos se han reagrupado tipos de mercancías con características similares.

Tipo de mercancía	NSTR
	5
Materiales de construcción	6
Abonos y productos químicos	7
	8
Manufacturas	9

Fuente: elaboración propia.

Sin embargo, una expansión directa de los resultados de la primera expansión no recogería adecuadamente la estacionalidad de la demanda de mercancías en la estimación de la matriz origen / destino. Este hecho se debe a las características de la muestra empleada para la expansión.

Pare recoger de una manera adecuada la estacionalidad que se produce en el transporte de mercancías, especialmente si se requiere un análisis por tipo de mercancía, sería necesario realizar tomas de datos con una periodicidad mayor. La realización de este tipo de encuestas quedaría fuera del ámbito temporal del presente estudio, por lo que se debe buscar otra solución que permita recoger adecuadamente la estacionalidad de los diferentes tipos de mercancías.

Una posible solución consistiría en emplear una fuente de datos que recoja la estacionalidad o que no esté afectada por la misma. Este enfoque podría resolverse empleando los datos recogidos en las aduanas de ambos países. Sin embargo, en los dos casos los datos están desagregados por provincias o regiones de cada país. Es decir, los datos españoles incluyen las exportaciones e importaciones desde las provincias españolas a Portugal y los portugueses los mismos datos desde las regiones portuguesas a toda España. Por lo tanto, habrá que estimar los elementos de la matriz O/D a partir de las toneladas totales con origen y destino en cada zona.

Una técnica que podría aplicarse consiste en la estimación sintética de la matriz empleando una función de costes. El inconveniente de este enfoque es que se requiere estimar los parámetros de la función de costes.

A la vista de las soluciones evaluadas (expansión directa / matriz sintética) y sus inconvenientes, se ha estimado adecuado emplear una metodología que combine ambas. La estimación final de la

matriz se realiza empleando un modelo de gravedad sintético con doble restricción, de manera que cuadren los totales de toneladas movidos en cada zona con los datos recogidos en las aduanas. Como función de coste se emplea la distancia entre las capitales de las regiones consideradas elevada a un parámetro que se debe estimar.

La estimación de este parámetro se realiza a partir de los resultados obtenidos de una expansión directa de los resultados primera expansión realizada (sobre la IMD) a los datos de aduanas para cada tipo de mercancías. De esta expansión directa se han seleccionado los resultados en las relaciones de Pontevedra con las regiones Norte y Centro como los mejores datos, ya que las relaciones de Pontevedra parecen estar bien recogidas en la muestra. Con ellos se ha definido una función objetivo que consiste en la diferencia de cuadrados entre los resultados obtenidos en la expansión directa y los obtenidos en la expansión definitiva que se está calculando. Finalmente, el parámetro de la función de coste se ha obtenido al minimizar la función objetivo definida.

En consecuencia, la formulación empleada para cada tipo de mercancías es la siguiente

$$T_{ij}^k = A_i^k B_j^k O_i^k D_j^k f(c_{ij})$$

donde:

- T_{ij}^k es el total de toneladas de mercancías de tipo k transportadas.
- O_i^k es el total de las toneladas de mercancías de tipo k transportadas desde la provincia o región i .
- D_j^k es el total de las toneladas de mercancías de tipo k transportadas hacia la provincia o región j .
- $f(c_{ij}) = \frac{1}{(d_{ij})^{\beta_k}}$ es la función de coste del transporte, donde:
 - ✓ d_{ij} es la distancia entre las capitales de las provincias o regiones i y j .
 - ✓ β_k es el parámetro de la función de coste. Se han estimado los siguientes parámetros β_k :

Valores del parámetro β^k de la función de costes

Tipo de mercancía	β^k
Sector primario	3,28
Combustibles	5,09
Minerales y metales	0,33
Materiales de construcción	3,63
Abonos y productos químicos	2,77
Manufacturas	0,35

Fuente: elaboración propia.

$$- A_i^k = \frac{1}{\sum_j B_j^k D_j^k f(c_{ij})}$$
$$- B_j^k = \frac{1}{\sum_i A_i^k O_i^k f(c_{ij})}$$

10.5.2.2 Explotación de la encuesta a vehículos pesados

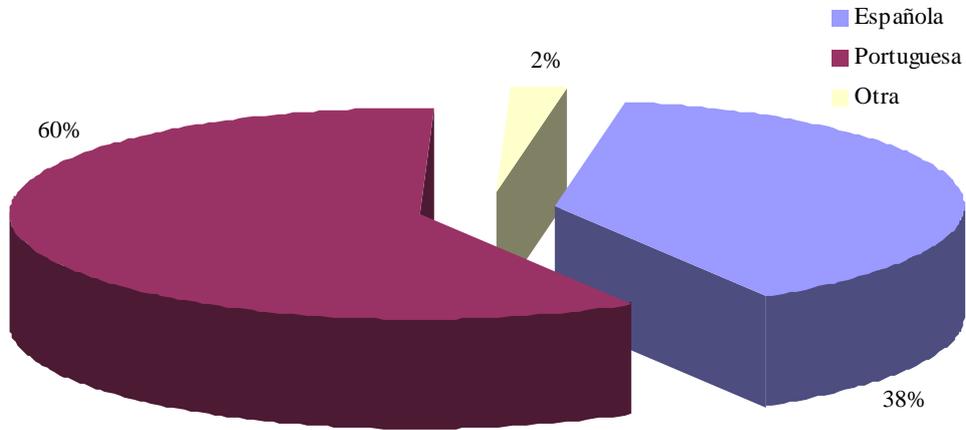
En este capítulo se analiza el tráfico de pesados en el eje atendiendo a la tipología de vehículos pesados observados en el corredor.

10.5.2.2.1 Nacionalidad de los vehículos

La práctica totalidad de los vehículos que realizan transporte internacional a través de la frontera entre Galicia y Portugal son de nacionalidad española o portuguesa.

La proporción de vehículos portugueses (60%) es superior a la proporción de vehículos españoles (38%). El hecho de que proporción de mercancías transportadas en sentido Galicia hacia Portugal sea el 58%, superior a la proporción de vehículos españoles, podría indicar que los camioneros portugueses participan más en el transporte desde España que viceversa. Este resultado está en la de algunos comentarios recogidos en la entrevistas realizadas a diferentes clientes del transporte de mercancías que señalaban que los precios de los transportistas portugueses son inferiores a los ofrecidos por los españoles.

Nacionalidad de los vehículos

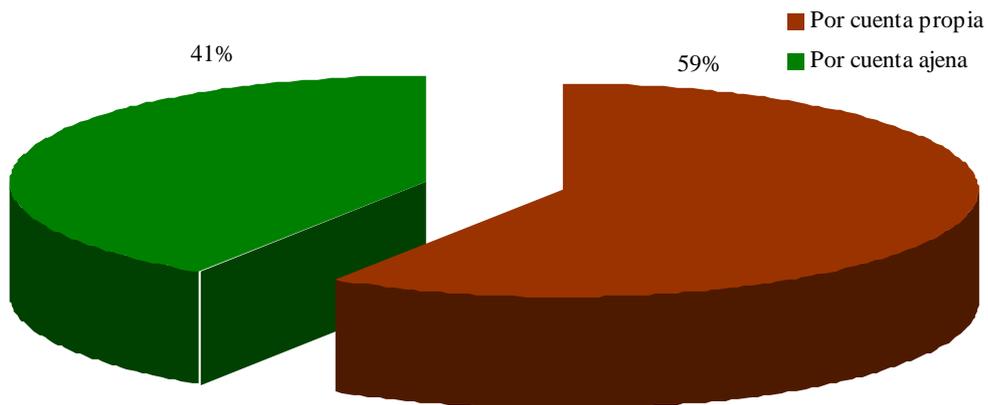


Fuente: Elaboración propia.

10.5.2.2.2 Tipo de servicio

La proporción de toneladas transportadas por cuenta propia es superior (59%) a las transportadas por cuenta ajena (41%).

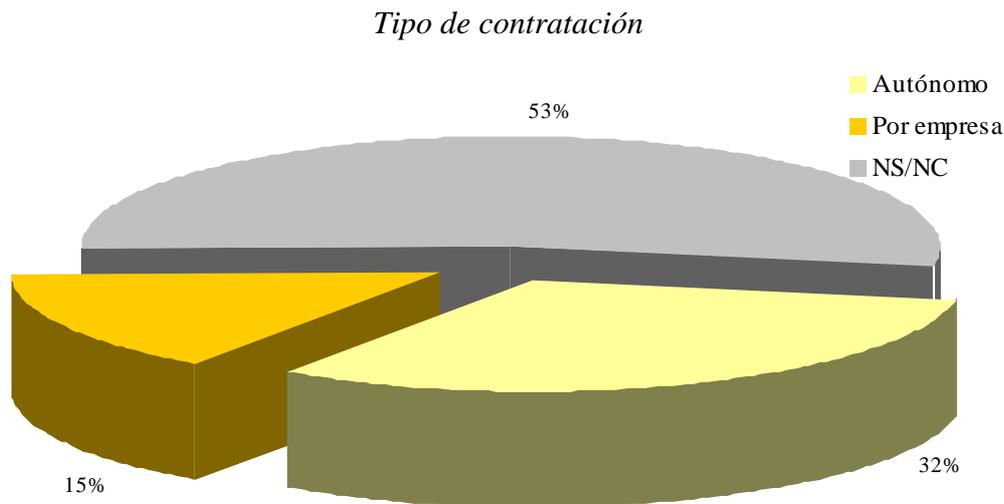
Tipo de servicio



Fuente: Elaboración propia.

10.5.2.2.3 Tipo de contratación

El análisis del tipo de contratación de los servicios de transporte ofrece una información reducida debido al alto número de respuestas del tipo “no sabe / no contesta”, que supera el 50% de las respuestas.



Fuente: Elaboración propia.

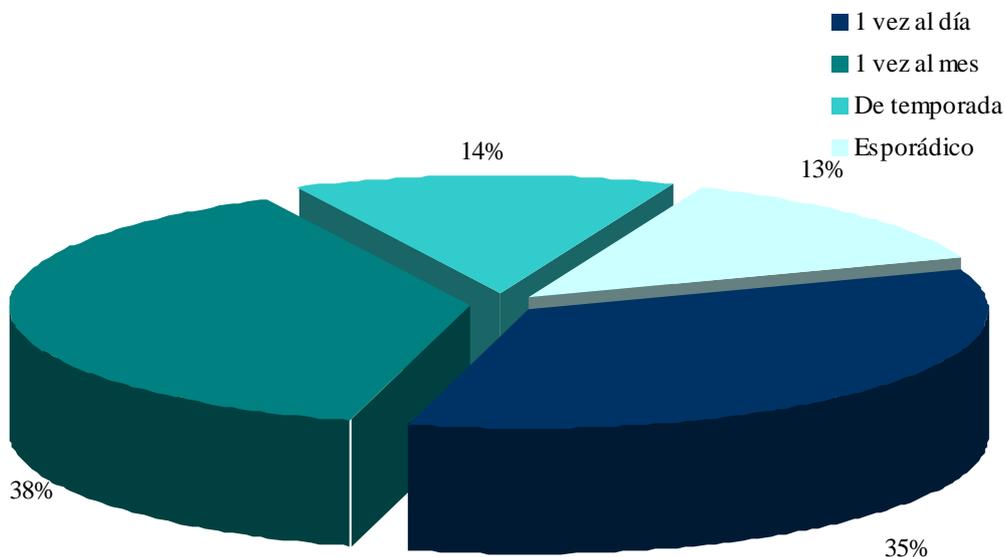
De aquellas respuestas que ofrecen información en cuanto al tipo de contratación de los servicios, la gran mayoría son de autónomos (un 32% sobre el total de respuestas y un 68% sobre las respuestas con información). Por otro lado, el 59% de las respuestas “no sabe / no contesta” son de servicios por cuenta ajena y para este tipo de servicios el 59% de las respuestas son “no sabe / no contesta”. Este hecho podría reflejar la dificultad del entrevistado a la hora de distinguir entre la empresa que contrata el transportista y aquella que es dueña de la mercancía. Si esto es así, este tipo de dudas parece que serían más probables en el caso de los transportistas autónomos que en el de aquellos que son de la plantilla de una empresa. Este resultado reforzaría el anterior en sentido del predominio de transportistas autónomos.

En cualquier caso, los resultados obtenidos se deben tomar con mucha prudencia debido a la alta proporción de respuestas del tipo “no sabe / no contesta” recogidas.

10.5.2.2.4 Periodicidad del transporte

Al estudiar la periodicidad del transporte por carretera se observa que existe una proporción importante de transporte con una frecuencia diaria (35%). Este hecho reflejaría la elevada interrelación que existe entre las economías de Galicia y algunas regiones de Portugal, especialmente Norte. Existiría, por lo tanto, una importante proporción de transporte que se puede considerar local o regional por la distancia recorrida y la frecuencia de viajes, a pesar de ser internacional.

Periodicidad del transporte



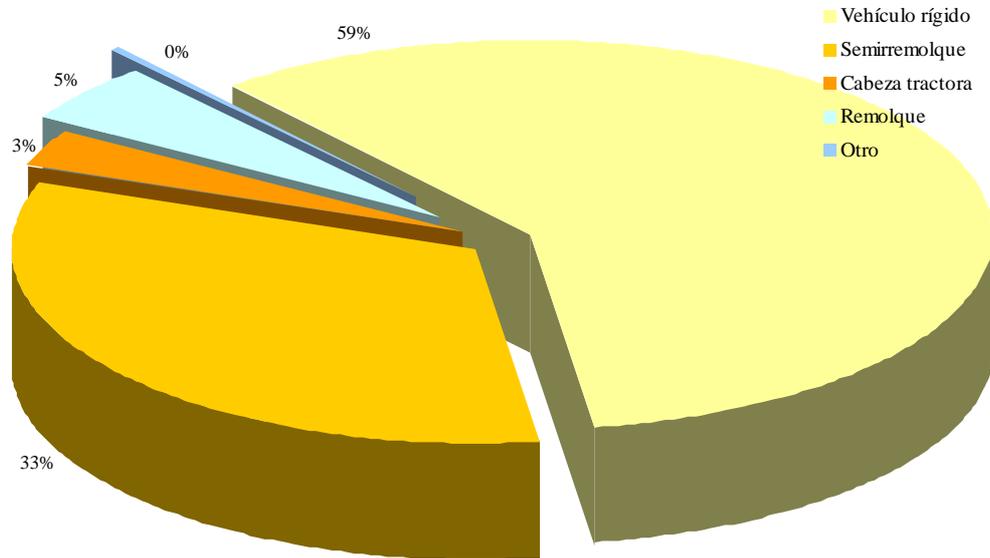
Fuente: Elaboración propia.

10.5.2.2.5 Tipología de los vehículos de transporte de mercancía

Los resultados del estudio de la tipología de los vehículos empleados en el transporte de mercancías por carretera se emplearán para determinar con la mayor precisión posible el coste del transporte por carretera en el corredor de estudio.

En primer lugar el análisis del tipo de camión muestra que más de la mitad de los vehículos empleados (59%) son vehículos rígidos.

Tipo de camión empleado

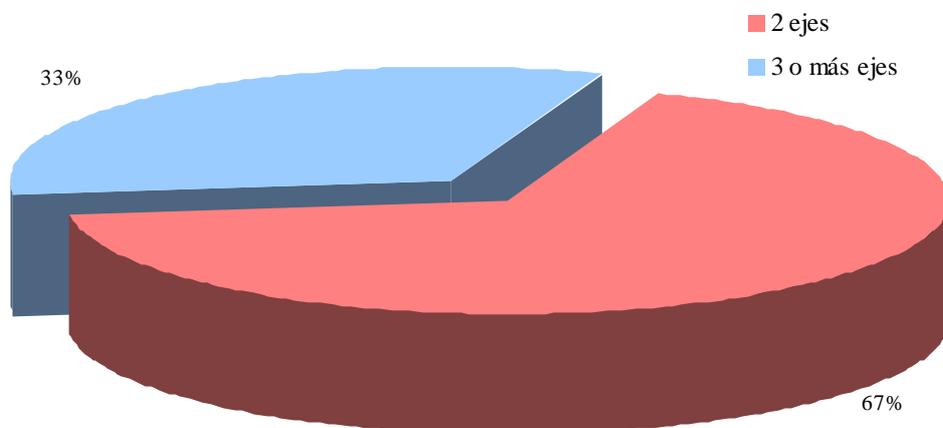


Fuente: Elaboración propia.

Las cabezas tractoras deben considerarse como semirremolques. Por lo tanto, los semirremolques representarían el segundo grupo en importancia (36%) de los vehículos empleados en el transporte internacional por carretera en el ámbito de estudio.

Debido a su importancia, conviene determinar con mayor exactitud la tipología de los vehículos rígidos, dependiendo del número de ejes que tiene éstos. En este caso se tiene que la gran mayoría de este tipo de vehículos es de 2 ejes:

Tipo de vehículo rígido

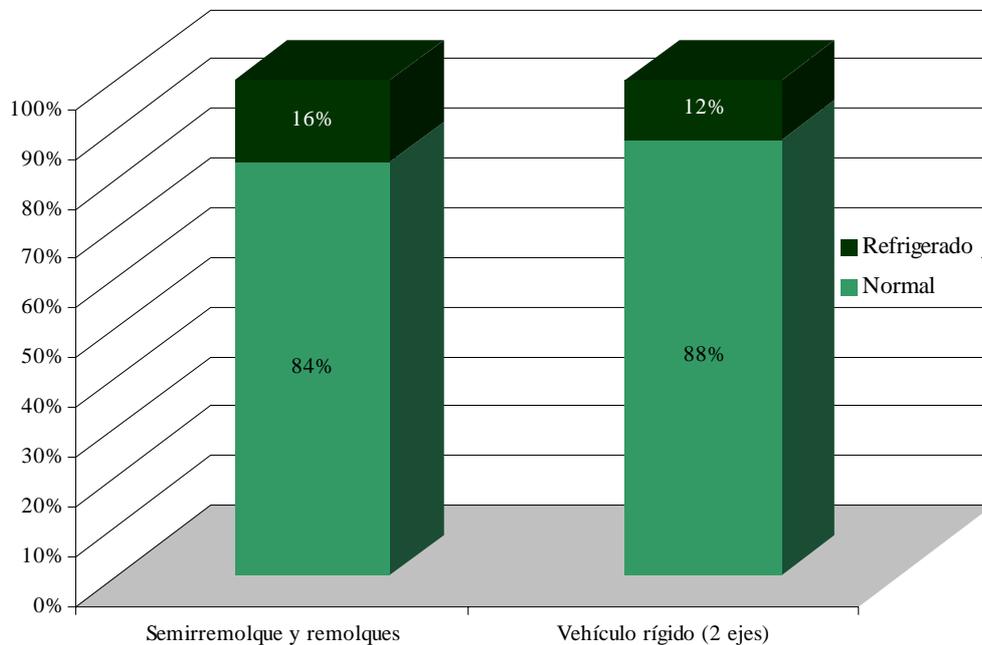


Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los vehículos refrigerados, en las encuestas realizadas se incluyó una pregunta sobre si el vehículo era refrigerado (pregunta 7), que se empleará para determinar qué vehículos son frigoríficos. Conviene señalar que podrían darse algunos casos en que sean vehículos únicamente refrigerados pero no frigoríficos.

El reparto es como sigue:

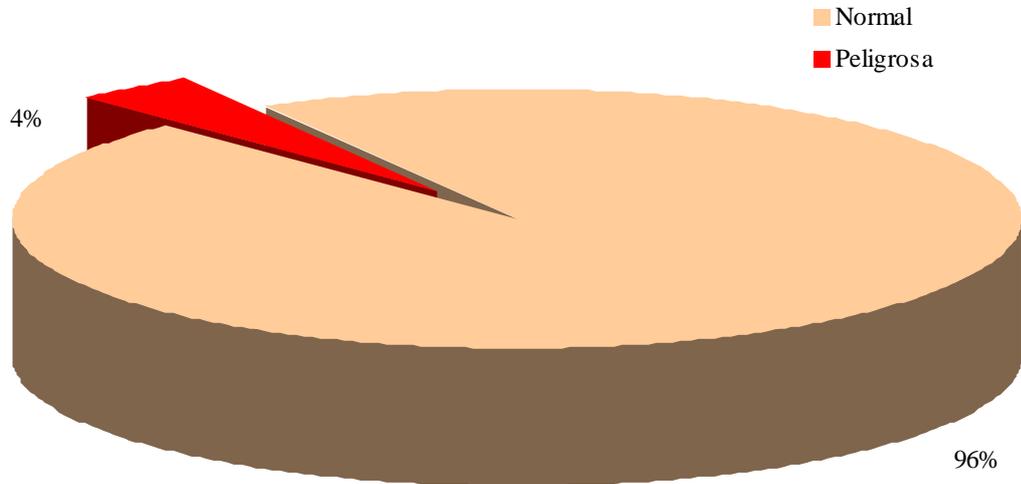
Porcentaje de vehículos frigoríficos



Fuente: Elaboración propia.

Por último, conviene conocer el porcentaje de vehículos que transportan mercancías peligrosas:

Porcentaje de semirremolques transportando mercancías peligrosas



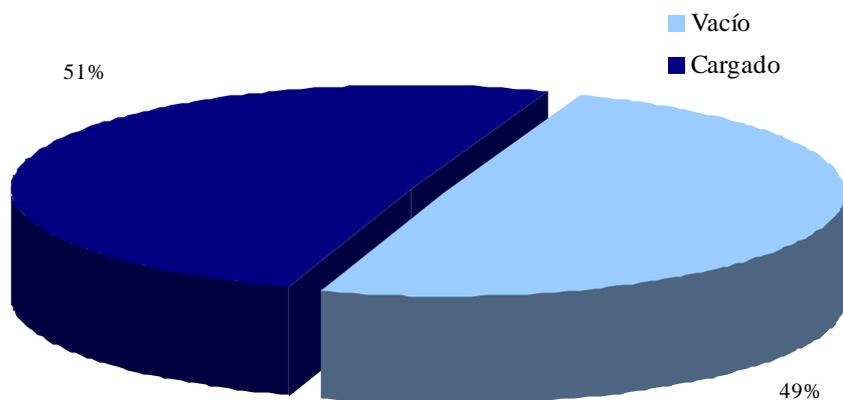
Fuente: Elaboración propia.

10.5.2.2.6 Proporción de viajes realizados en vacío

Al igual que el análisis anterior, el interés de conocer la proporción de viajes en vacío realizados deriva de su importancia para estimar los costes del transporte de mercancías por carretera.

Un análisis inicial muestra que el 49% de los vehículos viajaban vacíos.

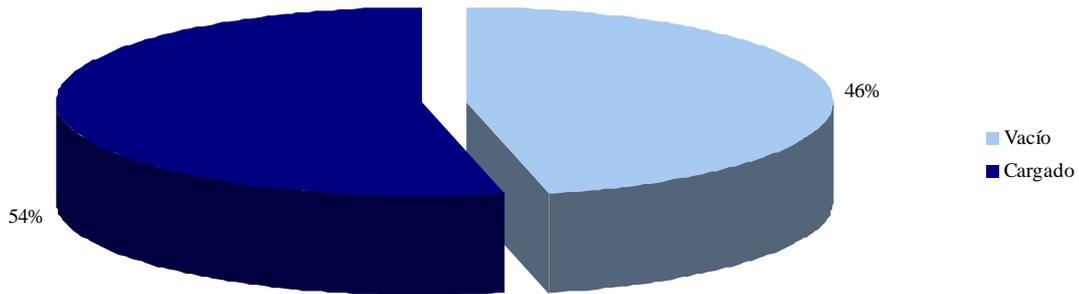
Viajes en vacío



Fuente: Elaboración propia.

Esta cantidad pudiera parecer excesiva, por lo que se ha contrastado el resultado obtenido con el obtenido en la EPTMC de 2001 para los vehículos españoles que realizaron transporte entre Galicia y Portugal, que muestra resultados similares:

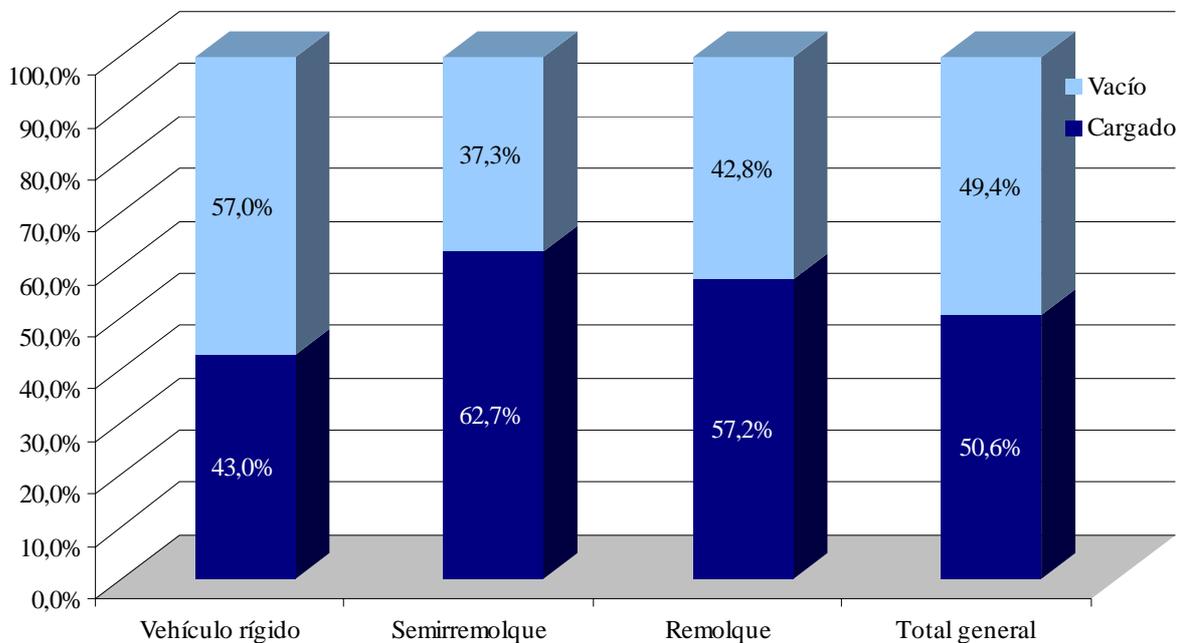
Viajes en vacío EPTMC (2001)



Fuente: Ministerio de Fomento

Atendiendo al tipo de vehículo, se tienen las siguientes proporciones de viajes en vacío:

Viajes en vacío



Fuente: Elaboración propia

La mayor proporción de viajes en vacío realizados por vehículos rígidos podría deberse a que estos vehículos realicen sus servicios no en el propio país, sino en el vecino. De este modo, al cruzar la frontera lo harían en vacío y, una vez en el otro país, realizarían servicios de cabotaje. En las entrevistas realizadas, algunos de los entrevistados manifestaron que los camioneros portugueses ofrecían precios inferiores a los españoles, lo que sustentaría esta hipótesis.

10.5.2.2.7 Carga media por tipo de vehículo

A continuación se muestra la carga media de los camiones cargados por tipo de vehículo:

O/D de mercancías transportadas por carreteras desde Galicia a Portugal

Tipo de vehículo	Carga media (t)
Remolque	14,38
Rígido	8,26
Semirremolque	14,80
Total	11,44

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que los vehículos están cargados por debajo de la capacidad máxima admisible. En general, la carga media está por debajo de la mitad de este límite.

10.5.2.3 Matriz origen / destino

La expansión de la muestra se ha realizado siguiendo la metodología expuesta, obteniendo matrices O/D para cada grupo de mercancías. Antes de analizar estos datos desagregados se presenta la matriz O/D total que se obtiene por suma de las anteriores.

O/D de mercancías transportadas por carreteras desde Galicia a Portugal

		PORTUGAL					
		Norte	Centro	Lisboa	Alentejo	Algarve	Total
ESPAÑA	La Coruña	158.786	74.048	173.791	198.512	2.993	608.130
	Lugo	34.777	7.583	9.383	323	69	52.134
	Orense	644.506	114.248	81.994	4.947	1.235	846.930
	Pontevedra	960.105	133.426	147.884	81.376	1.874	1.324.664
	Total	1.798.173	329.305	413.051	285.158	6.171	2.831.858

Fuente: Elaboración propia.

O/D de mercancías transportadas por carreteras desde Portugal a Galicia

		ESPAÑA				
		La Coruña	Lugo	Orense	Pontevedra	Total
PORTUGAL	Norte	323.013	44.620	50.465	626.901	1.044.999
	Centro	43.328	12.315	12.028	79.585	147.256
	Lisboa	280.420	10.079	12.624	73.438	376.562
	Alentejo	32.483	1.027	1.131	7.161	41.803
	Algarve	1.205	157	115	597	2.074
	Total	680.449	68.198	76.364	787.682	1.612.692

Fuente: Elaboración propia.

Como cabía esperar, destaca la importancia de Pontevedra y la región Norte de Portugal en el volumen total de mercancías transportadas. La relación entre ambas alcanza el 36% del total de las toneladas transportadas entre Galicia y Portugal por carretera.

Los tráficos desde Norte representan el 65% del total de los tráficos con entre Portugal y Galicia y la relación con Pontevedra representan el 39% del total del país con Galicia. A su vez, los tráficos con origen en Pontevedra alcanzan el 47% del total del transporte con origen en Galicia, siendo su relación con Norte el 34% del total de los viajes con origen en Galicia.

En definitiva, existe un importante volumen de tráfico regional entre las provincias que quedan a ambos lados de la frontera entre Galicia y Portugal en el Eje Atlántico.

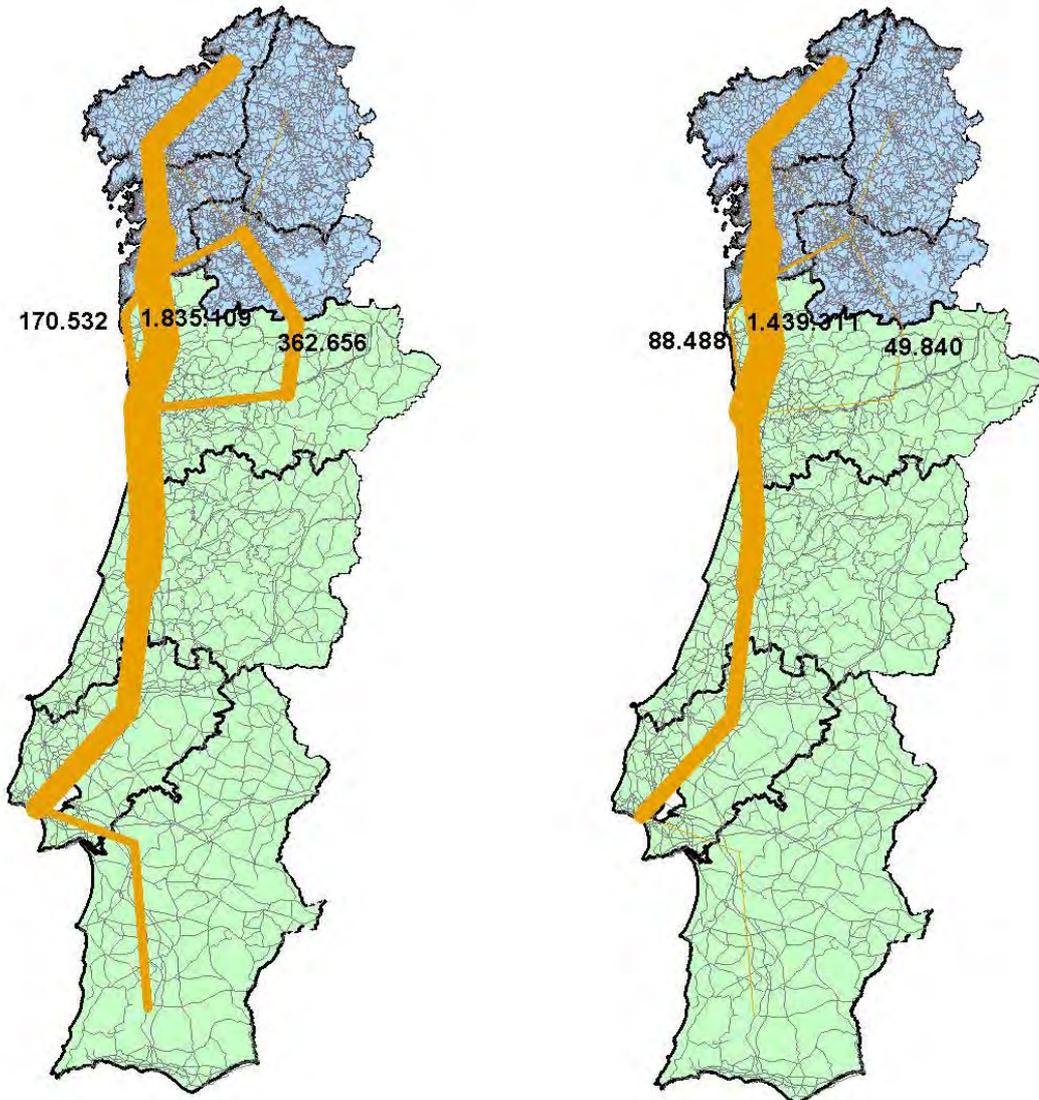
10.5.2.4 Flujos de mercancías

Atendiendo a las diferentes rutas empleadas para pasar la frontera se ha calculado el volumen de mercancías que se transportan por carretera entre Galicia y Portugal. A continuación se muestran de manera gráfica estos movimientos, lo que permite tener una idea clara de la importancia relativa de los diferentes pasos fronterizos y rutas de penetración empleados en el transporte de mercancías entre Galicia y Portugal:

Flujos de mercancías/año por corredores (con O/D o tránsito en el corredor Vigo-Oporto).
Toneladas 2002.

Sentido Galicia-Portugal

Sentido Portugal-Galicia



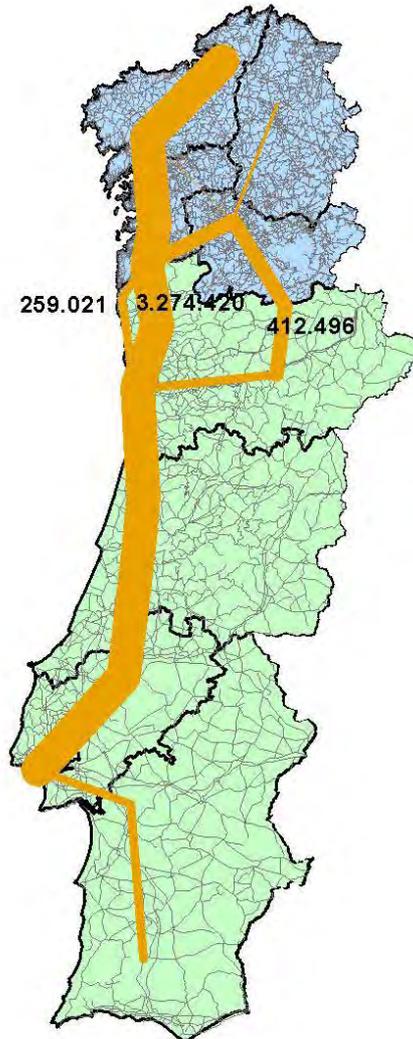
LEYENDA



Fuente: Elaboración propia

Sumando ambos sentidos se tiene el total siguiente.

*Flujos total de mercancías/año por corredores (con O/D o tránsito en el corredor Vigo-Oporto).
Toneladas 2002.*



LEYENDA



Fuente: Elaboración propia

A la vista de los mapas presentados, se puede establecer lo siguiente:

- El total de toneladas transportadas por carretera anuales entre Galicia y Portugal supera los 4,4 millones. De ellas, el 64% lo hicieron en sentido Galicia – Portugal, lo que suman unos 2,8 millones de toneladas. En el sentido Portugal – Galicia se transportaron algo más de 1,6 millones de toneladas, que representan el 36% restante.
- El paso de Tui – Valença es el más importante desde el punto de vista del transporte de mercancías por carreteras. Esto es así en términos de tráfico tanto de vehículos (ver gráfico del apartado 10.5.1.2.1) como de toneladas (ver gráficos anteriores).

En el sentido Galicia – Portugal, recoge el 73% de las toneladas transportadas en este sentido. Desde Portugal a Galicia, el 96% de las mercancías transportadas por carretera emplean este paso fronterizo. En total el 81% de las toneladas transportadas por carretera lo hacen por esta vía.

En valores absolutos, se tiene que de España a Portugal se transportan unas 2 millones de toneladas anuales, frente a algo más de 1,5 millones de toneladas en sentido inverso.

- El paso occidental de Tui – Valença permite seguir dos rutas de penetración en Portugal diferentes. Por un lado está la autopista A-3/IP-1, que se puede considerar interior, y por otro la ruta compuesta por la autovía IC1 y la carretera N-13, que sigue la costa.

La ruta interior es la más importante en cuanto a toneladas transportadas, que superan los 3,3 millones de toneladas anuales y representan el 93% del total transportado a través del paso fronterizo de Tui – Valença.

Por la ruta exterior se transportaron más de 250.000 toneladas anuales, que representan el 7% restante del volumen de mercancías transportadas a través del paso fronterizo de Tui – Valença.

- Por otro lado, el paso de Verín – Vila Verde de Raia presenta unas características de conexión regional. De este modo se observa que el 62% de las toneladas transportadas lo son entre la provincia de Orense y Alto Tras-os-Montes en la región Norte de Portugal.

A través del paso de Verín – Vila Verde de Raia, se transportó el 19% del total de las toneladas transportadas por carretera entre Galicia y Portugal.

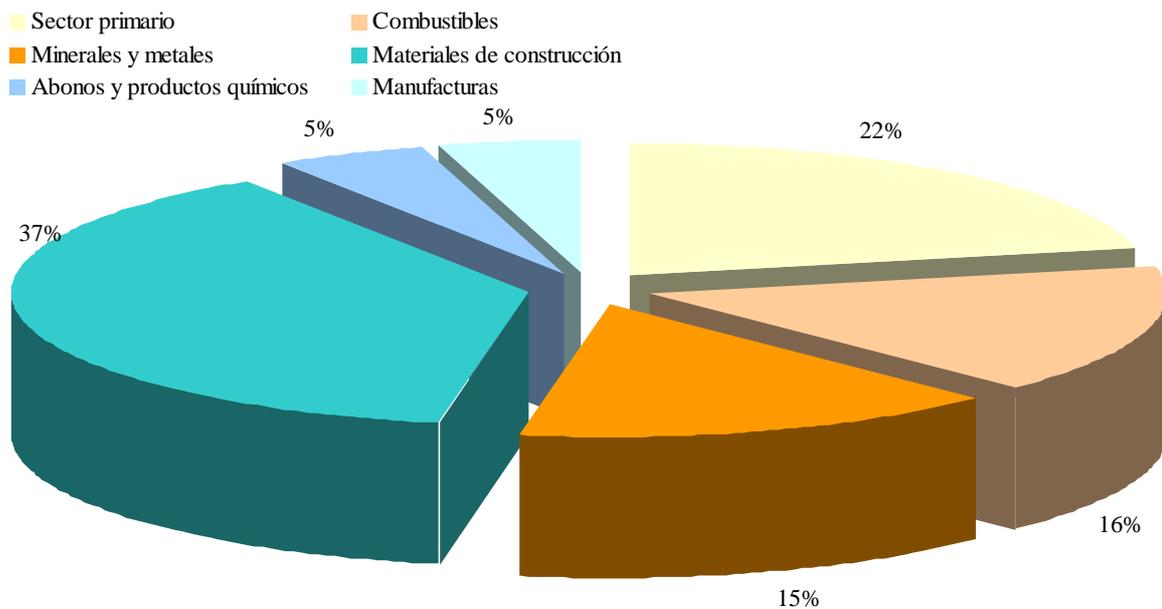
Al observar las toneladas transportadas por sentidos, se observa una importante asimetría a favor del sentido Galicia – Portugal. De este modo, desde Galicia se movieron casi 760.000 toneladas a través de este paso fronterizo, lo que representa un 92% del total transportado a través del mismo. Por el contrario, desde Portugal el volumen transportado asciende a casi 70.000 toneladas.

La asimetría anterior explica el mayor peso del transporte a través de este paso fronterizo en el total de las toneladas transportadas desde Galicia. En este caso, este paso recoge el 27% del total de las toneladas transportadas desde España. En el caso de las mercancías transportadas desde Portugal, el peso de este paso fronterizo es de un 4%.

10.5.2.5 Tipo de mercancías transportadas

El análisis del tipo de mercancías transportado por carretera muestra las siguientes resultados:

Mercancías transportadas por carretera por tipo (2002)



Fuente: AEAT (2002)

Destacan por su importancia los materiales de construcción y las mercancías pertenecientes al sector primario⁸. Entre ambos grupos de mercancías representan el 59% de las toneladas movidas. Los siguientes grupos en importancia son minerales y metales y los combustibles, que suman un 31% del total.

A continuación se analiza cada tipo de mercancía a partir de las matrices O/D específicas para cada uno.

10.5.2.5.1 Sector primario

Las mercancías incluidas en la categoría *sector primario* son todas aquellas incluidas en las categorías NST/R 0 (productos agrícolas y animales vivos) y 1 (artículos alimentarios y forrajes).

Los productos del sector primario representan algo más del 22% de las mercancías que se transportan en carretera a través de la frontera entre Galicia y Portugal. Representan un volumen total de más de 960 mil toneladas anuales.

El sentido Portugal – España es el más importante en términos de toneladas transportadas, representando el 60% del total.

Destaca la importancia de los movimientos desde la provincia Norte de Portugal, que alcanzan cerca de 480.000 toneladas, más del 50% del total de las toneladas movidas.

En los dos sentidos de los movimientos, se observa que la relación Pontevedra / Norte es la principal en toneladas movidas (50%). Esta relación en sentido España – Portugal representa cerca de un 46% sobre el total de las toneladas transportadas en este sentido, mientras que en el sentido inverso aumenta hasta casi el 56%.

⁸ Los resultados obtenidos difieren de los observados en los gráficos 10 y 11. La razón parece estar en que se están empleando diferentes clasificaciones y que se han agregado ambos sentidos, lo que ha podido alterar la importancia que cada grupo de mercancías tenía en cada sentido.

O/D de mercancías transportadas por carreteras desde Galicia a Portugal – Sector primario

		PORTUGAL					
		Norte	Centro	Lisboa	Alentejo	Algarve	Total
ESPAÑA	La Coruña	65.154	13.917	20.841	395	80	100.387
	Lugo	21.958	4.742	7.101	134	27	33.962
	Orense	47.235	8.335	10.645	196	37	66.449
	Pontevedra	154.822	14.975	13.003	227	37	183.064
	Total	289.169	41.969	51.589	952	182	383.862

Fuente: Elaboración propia.

O/D de mercancías transportadas por carreteras desde Portugal a Galicia – Sector primario

		ESPAÑA				
		La Coruña	Lugo	Orense	Pontevedra	Total
PORTUGAL	Norte	120.487	13.473	19.343	324.864	478.167
	Centro	18.768	2.122	2.489	22.914	46.293
	Lisboa	25.741	2.910	2.911	18.223	49.785
	Alentejo	853	96	94	557	1.600
	Algarve	797	90	82	421	1.390
	Total	166.646	18.691	24.919	366.978	577.234

Fuente: Elaboración propia.

10.5.2.5.2 Combustibles y productos petrolíferos

Las mercancías incluidas en la categoría *combustibles y productos petrolíferos* son todas aquellas incluidas en las categorías NST/R 2 (combustibles minerales sólidos) y 3 (productos petrolíferos).

Los combustibles y productos petrolíferos suponen el 16% del total de las toneladas transportadas a través de la frontera luso gallega por carretera.

Algo más del 92% de las mercancías transportadas lo hacen en el sentido España – Portugal. La Coruña y Pontevedra son los principales orígenes y destinos en España en transporte de este tipo de mercancía. Las mercancías transportadas con origen o destino en Pontevedra representan el 45% del total de las mercancías transportadas.

O/D de mercancías transportadas por carreteras desde Galicia a Portugal – Combustibles y productos petrolíferos

		PORTUGAL					Total
		Norte	Centro	Lisboa	Alentejo	Algarve	
ESPAÑA	La Coruña	40.252	32.229	81.162	197.639	168	351.450
	Lugo	9	7	18	45	0	79
	Orense	118	70	138	321	0	648
	Pontevedra	145.442	34.013	36.735	78.759	48	294.998
	Total	185.821	66.319	118.054	276.764	216	647.174

Fuente: Elaboración propia.

O/D de mercancías transportadas por carreteras desde Portugal a Galicia – Combustibles y productos petrolíferos

		ESPAÑA				Total
		La Coruña	Lugo	Orense	Pontevedra	
PORTUGAL	Norte	13.133	7.527	11.118	22.604	54.381
	Centro	0	0	0	0	0
	Lisboa	39	23	19	8	89
	Alentejo	59	34	28	11	132
	Algarve	0	0	0	0	0
	Total	13.230	7.583	11.165	22.624	54.602

Fuente: Elaboración propia.

10.5.2.5.3 Minerales y metales

Las mercancías incluidas en la categoría *minerales y metales* son todas aquellas incluidas en las categorías NST/R 4 (extracción de minerales y metales) y 5 (productos metálicos).

Los minerales y metales suponen el 15% del total de las toneladas transportadas por carretera a través de la frontera entre Galicia y Portugal.

En este caso, prácticamente el 75% de las mercancías transportadas lo hacen en el sentido Portugal – España. Pontevedra es el principal origen y destino del transporte de este tipo de

mercancía. Las mercancías transportadas con origen o destino en La Coruña representan algo más del 84% del total de las mercancías transportadas. En el caso portugués, los principales focos de atracción y dispersión de carga son Lisboa y Norte, que representan un 52% y 35% del total de las mercancías transportadas respectivamente.

O/D de mercancías transportadas por carreteras desde Galicia a Portugal – Minerales y metales

		PORTUGAL					
		Norte	Centro	Lisboa	Alentejo	Algarve	Total
ESPAÑA	La Coruña	31.552	21.314	60.632	122	2.628	116.249
	Lugo	22	15	42	0	2	81
	Orense	841	557	1.560	3	67	3.028
	Pontevedra	15.541	9.700	26.134	52	1.100	52.527
	Total	47.956	31.587	88.368	177	3.798	171.885

Fuente: Elaboración propia.

O/D de mercancías transportadas por carreteras desde Portugal a Galicia – Minerales y metales

		ESPAÑA				
		La Coruña	Lugo	Orense	Pontevedra	Total
PORTUGAL	Norte	173.507	321	981	19.537	194.346
	Centro	14.275	26	79	1.485	15.866
	Lisboa	241.901	448	1.321	23.837	267.507
	Alentejo	30.018	56	163	2.934	33.171
	Algarve	391	1	2	37	432

Fuente: Elaboración propia.

10.5.2.5.4 Materiales de construcción

Las mercancías incluidas en la categoría *materiales de construcción* son todas aquellas incluidas en las categorías NST/R 6 (minerales y materiales de construcción).

Los minerales y materiales de construcción suponen el 37% del total de las toneladas transportadas por carretera a través de la frontera entre Galicia y Portugal.

En este caso, 83% de las mercancías transportadas lo hacen en el sentido España – Portugal. Pontevedra es el principal origen y destino del transporte de este tipo de mercancía (50% del total). A su vez, la región Norte recibe el 68% de las toneladas movidas.

En definitiva, a la vista de que prácticamente el 79% de las mercancías transportadas lo hacen entre las provincias limítrofes Pontevedra y Orense, del lado español, y Norte, del lado portugués, el tráfico de este tipo de mercancías se puede considerar de corta / media distancia. El hecho de que los precios de este tipo de materiales son relativamente bajos y, en consecuencia, muy susceptibles al impacto del sobrecoste que puede imponer su transporte, corroboraría esta observación.

O/D de mercancías transportadas por carreteras desde Galicia a Portugal – Materiales de construcción

		PORTUGAL					
		Norte	Centro	Lisboa	Alentejo	Algarve	Total
ESPAÑA	La Coruña	12.975	2.794	2.089	144	39	18.041
	Lugo	12.677	2.764	2.066	141	39	17.686
	Orense	588.494	102.565	64.263	4.286	1.088	760.696
	Pontevedra	540.080	48.350	19.756	1.243	268	609.697
	Total	1.154.225	156.474	88.174	5.814	1.434	1.406.120

Fuente: Elaboración propia.

O/D de mercancías transportadas por carreteras desde Portugal a Galicia – Materiales de construcción

		ESPAÑA				
		La Coruña	Lugo	Orense	Pontevedra	Total
PORTUGAL	Norte	645	18.441	9.499	205.314	233.899
	Centro	229	6.630	2.730	30.313	39.903
	Lisboa	90	2.610	901	6.525	10.127
	Alentejo	15	442	149	1.016	1.622
	Algarve	2	59	18	107	187

Fuente: Elaboración propia.

10.5.2.5.5 Abonos y productos químicos

Las mercancías incluidas en la categoría *abonos y productos químicos* son todas aquellas incluidas en las categorías NST/R 7 (abonos y fertilizantes) y 8 (productos químicos).

Los minerales y materiales de construcción suponen el 5% del total de las toneladas transportadas por carretera a través de la frontera entre Galicia y Portugal.

El 63% de las mercancías transportadas lo hacen en el sentido España – Portugal. Pontevedra es el principal origen de este tipo de mercancía, con un 53% del total de las mercancías transportadas. A su vez, la región Norte recibe el 43% de las toneladas movidas.

*O/D de mercancías transportadas por carreteras desde Galicia a Portugal –
Abonos y productos químicos*

		PORTUGAL					
		Norte	Centro	Lisboa	Alentejo	Algarve	Total
ESPAÑA	La Coruña	5.702	1.884	2.601	117	18	10.323
	Lugo	46	15	21	1	0	83
	Orense	6.148	1.728	2.085	91	13	10.067
	Pontevedra	81.606	13.794	12.006	504	65	107.975
	Total	93.502	17.422	16.714	713	97	128.448

Fuente: Elaboración propia.

*O/D de mercancías transportadas por carreteras desde Portugal a Galicia –
Abonos y productos químicos*

		ESPAÑA				
		La Coruña	Lugo	Orense	Pontevedra	Total
PORTUGAL	Norte	7.719	798	1.323	32.226	42.066
	Centro	4.351	454	635	9.292	14.732
	Lisboa	6.301	657	803	8.484	16.245
	Alentejo	988	103	123	1.241	2.455
	Algarve	3	0	0	3	6

Fuente: Elaboración propia.

10.5.2.5.6 Manufacturas

Las mercancías incluidas en la categoría *manufacturas* son todas aquellas incluidas en las categorías NST/R 9 (*vehículos, productos de transporte y productos diversos*).

Los minerales y materiales de construcción suponen el 5% del total de las toneladas transportadas por carretera a través de la frontera entre Galicia y Portugal.

El grupo de *manufacturas* es el que muestra un mayor equilibrio de toneladas transportadas entre ambos sentidos, con una ligera mayor importancia del sentido Portugal – España (53%). Pontevedra es el principal origen de este tipo de mercancía, con un 27%, seguido de Norte, con un 21%. A su vez, Pontevedra recibe el 27% y la región Norte 4% de las toneladas movidas.

O/D de mercancías transportadas por carreteras desde Galicia a Portugal – Manufacturas

		PORTUGAL					
		Norte	Centro	Lisboa	Alentejo	Algarve	Total
ESPAÑA	La Coruña	3.150	1.909	6.466	96	59	11.680
	Lugo	65	40	134	2	1	242
	Orense	1.670	992	3.302	49	30	6.042
	Pontevedra	22.614	12.594	40.250	591	354	76.404
	Total	27.500	15.534	50.153	738	443	94.368

Fuente: Elaboración propia.

O/D de mercancías transportadas por carreteras desde Portugal a Galicia – Manufacturas

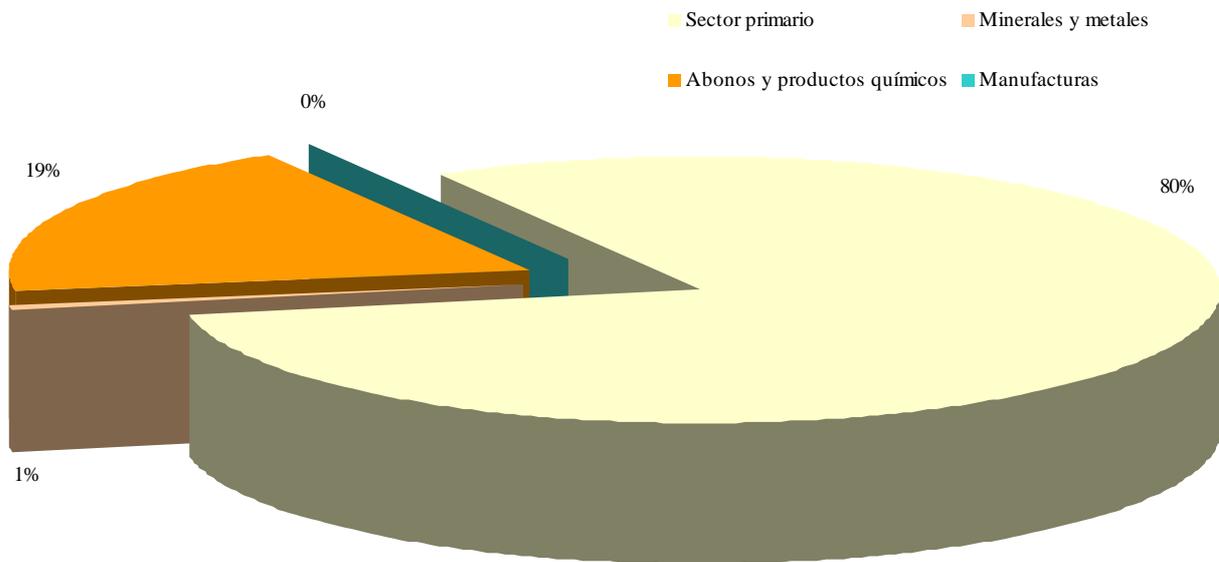
		ESPAÑA				
		La Coruña	Lugo	Orense	Pontevedra	Total
PORTUGAL	Norte	7.523	4.060	8.202	22.355	42.139
	Centro	5.705	3.082	6.095	15.581	30.463
	Lisboa	6.349	3.430	6.668	16.361	32.809
	Alentejo	549	297	575	1.403	2.823
	Algarve	12	6	12	29	59

Fuente: Elaboración propia.

10.5.3 Características del transporte por ferrocarril

Para analizar las mercancías transportadas por ferrocarril por tipo de mercancías se han tenido que emplear los datos recogidos en las estadísticas de Aduanas (AEAT). Estos datos discrepan con los obtenidos de las operadoras de transporte ferroviario (CP y RENFE).

Mercancías transportadas por ferrocarril por tipo (2002)



Fuente: AEAT (2002)

La práctica totalidad de las toneladas movidas en el año 2002 pertenecían al sector primario o eran a bonos y productos químicos.

10.5.3.1 Tipo de mercancías transportadas

A continuación se analiza cada tipo de mercancía a partir de las matrices O/D específicas para cada uno.

10.5.3.1.1 Sector primario

Los productos del sector primario representan el 80% de las mercancías que se transportan por ferrocarril entre Galicia y Portugal. Representan un volumen total de 260 toneladas anuales.

El sentido Portugal – España es el más importante en términos de toneladas transportadas, representando prácticamente el 90% del total.

O/D de mercancías transportadas por ferrocarril desde Galicia a Portugal – Sector primario

		PORTUGAL
ESPAÑA	La Coruña	29
	Lugo	0
	Orense	2
	Pontevedra	0
	Total	31

Fuente: AEAT (2002).

O/D de mercancías transportadas por ferrocarril desde Portugal a Galicia – Sector primario

		ESPAÑA				
		La Coruña	Lugo	Orense	Pontevedra	Total
PORTUGAL	0	0	0	229	229	

Fuente: AEAT (2002).

10.5.3.1.2 Minerales y metales

Los minerales y metales suponen el 1% del total de las toneladas transportadas por ferrocarril entre Galicia y Portugal.

En este caso, en el año 2002 sólo se produjeron movimientos en sentido Portugal hacia España.

O/D de mercancías transportadas por ferrocarril desde Portugal a Galicia – Minerales y metales

		ESPAÑA				
		La Coruña	Lugo	Orense	Pontevedra	Total
PORTUGAL	0,2	0,0	1,4	0,0	1,6	

Fuente: AEAT (2002).

10.5.3.1.3 Abonos y productos químicos

Los minerales y materiales de construcción suponen el 19% del total de las toneladas transportadas por ferrocarril entre Galicia y Portugal.

Al contrario que en el caso anterior, los únicos movimientos de este tipo de mercancías por ferrocarril detectados en el año 2002 fueron con origen Pontevedra.

O/D de mercancías transportadas por ferrocarril desde Galicia a Portugal – Abonos y productos químicos

		PORTUGAL
ESPAÑA	La Coruña	0
	Lugo	0
	Orense	0
	Pontevedra	62
	Total	62

Fuente: AEAT (2002).

10.5.3.1.4 Manufacturas

Los minerales y materiales de construcción no alcanzan el 1% del total de las toneladas transportadas por ferrocarril entre Galicia y Portugal.

En el año 2002 sólo se recogió un movimiento entre Portugal y Orense de 0,005 toneladas.

O/D de mercancías transportadas por ferrocarril desde Portugal a Galicia – Manufacturas

		ESPAÑA				
		La Coruña	Lugo	Orense	Pontevedra	Total
PORTUGAL		0	0	0,005	0	0,005

Fuente: AEAT (2002).

10.5.4 Análisis del reparto modal del transporte terrestre

Para finalizar el análisis del transporte de mercancías por modos terrestres según el tipo de mercancía, se estudia el reparto modal observado en 2002 de los movimientos recogidos en la frontera entre Galicia y Portugal dicho año.

El reparto modal del total de las mercancías transportadas muestra el carácter residual del transporte de mercancías por ferrocarril. El porcentaje de participación del ferrocarril está por debajo del observado en el total de los movimientos entre España y Portugal, lo que apoya los resultados que muestran los datos de tráfico de RENFE en los diferentes pasos fronterizos entre ambos países.

Reparto modal de las mercancías transportadas (2002)

	Carretera		Ferrocarril		TOTAL	
España - Portugal	2.331.696,3	100,00%	92,6	0,00%	2.331.788,9	100,00%
Portugal - España	1.615.304,7	100,00%	230,6	0,01%	1.615.535,3	100,00%
TOTAL	3.947.001,1	100,00%	323,1	0,01%	3.947.324,2	100,00%

Fuente: AEAT (2002) y elaboración propia.

Sin embargo, el análisis realizado anteriormente empleando datos de RENFE (2000) aumentaba la participación del modo ferroviario al 2,1%. Entre las causas a las que se pueden deber estas discrepancias, se incluye la posibilidad de que las estadísticas de RENFE incluyan los pesos de los contenedores empleados en el transporte.

10.5.4.1 Tipo de mercancías transportadas

Con objeto de evaluar la posible existencia de nichos de mercados que esté aprovechando el ferrocarril en la actualidad, a continuación se analizan los distintos grupos de productos considerados en el presente estudio.

10.5.4.1.1 Sector primario

Este grupo de mercancías representa el 80% de las mercancías transportadas por ferrocarril. Por su parte, el 30% de las toneladas transportadas por carretera son de este tipo.

A pesar de la importancia de este tipo de mercancías en el transporte por ferrocarril, este modo sólo tiene el 0,02% de las toneladas transportadas.

Reparto modal de las mercancías transportadas – Sector primario (2002)

	Carretera		Ferrocarril		TOTAL	
	Toneladas	%	Toneladas	%	Toneladas	%
España - Portugal	489.194,2	99,99%	31,0	0,01%	489.225,1	100,00%
Portugal - España	724.145,6	99,97%	228,9	0,03%	724.374,4	100,00%
TOTAL	1.213.339,7	99,98%	259,8	0,02%	1.213.599,6	100,00%

Fuente: AEAT (2002) y elaboración propia.

10.5.4.1.2 Combustibles

No se ha detectado transporte de este tipo de mercancías por ferrocarril, por lo que el 100% de las mercancías transportadas emplean la carretera.

Reparto modal de las mercancías transportadas – Combustibles (2002)

	Carretera		Ferrocarril		TOTAL	
	Toneladas	%	Toneladas	%	Toneladas	%
España - Portugal	140.462,0	100,00%	0,0	0,00%	140.462,0	100,00%
Portugal - España	54.359,5	100,00%	0,0	0,00%	54.359,5	100,00%
TOTAL	194.821,5	100,00%	0,0	0,00%	194.821,5	100,00%

Fuente: AEAT (2002) y elaboración propia.

10.5.4.1.3 Minerales y metales

La participación del modo ferroviario en el transporte de este tipo de mercancías es prácticamente residual.

Reparto modal de las mercancías transportadas – Minerales y metales (2002)

	Carretera		Ferrocarril		TOTAL	
	Toneladas	%	Toneladas	%	Toneladas	%
España - Portugal	169.770,2	100,00%	0,0	0,00%	169.770,2	100,00%
Portugal - España	476.351,8	100,00%	1,7	0,00%	476.353,5	100,00%
TOTAL	646.122,0	100,00%	1,7	0,00%	646.123,7	100,00%

Fuente: AEAT (2002) y elaboración propia.

10.5.4.1.4 Materiales de construcción

Los datos de la AEAT no incluyen transporte de este tipo de mercancías por ferrocarril, por lo que, según esta fuente, el 100% de las mercancías transportadas emplean la carretera.

Reparto modal de las mercancías transportadas – Materiales de construcción (2002)

	Carretera		Ferrocarril		TOTAL	
España - Portugal	1.334.940,8	100,00%	0,0	0,00%	1.334.940,8	100,00%
Portugal - España	210.056,9	100,00%	0,0	0,00%	210.056,9	100,00%
TOTAL	1.544.997,7	100,00%	0,0	0,00%	1.544.997,7	100,00%

Fuente: AEAT (2002) y elaboración propia.

Se debe señalar que los datos de Cargas RENFE del año 2002 incluyen una partida de 30.990 toneladas de cenizas volantes hacia Tui que no aparece reflejada en los datos de la aduana. A pesar de esta discrepancia, el reparto modal sería similar, ya que sólo representa el 2% del total de las mercancías de este tipo movidas entre Galicia y Portugal.

10.5.4.1.5 Abonos y productos químicos

El reparto modal para este tipo de mercancías tiene la participación más alta del modo ferroviario, que alcanza el 0,04%. En cualquier caso se puede considerar residual.

Reparto modal de las mercancías transportadas – Abonos y productos químicos (2002)

	Carretera		Ferrocarril		TOTAL	
España - Portugal	99.742,2	99,94%	61,6	0,06%	99.803,8	100,00%
Portugal - España	49.390,0	100,00%	0,0	0,00%	49.390,0	100,00%
TOTAL	149.132,2	99,96%	61,6	0,04%	149.193,9	100,00%

Fuente: AEAT (2002) y elaboración propia.

10.5.4.1.6 Manufacturas

La participación del modo ferroviario en el transporte de este tipo de mercancías es prácticamente residual.

Reparto modal de las mercancías transportadas – Abonos y productos químicos (2002)

	Carretera		Ferrocarril		TOTAL	
España - Portugal	97.587,0	100,00%	0,00	0,00%	97.587,0	100,00%
Portugal - España	101.000,9	100,00%	0,01	0,00%	101.000,9	100,00%
TOTAL	198.587,9	100,00%	0,01	0,00%	198.588,0	100,00%

Fuente: AEAT (2002) y elaboración propia.

10.5.4.2 Conclusiones

Parece, por lo tanto, difícil detectar un nicho de mercado claro para el ferrocarril. A la vista de los resultados, el ferrocarril se presenta como un modo residual en el transporte de mercancías por modos terrestre entre Galicia y Portugal. La tendencia descendente en la demanda de transporte de mercancías ferroviarias confirmaría estas observaciones.

10.5.5 Evolución de la demanda del transporte terrestre de mercancías en el periodo 1995 – 2002

Con objeto de conocer la evolución que ha tenido el transporte de mercancías en modos terrestres durante el periodo 1995 – 2002 se analizan los datos recogidos por la AEAT en sendos años para las mercancías movidas entre España y Portugal⁹.

10.5.5.1 Análisis de la tendencia general

⁹ Se debe hacer notar que los datos de la AEAT de toneladas transportadas en carreteras en este capítulo son algo inferiores a los resultados que se muestran en capítulos anteriores. En estos capítulos se han corregido los datos de la AEAT con los del INE portugués, que son algo superiores. Estas discrepancias se deben a que la AEAT contiene registros que no recogen el modo de transporte. Suponiendo que estos registros se reparten proporcionalmente entre todos los modos de transporte, se obtienen unos valores para la carretera similares a los del INE portugués.

En este capítulo se ha optado por emplear los datos directos de la AEAT porque el objetivo es conocer la evolución de la demanda y no tanto los valores de ésta en cada momento.

Como ya se ha mostrado anteriormente, entre 1996 y 2000 las toneladas movidas entre España y Portugal se han duplicado. Este incremento se observa, principalmente, en la carretera, que es el único modo en el que se observa un crecimiento alto y sostenido desde 1989. En el año 1989 tenía una cuota de mercado similar a la del modo marítimo. Desde entonces el volumen de toneladas movidas por carreteras es más de 4 veces mayor y su participación representa más del 75% del total de las mercancías movidas entre ambos países.

Frente a la carretera, el modo marítimo, que en 1989 compartía con la carretera la primacía en el reparto modal, muestra un descenso en volumen de mercancías movidas hasta 1994. Desde entonces mantiene un volumen de unos 2 millones de toneladas movidas.

Finalmente, el ferrocarril ha mantenido durante todo el periodo 1989 –2000 una participación escasa, relativamente constante en su volumen, pero cada vez menor en la proporción sobre el total de las mercancías movidas. Este hecho sugiere que se podría tratar de tráficos cautivos de industrias con crecimientos bajos o que se emplea de manera esporádica o en caso puntuales.

Al analizar el caso de las exportaciones e importaciones entre Galicia y Portugal se observa la misma pauta expuesta, como se puede observar en las siguientes tablas:

Variación de las exportaciones españolas transportadas por carretera – TOTAL (1995 - 2002)

		PORTUGAL									
		Exportaciones			Importaciones			TOTAL			
		1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	Tasa anual
ESPAÑA	La Coruña	223.147,3	341.610,1	53,1%	294.294,5	682.516,2	131,9%	517.441,8	1.024.126,3	97,9%	10,2%
	Lugo	59.658,4	55.677,1	-6,7%	53.981,8	66.671,8	23,5%	113.640,2	122.349,0	7,7%	1,1%
	Orense	127.760,9	817.015,8	539,5%	93.643,4	78.332,5	-16,4%	221.404,4	895.348,2	304,4%	22,1%
	Pontevedra	587.284,0	1.063.854,6	81,1%	559.351,7	808.504,9	44,5%	1.146.635,7	1.872.359,5	63,3%	7,3%
	Total	997.850,6	2.278.157,7	128,3%	1.001.271,4	1.636.025,3	63,4%	1.999.122,0	3.914.183,0	95,8%	10,1%

Fuente: AEAT (1995 y 2002) y elaboración propia

Variación de las mercancías transportadas por ferrocarril – TOTAL (1995 - 2002)

		PORTUGAL								
		Exportaciones			Importaciones			TOTAL		
		1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	1995	2002	Variación
ESPAÑA	La Coruña	12.805,4	29,4	-99,8%	0,0	0,2	+	12.805,4	29,6	-99,8%
	Lugo	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	n.a.
	Orense	0,0	1,5	+	0,0	1,4	+	0,0	3,0	+
	Pontevedra	7.540,5	61,6	-99,2%	1.345,0	228,9	-83,0%	8.885,5	290,5	-96,7%
	Total	20.345,9	92,6	-99,5%	1.345,0	230,6	-82,9%	21.690,9	323,1	-98,5%

Fuente: AEAT (1995 y 2002) y elaboración propia

Lo más destacable del análisis de la variación observada en los movimientos de mercancías por modos terrestres es el importante aumento observado en la carretera, donde prácticamente se ha doblado el volumen de mercancías transportadas.

Al analizar los resultados por provincias, destaca el crecimiento observado en Orense, con un crecimiento de más del 400% en ambos sentidos, debido al aumento de las exportaciones desde esta provincia, que se han quintuplicado. La Coruña y Pontevedra muestran también unos crecimientos importantes, aunque inferiores. La única provincia que ha mantenido un nivel similar de movimientos es Lugo, que es la provincia menos accesible desde Portugal y también la menos desarrollada económicamente.

Pontevedra sigue siendo la provincia con la que se produce el mayor porcentaje de los movimientos de mercancías, más de la mitad. Su importancia se ha reducido algo debido al mayor crecimiento de las relaciones con Orense y La Coruña. Parece, por lo tanto, que la mejora de las infraestructuras carreteras han tenido un impacto notable en la evolución del transporte de mercancías y ha permitido aumentar la accesibilidad de las provincias gallegas que no tienen frontera con Portugal.

El ferrocarril, por su parte, muestra, en los datos de la AEAT, un descenso acusado, perdiendo más del 98% del volumen transportado en 1995. Como ya se ha comentado anteriormente, los datos proporcionados por RENFE muestran algo más de 30.000 toneladas anuales movidas en vagón completo y los datos de CP recogen unas 50.000 toneladas anuales en transporte combinado. Por lo tanto, los resultados que muestra la AEAT deben considerarse con prudencia.

Sin embargo, observado los movimientos el paso fronterizo de Tui – Valença do Minho en el periodo 1999 – 2002, parece que el volumen transportado fluctúa entre los 60.000 y las 80.000 toneladas anuales. Esta es la misma situación observada en el conjunto de los transportes de mercancías entre España y Portugal, lo que sugiere la existencia de tráfico cautivos o esporádicos debido a condiciones especiales.

10.5.5.2 Análisis por tipo de mercancías transportadas

El objetivo del análisis desagregado por mercancías transportadas es detectar posibles nichos de mercado a través del estudio de la tendencia de las toneladas transportadas da cada tipo con origen o destino en cada una de las provincias gallegas.

En este caso, con objeto de lograr un mayor detalle en el análisis de la evolución tendencial de la demanda de cada tipo de mercancía, no se han agregado los grupos NST/R (ver anejo 7).

10.5.5.2.1 NST 0 – Productos agrícolas y animales vivos

El transporte de este tipo de productos por modos terrestres se ha mantenido relativamente constante en el periodo considerado, perdiendo un 3% del volumen total. Este resultado refleja el equilibrio entre la disminución de exportaciones gallegas y el aumento de las exportaciones portuguesas.

Evolución de las mercancías transportadas por carretera – NST/R 0 (1995 - 2002)

		PORTUGAL									
		Exportaciones			Importaciones			TOTAL			
		1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	Tasa anual
ESPAÑA	La Coruña	42.936,4	46.096,1	7,4%	169.223,6	186.261,0	10,1%	212.160,0	232.357,1	9,5%	1,3%
	Lugo	5.795,2	29.454,6	408,3%	307,1	3.052,4	893,9%	6.102,4	32.507,0	432,7%	27,0%
	Orense	14.869,5	31.168,9	109,6%	71.994,6	25.148,0	-65,1%	86.864,2	56.316,9	-35,2%	-6,0%
	Pontevedra	198.718,3	73.183,5	-63,2%	324.622,1	412.069,3	26,9%	523.340,3	485.252,7	-7,3%	-1,1%
	Total	262.319,4	179.903,0	-31,4%	566.147,4	626.530,7	10,7%	828.466,8	806.433,7	-2,7%	-0,4%

Fuente: AEAT (1995 y 2002) y elaboración propia

Evolución de las mercancías transportadas por ferrocarril - NST/R 0 (1995 - 2002)

		PORTUGAL								
		Exportaciones			Importaciones			TOTAL		
		1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	1995	2002	Variación
ESPAÑA	La Coruña	0,0	2,3	+	0,0	0,0	n.a.	0,0	2,3	+
	Lugo	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	n.a.
	Orense	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	n.a.
	Pontevedra	7.540,5	0,0	n.a.	0,0	1,8	+	7.540,5	1,8	-100,0%
	Total	7.540,5	2,3	-100,0%	0,0	1,8	+	7.540,5	4,1	-99,9%

Fuente: AEAT (1995 y 2002) y elaboración propia

10.5.5.2.2 NST 1 – Artículos alimentarios y forrajes.

Al igual que en el caso anterior, el volumen total de mercancías transportadas se ha mantenido relativamente estable, con un ligero aumento del 5% en el periodo analizado. Al igual que en el caso anterior, es en las exportaciones portuguesas donde se observa un mayor crecimiento, pero en este caso las exportaciones gallegas se han mantenido con un ligero crecimiento algo inferior al 3%.

Evolución de las mercancías transportadas por carretera - NST/R 1 (1995 - 2002)

		PORTUGAL									
		Exportaciones			Importaciones			TOTAL			
		1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	Tasa anual
ESPAÑA	La Coruña	31.813,8	67.447,7	112,0%	10.505,4	21.836,1	107,9%	42.319,2	89.283,8	111,0%	11,3%
	Lugo	26.699,9	8.958,3	-66,4%	37.145,7	20.288,3	-45,4%	63.845,6	29.246,5	-54,2%	-10,6%
	Orense	41.427,7	43.988,5	6,2%	928,9	5.969,2	542,6%	42.356,7	49.957,6	17,9%	2,4%
	Pontevedra	147.640,0	133.871,5	-9,3%	31.024,7	46.189,4	48,9%	178.664,8	180.061,0	0,8%	0,1%
	Total	247.581,5	254.266,0	2,7%	79.604,7	94.282,9	18,4%	327.186,2	348.548,9	6,5%	0,9%

Fuente: AEAT (1995 y 2002) y elaboración propia

Evolución de las mercancías transportadas por ferrocarril - NST/R 1 (1995 - 2002)

		PORTUGAL								
		Exportaciones			Importaciones			TOTAL		
		1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	1995	2002	Variación
ESPAÑA	La Coruña	0,0	27,1	+	0,0	0,0	+	0,0	27,1	+
	Lugo	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	n.a.
	Orense	0,0	1,5	+	0,0	0,0	n.a.	0,0	1,5	+
	Pontevedra	0,0	0,0	n.a.	1.342,5	227,1	-83,1%	1.342,5	227,1	-83,1%
	Total	0,0	28,6	+	1.342,5	227,1	-83,1%	1.342,5	255,7	-80,9%

Fuente: AEAT (1995 y 2002) y elaboración propia

10.5.5.2.3 NST 2 – Combustibles minerales sólidos

El transporte de mercancías pertenecientes a la categoría NST 2 entre Galicia y Portugal no es relativamente importante en el periodo analizado, suponiendo menos del 0,1% del total de las mercancías transportadas en modos terrestres. Además, todo el transporte se realiza por carretera. Finalmente, este volumen se mantenido constante en el periodo 1995 – 2002.

Evolución de las mercancías transportadas por carretera - NST/R 2 (1995 - 2002)

		PORTUGAL									
		Exportaciones			Importaciones			TOTAL			
		1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	Tasa anual
ESPAÑA	La Coruña	0,0	26,0	+	31,4	0,0	n.a.	31,4	26,0	-17,3%	-2,7%
	Lugo	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	n.a.	n.a.
	Orense	0,0	0,0	n.a.	0,0	99,0	+	0,0	99,0	+	+
	Pontevedra	0,0	209,9	+	1.130,7	810,5	-28,3%	1.130,7	1.020,5	-9,7%	-1,5%
	Total	0,0	235,9	+	1.162,1	909,5	-21,7%	1.162,1	1.145,4	-1,4%	-0,2%

Fuente: AEAT (1995 y 2002) y elaboración propia

10.5.5.2.4 NST 3 – Productos petrolíferos

El transporte de productos petrolíferos muestra un crecimiento pequeño en el periodo analizado, inferior al 8%, lo que da lugar a una tasa media de crecimiento anual de poco más del 1%. En este caso se ha producido un aumento importante de las exportaciones gallegas que ha compensado la reducción de las exportaciones portuguesas. El transporte de este tipo de material se realiza únicamente por carretera.

Evolución de las mercancías transportadas por carretera - NST/R 3 (1995 - 2002)

		PORTUGAL									
		Exportaciones			Importaciones			TOTAL			
		1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	Tasa anual
ESPAÑA	La Coruña	56.062,0	76.261,6	36,0%	34.396,6	15.296,0	-55,5%	90.458,7	91.557,6	1,2%	0,2%
	Lugo	0,0	17,2	+	9.000,2	8.767,5	-2,6%	9.000,2	8.784,7	-2,4%	-0,3%
	Orense	0,0	140,6	+	3.784,5	12.808,7	238,4%	3.784,5	12.949,2	242,2%	19,2%
	Pontevedra	5.021,9	63.823,9	1170,9%	79.501,3	25.345,3	-68,1%	84.523,2	89.169,2	5,5%	0,8%
	Total	61.083,9	140.243,3	129,6%	126.682,7	62.217,5	-50,9%	187.766,6	202.460,7	7,8%	1,1%

Fuente: AEAT (1995 y 2002) y elaboración propia

10.5.5.2.5 NST 4 – Extracción de minerales y metales

Destaca el importante aumento de las toneladas transportadas de las mercancías pertenecientes a esta clasificación, que se han cuadruplicado. Este aumento se debe, fundamentalmente al aumento de las exportaciones portuguesas, con más de un 600% de crecimiento. El transporte de ferrocarril muestra una reducción drástica de las toneladas transportadas de esta categoría.

Evolución de las mercancías transportadas por carretera - NST/R 4 (1995 - 2002)

		PORTUGAL									
		Exportaciones			Importaciones			TOTAL			
		1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	Tasa anual
ESPAÑA	La Coruña	75.231,1	101.928,1	35,5%	46.804,4	410.540,0	777,1%	122.035,5	512.468,1	319,9%	22,8%
	Lugo	4,2	66,1	1473,8%	109,0	788,9	624,0%	113,2	855,1	655,5%	33,5%
	Orense	475,8	2.501,2	425,7%	412,3	2.171,6	426,7%	888,1	4.672,8	426,2%	26,8%
	Pontevedra	6.949,8	46.439,1	568,2%	15.814,1	40.440,8	155,7%	22.763,9	86.879,9	281,7%	21,1%
	Total	82.660,9	150.934,5	82,6%	63.139,7	453.941,3	618,9%	145.800,6	604.875,8	314,9%	22,5%

Fuente: AEAT (1995 y 2002) y elaboración propia

Evolución de las mercancías transportadas por ferrocarril - NST/R 4 (1995 - 2002)

		PORTUGAL								
		Exportaciones			Importaciones			TOTAL		
		1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	1995	2002	Variación
ESPAÑA	La Coruña	12.805,4	0,0	n.a.	0,0	0,2	+	12.805,4	0,2	-100,0%
	Lugo	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	n.a.
	Orense	0,0	0,0	n.a.	0,0	1,4	+	0,0	1,4	+
	Pontevedra	0,0	0,0	n.a.	0,1	0,0	n.a.	0,1	0,0	n.a.
	Total	12.805,4	0,0	n.a.	0,1	1,7	2287,1%	12.805,5	1,7	-100,0%

Fuente: AEAT (1995 y 2002) y elaboración propia

10.5.5.2.6 NST 5 – Productos metálicos

El transporte de productos metálicos ha tenido un crecimiento importante, de un 40% en el periodo analizado, aunque inferior, menos de la mitad, que el observado para el total de las mercancías. Todos las mercancías transportadas de esta categoría lo fueron por carretera.

Evolución de las mercancías transportadas por carretera - NST/R 5 (1995 - 2002)

		PORTUGAL									
		Exportaciones			Importaciones			TOTAL			
		1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	Tasa anual
ESPAÑA	La Coruña	5.560,4	12.868,6	131,4%	566,6	16.955,6	2892,5%	6.127,0	29.824,2	386,8%	25,4%
	Lugo	13.058,4	14,0	-99,9%	855,6	2,2	-99,7%	13.914,0	16,2	-99,9%	-61,9%
	Orense	65,9	488,9	641,8%	180,9	195,1	7,9%	246,8	684,0	177,1%	15,7%
	Pontevedra	1.992,3	5.431,5	172,6%	6.168,5	4.001,2	-35,1%	8.160,8	9.432,7	15,6%	2,1%
	Total	20.676,9	18.803,0	-9,1%	7.771,7	21.154,1	172,2%	28.448,6	39.957,1	40,5%	5,0%

Fuente: AEAT (1995 y 2002) y elaboración propia

10.5.5.2.7 NST 6 – Minerales y materiales de construcción.

El transporte de esta categoría de mercancías muestra un aumento de las toneladas transportadas sobresaliente, que prácticamente se ha multiplicado por 6. En este caso el aumento se debe, fundamentalmente, al aumento de las exportaciones gallegas, con más de un 600% de crecimiento. El transporte de ferrocarril no tiene participación en el transporte de mercancías pertenecientes a esta categoría.

Evolución de las mercancías transportadas por carretera - NST/R 6 (1995 - 2002)

		PORTUGAL									
		Exportaciones			Importaciones			TOTAL			
		1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	Tasa anual
ESPAÑA	La Coruña	821,5	17.192,6	1992,7%	861,0	790,7	-8,2%	1.682,5	17.983,3	968,8%	40,3%
	Lugo	7.859,6	16.854,7	114,4%	2.107,0	22.688,9	976,8%	9.966,6	39.543,7	296,8%	21,8%
	Orense	62.576,7	724.937,0	1058,5%	8.034,1	10.705,1	33,2%	70.610,9	735.642,1	941,8%	39,8%
	Pontevedra	107.648,5	581.036,1	439,8%	68.416,9	195.848,7	186,3%	176.065,4	776.884,8	341,2%	23,6%
	Total	178.906,3	1.340.020,4	649,0%	79.419,0	230.033,4	189,6%	258.325,4	1.570.053,8	507,8%	29,4%

Fuente: AEAT (1995 y 2002) y elaboración propia

10.5.5.2.8 NST 7 – Abonos y fertilizantes

El transporte de este tipo de productos por modos terrestres se ha mantenido relativamente constante en el periodo considerado. Éste es, sin embargo, el único grupo de mercancías en el que se observa una disminución porcentual importante, cercana al 12%. A pesar de ello, el valor absoluto del descenso es pequeño, de unas 2.000 toneladas anuales. El transporte de ferrocarril no tiene participación en el transporte de mercancías pertenecientes a esta categoría.

Evolución de las mercancías transportadas por carretera - NST/R 7 (1995 - 2002)

		PORTUGAL									
		Exportaciones			Importaciones			TOTAL			
		1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	Tasa anual
ESPAÑA	La Coruña	0,0	0,3	+	0,0	1.236,3	+	0,0	1.236,6	+	+
	Lugo	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	n.a.	n.a.
	Orense	0,5	21,7	3920,0%	0,0	43,8	+	0,5	65,5	12006,8%	98,4%
	Pontevedra	15.855,4	10.894,0	-31,3%	1.495,2	3.106,2	107,7%	17.350,6	14.000,2	-19,3%	-3,0%
	Total	15.855,9	10.916,1	-31,2%	1.495,2	4.386,2	193,3%	17.351,2	15.302,2	-11,8%	-1,8%

Fuente: AEAT (1995 y 2002) y elaboración propia

10.5.5.2.9 NST 8 – Productos químicos

El transporte de productos químicos ha tenido un crecimiento importante, de un 70% en el periodo analizado, aunque algo inferior que el observado para el total de las mercancías. Además es la única categoría en la que se detecta un incremento importante en el transporte por ferrocarril, que pasa de 2,5 a 61,6 toneladas anuales.

Evolución de las mercancías transportadas por carretera - NST/R 8 (1995 - 2002)

		PORTUGAL									
		Exportaciones			Importaciones			TOTAL			
		1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	Tasa anual
ESPAÑA	La Coruña	4.310,6	7.760,4	80,0%	22.696,5	11.536,5	-49,2%	27.007,0	19.296,9	-28,5%	-4,7%
	Lugo	5.369,6	62,7	-98,8%	891,1	1.327,6	49,0%	6.260,6	1.390,3	-77,8%	-19,3%
	Orense	4.554,6	7.546,2	65,7%	503,5	1.859,1	269,2%	5.058,1	9.405,3	85,9%	9,3%
	Pontevedra	27.422,4	70.279,9	156,3%	12.454,0	30.701,0	146,5%	39.876,3	100.981,0	153,2%	14,2%
	Total	41.657,1	85.649,2	105,6%	36.545,0	45.424,3	24,3%	78.202,1	131.073,5	67,6%	7,7%

Fuente: AEAT (1995 y 2002) y elaboración propia

Evolución de las mercancías transportadas por ferrocarril - NST/R 8 (1995 - 2002)

		PORTUGAL								
		Exportaciones			Importaciones			TOTAL		
		1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	1995	2002	Variación
ESPAÑA	La Coruña	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	n.a.
	Lugo	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	n.a.
	Orense	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	n.a.
	Pontevedra	0,0	61,6	+	2,5	0,0	n.a.	2,5	61,6	2360,7%
	Total	0,0	61,6	+	2,5		n.a.	2,5	61,6	2360,7%

Fuente: AEAT (1995 y 2002) y elaboración propia

10.5.5.2.10 NST 9 – Vehículos, productos de transporte y productos diversos

Al igual que en el caso anterior, el transporte de este grupo de mercancías ha tenido un crecimiento importante, de un 54% en el periodo analizado, aunque algo inferior que el observado para el total de las mercancías. En este caso el transporte de mercancías por ferrocarril ha sido prácticamente nulo, por debajo de 1 tonelada anual.

Evolución de las mercancías transportadas por carretera - NST/R 9 (1995 - 2002)

		PORTUGAL									
		Exportaciones			Importaciones			TOTAL			
		1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	Tasa anual
ESPAÑA	La Coruña	6.411,5	12.028,8	87,6%	9.209,0	18.064,1	96,2%	15.620,5	30.092,9	92,6%	9,8%
	Lugo	871,5	249,6	-71,4%	3.566,1	9.756,0	173,6%	4.437,6	10.005,6	125,5%	12,3%
	Orense	3.790,0	6.222,8	64,2%	7.804,6	19.333,0	147,7%	11.594,6	25.555,8	120,4%	12,0%
	Pontevedra	76.035,6	78.685,2	3,5%	18.724,1	49.992,4	167,0%	94.759,7	128.677,6	35,8%	4,5%
	Total	87.108,6	97.186,3	11,6%	39.303,8	97.145,5	147,2%	126.412,4	194.331,8	53,7%	6,3%

Fuente: AEAT (1995 y 2002) y elaboración propia

Evolución de las mercancías transportadas por ferrocarril - NST/R 9 (1995 - 2002)

		PORTUGAL								
		Exportaciones			Importaciones			TOTAL		
		1995	2002	Variación	1995	2002	Variación	1995	2002	Variación
ESPAÑA	La Coruña	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	n.a.
	Lugo	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	n.a.
	Orense	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	+	0,0	0,0	+
	Pontevedra	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	n.a.
	Total	0,0	0,0	n.a.	0,0	0,0	+	0,0	0,0	+

Fuente: AEAT (1995 y 2002) y elaboración propia

10.5.5.3 Conclusiones

A la vista del estudio del transporte de mercancías por modos terrestres entre Galicia y Portugal se podrían obtener las siguientes conclusiones:

- El reparto modal muestra el total predominio del modo carretero en las relaciones entre Galicia y Portugal. El ferrocarril representa alrededor del 2,1% sobre el total de las toneladas transportadas. Este porcentaje es superior al observado para el total de las mercancías transportadas entre España y Portugal, que alcanzaba el 0,3%. Ambos porcentajes, además, son muy inferiores a los observados entre España y Francia en el corredor Figueras – Perpignan, donde el ferrocarril alcanza una cuota del 4%.
- El ferrocarril no parece tener una presencia relevante ni continuada en ninguna de las categorías NST/R. Por lo tanto, en principio, no parece que el ferrocarril tenga ningún nicho de mercado claro.

- Se observa un importante crecimiento en el volumen de mercancías transportadas entre Galicia y Portugal, reflejo del aumento de las relaciones comerciales entre España y Portugal. El modo en el que ha repercutido fundamentalmente este aumento es la carretera. Aunque la mejora de las conexiones carreteras entre España y Portugal explique parte del crecimiento del modo carretero, no parece que sea ésta la causa principal, puesto que el crecimiento se muestra sostenido desde 1989, ganando cuota al modo marítimo. También se debería tener en cuenta la liberalización del sector de transporte de mercancías por carretera, que ha permitido desarrollar un mercado altamente competitivo con unos niveles de servicio elevados junto con unos precios bajos. El ferrocarril, por su parte, no parece haberse aprovechado el importante incremento de la actividad comercial entre Galicia y Portugal.

En definitiva, la carretera es el modo terrestre en que se transportan la práctica totalidad de las mercancías entre Galicia y Portugal.

A.E.I.E. AVEP



Estudio de viabilidad
técnica, económica y
medioambiental de la
conexión Hispano-Lusa
en Alta Velocidad
Vigo-Oporto
Demanda actual y prognosis

CAPÍTULO 11

MODELIZACIÓN DE LA DEMANDA



Julio de 2004



ÍNDICE DEL CAPÍTULO 11

11	MODELIZACIÓN DE LA DEMANDA	1
11.1	INTRODUCCIÓN	1
11.2	OBJETIVOS.....	1
11.3	MODELIZACIÓN DE VIAJEROS	3
11.3.1	<i>Metodología general</i>	3
11.3.2	<i>Definición del modelo de generación y distribución</i>	5
11.3.3	<i>Calibración del modelo de generación y distribución</i>	7
11.3.4	<i>Definición de los modelos de reparto modal</i>	13
11.3.5	<i>Estimación del valor del tiempo</i>	23
11.3.6	<i>Calibrado de los modelos de reparto modal</i>	26
11.4	MODELIZACIÓN DE LA DEMANDA DE MERCANCÍAS.....	35

11 MODELIZACIÓN DE LA DEMANDA

11.1 INTRODUCCIÓN

Este documento recoge tanto los objetivos y la metodología empleados en el proceso de modelización de la demanda objeto del estudio, así como los resultados del calibrado de los distintos modelos que intervienen en la definición de ésta.

Además de la modelización se describe en este documento el estudio del valor del tiempo, variable fundamental para los modelos de reparto modal, el cual se ha obtenido a partir la realización de encuestas de preferencias declaradas en los modos actuales del corredor Vigo-Oporto.

11.2 OBJETIVOS

El proceso de modelización tiene como primer objetivo la obtención de una herramienta que permita caracterizar la demanda actual de viajes y la oferta de transporte en el corredor de estudio en la situación actual y las relaciones existentes entre oferta y demanda. Este modelo intenta representar el comportamiento del sistema en la situación actual.

Una correcta caracterización del modelo en la situación actual permitirá, posteriormente, llevar a cabo el análisis de escenarios futuros en los que se produzcan variaciones tanto de las variables socioeconómicas, como consecuencia de la evolución temporal, como en la oferta de transporte.

La realización de encuestas de preferencia declarada es fundamental para la construcción y calibración de un modelo de elección discreta que permita simular el comportamiento de la demanda potencial de la conexión en alta velocidad Vigo / Oporto, en función de las principales variables relacionadas con el viaje – tiempo de recorrido, frecuencia y precio.

Tratándose de una nueva alternativa de transporte utilizar un modelo basado exclusivamente en encuestas de preferencia revelada tendría necesariamente limitaciones, ya que sólo se podrían obtener datos de comportamiento relativo a las alternativas modales actualmente existentes.

Debido a esto, se ha realizado una campaña de encuestas de preferencia declarada a una muestra representativa del universo de los viajeros de los diferentes modos de transporte, con el objetivo de cuantificar la valoración atribuida por los usuarios a la introducción de una nueva conexión en alta velocidad en el corredor Vigo-Oporto, y la influencia de la principales variables que intervienen en las funciones de coste generalizado del transporte.

Las encuestas de preferencia declarada realizadas a los usuarios de los diferentes modos de transporte ofrecían a los encuestados elecciones hipotéticas entre continuar el viaje actual en el mismo modo o cambiar al nuevo servicio de Alta Velocidad, haciendo variar las características de cada uno de ellos. Las respuestas de los encuestados han sido analizadas, obteniendo las valoraciones de cada uno de sus componentes a través de técnicas estadísticas de regresión múltiple.

Los resultados obtenidos, principalmente para el valor del tiempo, son por ello de gran importancia para la calibración de los modelos que permiten simular la demanda potencial de la alta velocidad, incluyendo la que se transfiere de los otros modos de transporte y la inducida en resultado de las actuaciones previstas para la nueva conexión de alta velocidad.

Las encuestas de preferencia declaradas realizadas han pasado un proceso previo, iterativo e interactivo, para la validación de los modelos y de las variables a encuestar, así en un primera fase con la “Dirección del Estudio”, y posteriormente mediante una encuesta piloto de la cual resultó, entre otros aspectos, la selección de un modelo previendo en particular lo siguiente:

- La separación entre viajes de media y de corta distancia;
- La confrontación de la alternativa actual con 9 elecciones hipotéticas para la conexión en alta velocidad, con la intervención de 3 variables – tiempo de recorrido, frecuencia y precio.

11.3 MODELIZACIÓN DE VIAJEROS

11.3.1 Metodología general

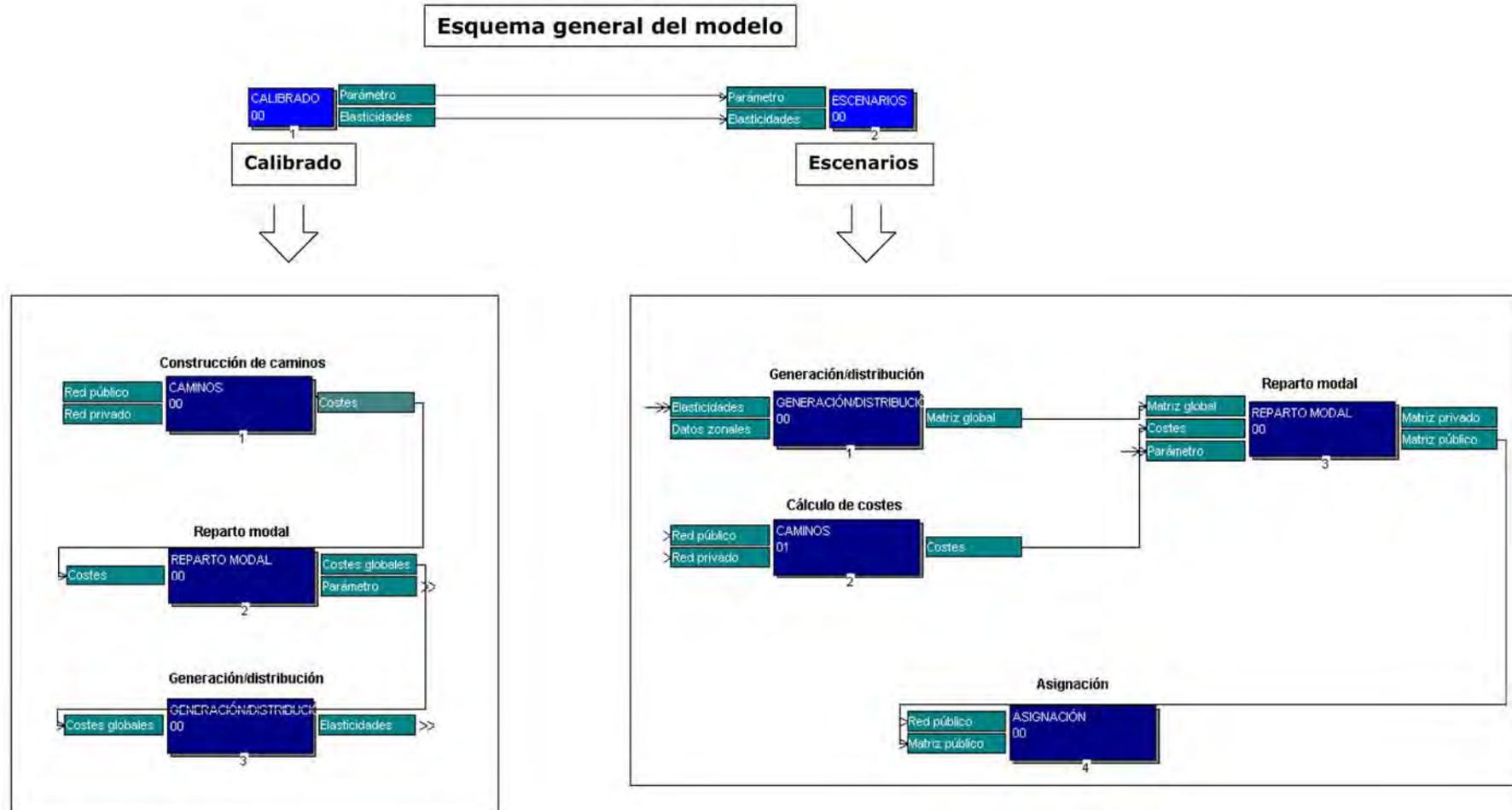
La modelización de la demanda de viajeros se realiza apoyándose en la herramienta TRIPS. Ello no quiere decir que los modelos de generación-distribución, de reparto modal y algoritmos de asignación se apliquen automáticamente ya que TRIPS tiene la ventaja de permitir introducir los algoritmos que deseemos como base de modelo en cada fase. TRIPS constituye un “entorno” en el que se pueden modificar las fórmulas y parámetros de ajuste, de manera similar a la operación en hoja de cálculo.

El esquema general de trabajo será el siguiente:

- *Fase Previa:*
 1. Definición de zonas, redes, condiciones de oferta en cada modo y variables explicativas de los distintos modelos.
 2. Determinación del valor del tiempo para los distintos segmentos de demanda, a partir de la explotación de encuestas de Preferencias Declaradas.
- *Modelización*
 3. Calibrado de un modelo de generación-distribución, descartando la opción de trabajar en dos fases (generación y, posteriormente, distribución) y ligándolo al modelo de reparto modal.
 4. Calibrado simultáneo de un modelo de reparto modal, basado en variables de precio, tiempo y frecuencia del viaje, en las que el valor del tiempo desempeña un papel importante.
 5. Modelo de asignación en el entorno del transporte público terrestre.

El esquema general se presenta a continuación.

Esquema general del modelo



11.3.2 Definición del modelo de generación y distribución

11.3.2.1 Metodología

La metodología empleada está directamente relacionada por la información obtenida en el trabajo de campo. Efectivamente, las encuestas llevadas a cabo en el corredor, al centrarse en buena medida en la demanda potencial de la conexión de alta velocidad en estudio, no permiten disponer de una imagen total de la movilidad generada/atraída por cada zona de transporte (la zonificación utilizada se presenta en el capítulo 4 de la presente Memoria), existiendo además determinadas relaciones obtenidas en el trabajo de campo que no son susceptibles de ser captadas por la línea de alta velocidad (tráfico de agitación).

Por todo ello, se evita utilizar un modelo convencional de dos fases, generación – atracción y distribución, para calibrar un modelo único de generación – distribución.

En consecuencia, se propone aplicar un modelo simultáneo de generación / distribución del tipo:

$$V_{i,j} = K \times \prod_{i=1}^n (Var_i \times Var_j)^{\beta_i} \times (C_{i,j})^{\gamma}$$

siendo $V_{i,j}$ los viajes entre las zonas i y j , Var_i la variable socioeconómica explicativa y $C_{i,j}$ el coste generalizado entre las zonas i y j .

La construcción del modelo de generación / distribución requiere de una previa calibración de las redes tanto de vehículo privado como de transporte público a efectos de la obtención de los costes generalizados o desutilidades de los distintos modos, así como del modelo de reparto modal para estas mismas variables a nivel conjunto de par O/D.

Por otra parte, este proceso introduce implícitamente la inducción de nuevos viajes en el sistema al mejorar los costes o desutilidades de viaje, resultando por lo tanto innecesaria la estimación externa de dicha inducción.

11.3.2.2 Variables utilizadas

La elección de variables explicativas que intervendrán en el modelo de generación-distribución dependen en primera instancia de su capacidad explicativa en el ámbito en estudio, pero también de su disponibilidad. Las variables empleadas inicialmente han sido:

- Población
- Empleo
- Motorización
- Tasa de actividad (población activa).
- Plazas hoteleras

No se dispone de variable económica independiente de tipo renta o PIB suficientemente homogénea para tanto Galicia como Portugal. Al no disponer de datos homogéneos en Galicia y Portugal, la única posibilidad de introducir variables de tipo renta sería mediante modelos distintos en función de la nacionalidad, en base a las relaciones internas de Portugal, y de España, y un modelo transfronterizo para los movimientos que cruzan la frontera. Esto no parece razonable y, presumiblemente, no contribuiría a mejorar la calidad de los modelos. Por otra parte, el nivel de renta está en buena parte implícito en la tasa de motorización.

En el caso de variables relacionadas con el turismo susceptible de intervenir en la modelización de la demanda no obligada, los datos de que se dispone son los siguientes:

- No se dispone del mismo nivel de desagregación de variables ligadas al turismo en Portugal y Galicia. En el primer caso, estas están a nivel municipal, mientras que en el segundo, a nivel provincial, salvo para los municipios de Santiago, Vigo y Coruña, para los que si están a nivel municipal.
- Sin embargo, el Anuario Económico de La Caixa presenta a nivel desagregado un índice turístico derivado del impuesto de actividades económicas, el cual, según el propio anuario, “constituye prácticamente un indicador de la oferta turística”. Este es

un indicador relativo (en tanto por 100.000) sobre una base nacional de 100.000 unidades.

Se propone emplear dicho indicador para desagregar los datos provinciales gallegos, con la oportuna comparación con los datos reales de Santiago, Vigo y Coruña. Debe tenerse en cuenta que es una estimación propia, sin base oficial.

11.3.3 Calibración del modelo de generación y distribución

11.3.3.1 Parámetros de los modelos

Se han calibrado cuatro modelos basados en el ámbito de las relaciones (Regional y Largo Recorrido) y en el tipo de movilidad (Obligada y No Obligada). Esta segmentación coincide con la estratificación básica utilizada para el análisis del valor del tiempo y explotación de las encuestas de preferencias declaradas.

Se ha desechado en cada uno de estos modelos el uso de la tasa de actividad como variable independiente al resultar escasamente significativa en cada uno de los casos, y no mejorar el grado de ajuste de los modelos, como se observa en las siguientes tablas.

Regional Obligada

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Constante	20,8481668	4,32829674	3,75210214	1,5297E-05
Población	0,66345	0,06400255	1,67541449	0,06342369
Tasa de actividad	0,000456	0,000124	0,0123	1,23456
Motorización	1,63	0,36546425	6,98254974	1,1705E-10
Desutilidad	-0,816	0,11569401	-9,51614355	3,817E-21
R ² ajustado	0,492834			

Regional No obligada

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Constante	26,4470817	6,37673816	6,14993678	1,8763E-05
Población	0,69012	0,07177011	2,16686941	0,07262122
Tasa de actividad	0,000365	0,00011284	0,012915	1,3086336
Motorización	1,793	0,29872312	4,98856388	1,0882E-10
Desutilidad	-0,8148	0,14008789	-9,38019864	3,6497E-21
R ² ajustado	0,50269068			

Largo recorrido obligada

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Constante	24,8243635	4,16327424	3,88164841	1,5537E-05
Población	0,69012	0,05687837	1,82390585	0,06025251
Tasa de actividad	0,00038325	0,00011735	0,01175265	1,21702925
Motorización	2,1302633	0,32672841	5,08631958	1,334E-10
Desutilidad	-0,642528	0,13262082	-6,82456149	1,5998E-21
R ² ajustado	0,46247543			

Largo recorrido no obligada

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Constante	21,1080166	4,3825834	2,26814574	1,3952E-05
Población	0,69012	0,06786936	1,88010463	0,07871338
Tasa de actividad	0,00034493	0,00010679	0,01175265	1,32656188
Motorización	1,96805059	0,28799256	3,85177599	9,2604E-11
Desutilidad	-0,71134989	0,16759826	-7,79003163	2,1009E-21
R ² ajustado	0,47172493			

En el caso de la movilidad no obligada, se ha probado introducir como variable adicional la oferta de plazas hoteleras, obtenida según lo expuesto en el apartado anterior, resultando asimismo escasamente significativa aunque mantiene valores del estadístico “t” por encima de 2. Estos resultados se observan en las dos tablas siguientes:

Regional No obligada

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Constante	27,0220182	6,37673816	6,14993678	1,8399E-05
Población	0,641793	0,07177011	2,30090257	0,07929052
Motorización	1,68542	0,31412122	4,53505807	1,0998E-10
Plazas hot.	0,003245	0,0002345	2,23456	0,89345
Desutilidad	-0,6984	0,14730892	-8,81170176	3,9359E-21
R ² ajustado	0,58019274			

Largo recorrido no obligada

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Constante	20,7097521	4,56146435	2,31692307	1,4402E-05
Población	0,58590716	0,07429908	1,97049428	0,08937249
Motorización	1,83808499	0,26879306	4,03695753	9,8106E-11
Plazas hot.	0,003245	0,0002345	2,23456	0,89345
Desutilidad	-0,60397632	0,15983908	-8,41323416	2,3468E-21
R ² ajustado	0,63373969			

Los modelos finalmente estimados se basan en la población, la tasa de motorización y la desutilidad obtenida en el modelo de reparto modal:

$$V_{i,j} = K \times \prod_{i=1}^n (Var_i \times Var_j)^{\beta_i} \times (C_{i,j})^{\gamma}$$

Con estas premisas, se obtienen los siguientes resultados para cada uno de los modelos considerados:

Regional Obligada

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Constante	20,0463142	4,75637004	3,9495812	1,4708E-05
Población	0,67	0,0627476	1,69233787	0,05872564
Motorización	1,63	0,37292271	7,19850489	1,1705E-10
Desutilidad	-0,8	0,12178317	-9,61226621	3,7792E-21
R ² ajustado	0,56549			

Regional No obligada

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Constante	28,7468279	6,8567077	6,27544569	1,8217E-05
Población	0,6231	0,06770765	2,23388599	0,07410329
Motorización	1,793	0,30796198	5,03895341	1,1577E-10
Desutilidad	-0,776	0,14442051	-9,47494813	3,5781E-21
R ² ajustado	0,5372155			

Largo recorrido obligada

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Constante	23,6422509	4,47663897	3,69680801	1,6355E-05
Población	0,591945	0,0574529	2,00429215	0,06694723
Motorización	1,95437	0,31116992	4,93817435	1,3753E-10
Desutilidad	-0,71392	0,13532737	-6,56207835	1,7202E-21
R ² ajustado	0,57482059			

Largo recorrido no obligada

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Constante	19,9132232	4,47202387	2,43886639	1,5002E-05
Población	0,59786445	0,07144143	1,80779292	0,08199311
Motorización	1,8566515	0,27427863	3,70363076	9,1688E-11
Desutilidad	-0,6710848	0,15518358	-7,79003163	2,235E-21
R ² ajustado	0,60356161			

Se observa que para los cuatro modelos, las variables empleadas son significativas.

11.3.3.2 Resultados de la calibración

A partir del ajuste de los modelos anteriores, se han estimado los viajes y comparado con los reales. Se exponen en la tabla adjunta, con desviaciones de +4,9% para la movilidad obligada total y de -11% para la no obligada. El ajuste para el total de viajes es de -4,2%

Movilidad	Tipo recorrido	Tipo relación	Relación	Observada	Estimada	Variación %
Obligada	Regional	01-Interna España	Tui-Vigo	244.310	207.444	-15,09%
Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Barcelos-Porto	560.099	490.983	-12,34%
Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Braga-Famalicao	870.779	1.071.145	23,01%
Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Braga-Gaia	117.015	142.864	22,09%
Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Braga-Guimarães	58.997	40.106	-32,02%
Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Braga-Maia	144.927	120.159	-17,09%
Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Braga-Porto	979.281	1.017.021	3,85%
Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Braga-Tâmega	84.492	105.252	24,57%
Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Famalicao-Porto	400119,6937	477.460	19,33%
Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Guimarães-Famalicao	9.256	4.348	-53,02%
Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Guimarães-Gaia	191.771	147.434	-23,12%
Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Guimarães-Maia	1.307.896	1.608.451	22,98%
Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Guimarães-Porto	1.682.942	1.620.602	-3,70%
Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Braga	284.087	349.667	23,08%
Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Porto	50.843	58.998	16,04%
Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Famalicao	9.878	11.530	16,72%
Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Gaia	2.839	1.561	-45,02%
Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Maia	12.224	16.270	33,09%
Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Porto	73.297	82.745	12,89%
Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Famalicao	29.790	39.110	31,29%
Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Gaia	72.352	39.779	-45,02%
Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Maia	104.420	89.600	-14,19%
Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Porto	658.824	579.897	-11,98%
Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Tâmega	54.361	78.839	45,03%
Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Barcelos-Vigo	2.154	1.056	-50,98%
Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Braga-Tui	31.483	38.969	23,78%
Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Braga-Vigo	19.059	21.363	12,09%
Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Famalicao-Tui	3.064	1.835	-40,10%
Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Famalicao-Vigo	0	310	-
Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Gaia-Tui	242	0	-100,00%
Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Gaia-Vigo	26.015	22.638	-12,98%
Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Maia-Tui	520	926	78,00%
Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Maia-Vigo	19.717	15.391	-21,94%
Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Porto-Tui	1.085	1.215	12,03%
Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Porto-Vigo	62.673	60.304	-3,78%
Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Tâmega-Tui	0	0	-
Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Tâmega-Vigo	2.082	1.644	-21,02%
Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Tui	277.240	253.260	-8,65%
Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Vigo	76.174	65.525	-13,98%
Obligada	Largo recorrido	05-Penetración Portugal	Braga-Lisboa	75.020	81.742	8,96%
Obligada	Largo recorrido	05-Penetración Portugal	Porto-Lisboa	2.303	1.566	-32,00%
Obligada	Largo recorrido	11-Tránsito España-Portugal	A Coruña-Lisboa	218	332	52,10%
Obligada	Largo recorrido	11-Tránsito España-Portugal	Ourense-Resto Norte Portugal	44.057	34.400	-21,92%

Estudio de Viabilidad técnica, económica y medioambiental de la
conexión hispano-lusa en alta velocidad Vigo-Oporto.



Demanda actual y prognosis.



Memoria
Modelización de la demanda

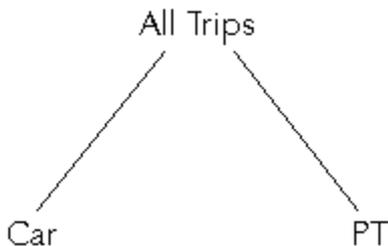
Movilidad	Tipo recorrido	Tipo relacion	Relación	Observada	Estimada	Variación %
No Obligada	Regional	01-Interna España	Tui-Vigo	328.209	373.645	13,84%
No Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Barcelos-Porto	763.577	743.092	-2,68%
No Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Braga-Famalicão	1.324.812	1.118.253	-15,59%
No Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Braga-Gaia	147.648	182.008	23,27%
No Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Braga-Guimarães	49.195	48.422	-1,57%
No Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Braga-Maia	108.139	106.940	-1,11%
No Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Braga-Porto	1.200.648	1.187.761	-1,07%
No Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Braga-Tâmega	71.420	89.626	25,49%
No Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Famalicão-Porto	305488,9154	235.652	-22,86%
No Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Guimarães-Famalicão	751	389	-48,17%
No Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Guimarães-Gaia	2.949	3.482	18,08%
No Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Guimarães-Maia	209.885	244.346	16,42%
No Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Guimarães-Porto	667.242	663.974	-0,49%
No Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Braga	338.880	344.098	1,54%
No Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Porto	71.075	71.109	0,05%
No Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Famalicão	73.354	81.894	11,64%
No Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Gaia	47.032	33.995	-27,72%
No Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Maia	5.643	4.025	-28,67%
No Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Porto	160.074	182.195	13,82%
No Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Famalicão	90.925	95.562	5,10%
No Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Gaia	89.122	67.652	-24,09%
No Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Maia	17.527	20.148	14,96%
No Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Porto	1.123.771	1.079.182	-3,97%
No Obligada	Regional	02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Tâmega	31.737	47.720	50,36%
No Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Barcelos-Tui	31.421	12.534	-60,11%
No Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Barcelos-Vigo	4.447	4.498	1,13%
No Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Braga-Tui	20.209	21.783	7,79%
No Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Braga-Vigo	183.504	149.029	-18,79%
No Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Famalicão-Tui	29.952	25.459	-15,00%
No Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Famalicão-Vigo	72.928	48.271	-33,81%
No Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Gaia-Tui	125.753	143.052	13,76%
No Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Gaia-Vigo	89.550	9.908	-88,94%
No Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Maia-Tui	38.550	42.420	10,04%
No Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Maia-Vigo	64.270	56.747	-11,71%
No Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Porto-Tui	71.169	72.682	2,13%
No Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Porto-Vigo	135.839	123.654	-8,97%
No Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Tâmega-Tui	3.069	3.675	19,74%
No Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Tâmega-Vigo	55.943	60.333	7,85%
No Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Tui	1.844.087	1.752.438	-4,97%
No Obligada	Regional	03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Vigo	1.018.903	1.012.284	-0,65%
No Obligada	Largo recorrido	05-Penetración Portugal	Braga-Lisboa	127.405	86.126	-32,40%
No Obligada	Largo recorrido	06-Penetración España-Portugal	Porto-A Coruña	96.351	87.993	-8,67%
No Obligada	Largo recorrido	11-Tránsito España-Portugal	A Coruña-Lisboa	14.265	13.682	-4,08%
No Obligada	Largo recorrido	11-Tránsito España-Portugal	Ourense-Resto Norte Portugal	250.612	250.612	0,00%

11.3.4 Definición de los modelos de reparto modal

11.3.4.1 Metodología

Se estiman modelos de reparto modal según las siguientes definiciones:

Modelo Logit Absoluto:



Corresponde al caso básico de 2 modos (ej: privado / público) basado en costes generalizados, con la siguiente formulación:

$$P_{car} = \frac{\exp(-\lambda C_{car})}{\exp(-\lambda C_{car}) + \exp(-\lambda C_{pt})}$$
$$P_{pt} = \frac{\exp(-\lambda C_{pt})}{\exp(-\lambda C_{car}) + \exp(-\lambda C_{pt})}$$

siendo:

P_{car} : probabilidad de emplear el automóvil.

P_{pt} : probabilidad de emplear el transporte público.

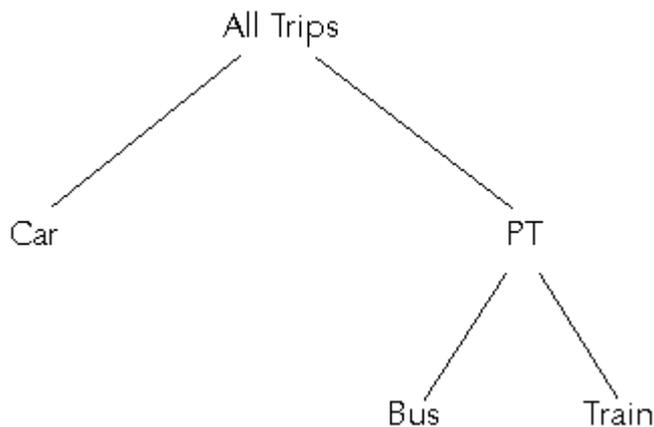
Obteniéndose asimismo el coste compuesto:

$$C = -\frac{1}{\lambda} \log(\exp(-\lambda C_{car}) + \exp(-\lambda C_{pt}))$$

Este modelo es obviamente extensible a un mayor número de modos, con una formulación del tipo:

$$P_i = \frac{\exp(-\lambda C_i)}{\sum_j \exp(-\lambda C_j)} \text{ y } C = -\frac{1}{\lambda} \log\left(\sum_i \exp(-\lambda C_i)\right)$$

Modelo Logit Absoluto Jerárquico



Consiste en introducir un segundo nivel de reparto, en este caso, dentro del conjunto del transporte público, resolviéndose de modo ascendente, empezando en el nivel inferior, obteniéndose el coste generalizado global para el conjunto del transporte público, mediante la formulación anterior.

Si bien estos dos ejemplos están basados en costes generalizados, una simple manipulación de las variables permite aplicarlos a desutilidades.

El caso en estudio corresponde obviamente a un logit jerárquico, con el añadido sobre el esquema anterior que la demanda en vehículo privado se divide a su vez en los usuarios que emplean autopistas de peaje y los que sólo emplean la red libre de peaje.

En el nivel superior (reparto privado-público) tan sólo interviene la demanda no-cautiva del transporte público.

11.3.4.2 Definición de la red de carreteras y ferrocarril

Se ha modelizado la red principal de carreteras en el corredor, tanto a efectos del tráfico de vehículo privado, como base para la modelización de transporte público por carreteras (autobuses)

Asimismo, se ha incorporado la red ferroviaria en el corredor.

La red de carreteras viene definida, para cada arco (tramo de carretera) que la compone por los siguientes parámetros:

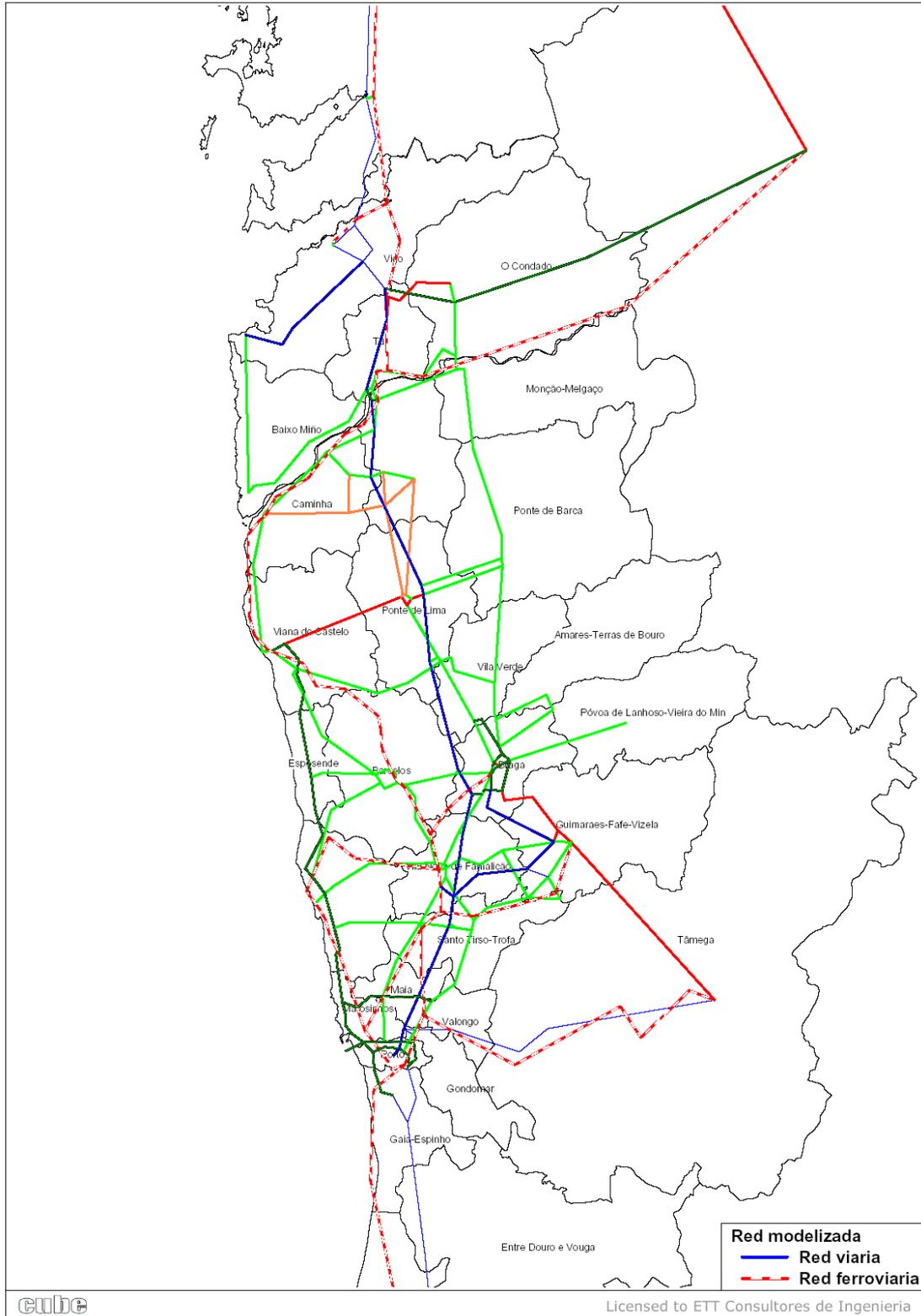
- Longitud del arco (km).
- Velocidad en flujo libre (km/h).
- Capacidad (veh/hora o veh/día).
- Curva de intensidad / velocidad.

En el caso del vehículo privado, las velocidades se obtienen directamente de la red. Asimismo, se incluye el coste de la tarifa en el caso de autopistas de peaje.

En el caso de las rutas de autobuses, los tiempos de recorrido extraídos de la red se afectan de un factor corrector para cada una de las rutas, de modo que se ajusten a las velocidades comerciales observadas.

La red de ferrocarriles se define de modo similar en lo que concierne a longitud y velocidad, y procediendo del mismo modo que en el caso de rutas de autobuses en lo referido a velocidades comerciales.

Red modelizada del corredor Vigo-Oporto



11.3.4.3 Definición de las rutas de transporte público

Se han incorporado las principales líneas de transporte público, tanto de ferrocarril como de autobuses en el corredor.

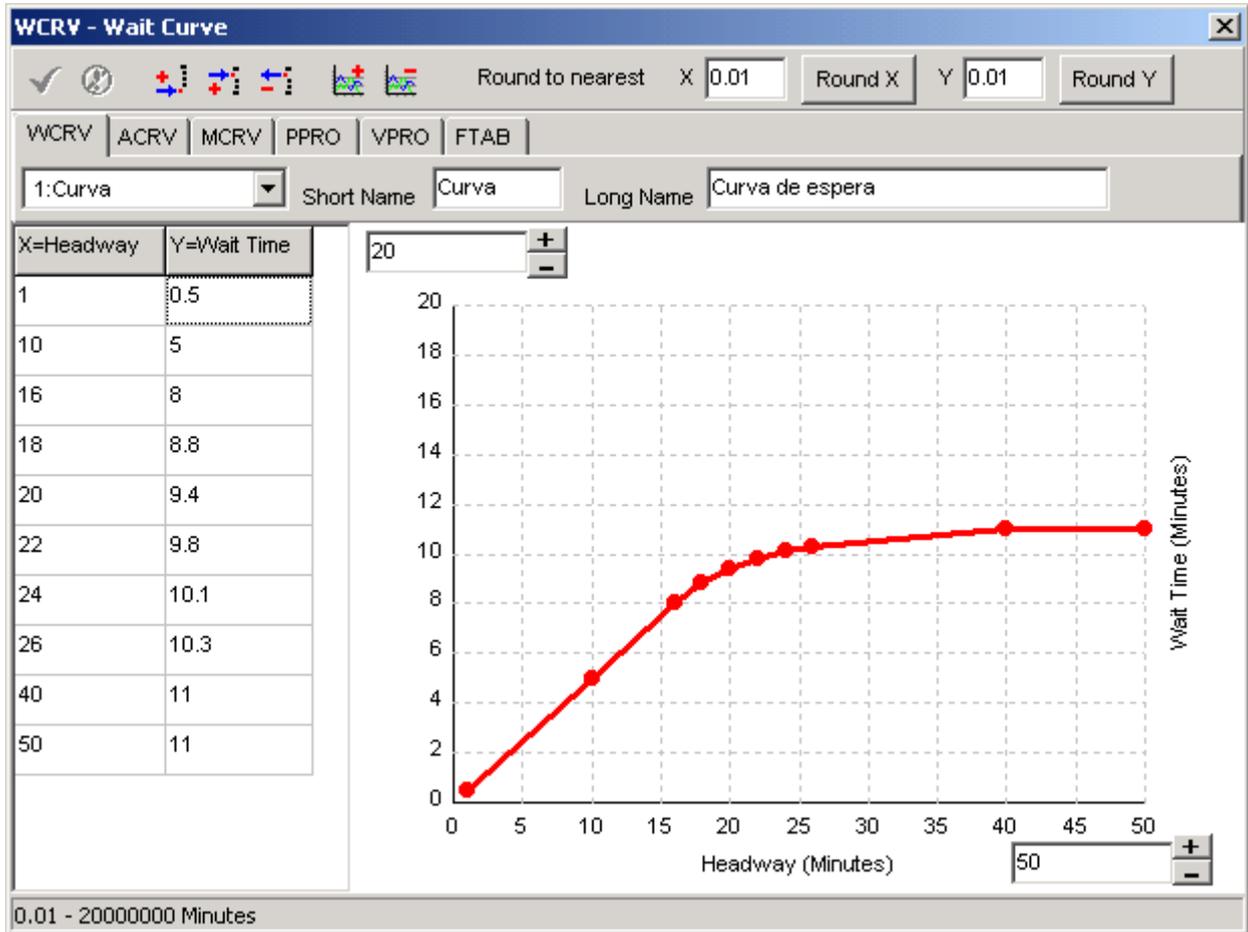
En el caso de las líneas de ferrocarril, éstas se han modelizado de modo individual. Sin embargo, en el caso de las rutas de autobuses, se ha llevado a cabo una agregación por relación servida, al concurrir varias concesiones sobre un mismo itinerario.

Las características modelizadas para cada ruta son las siguientes:

- Recorrido.
- Paradas o estaciones.
- Velocidades de recorrido (extraídas de la red y afectadas de un factor corrector).
- Intervalo (expresado en minutos).
- Tiempos de subida.
- Tiempos de bajada.
- Tiempos de espera.

En el caso de los tiempos de espera, si bien se pueden estimar como la mitad de del intervalo en el caso de frecuencias altas, ésta aproximación no resulta válida para frecuencias más bajas, puesto que interviene el conocimiento de los horarios por parte del usuario, quien no llega de modo aleatorio a la parada, sino condicionado por dicho horario. Ésta circunstancia se introduce en el modelo mediante curvas que relacionan el tiempo de espera con el intervalo. El gráfico adjunto indica la curva de espera utilizada en el modelo.

Curva de espera



En el caso en estudio, cada relación, y para un mismo modo, puede estar servida por varias líneas, si bien emplean la misma infraestructura, tienen distintas características de velocidad, frecuencia y tarifas. El módulo de construcción de caminos multi-rutas de CUBE/TRIPS devuelve un valor de coste generalizado conjunto de todas las alternativas disponibles.

Los tiempos de acceso y dispersión se obtienen directamente de la red, habiendo sido extraídos previamente de las encuestas. Estos se modelizan mediante conectores exclusivos para ferrocarril o autobús, ligando las zonas con los puntos de acceso más verosímiles a cada modo (estaciones o paradas).

A modo de ejemplo, se presentan dichos tiempos (expresados en minutos) para las principales zonas internas al corredor, siendo representativos tanto del acceso como de la dispersión,

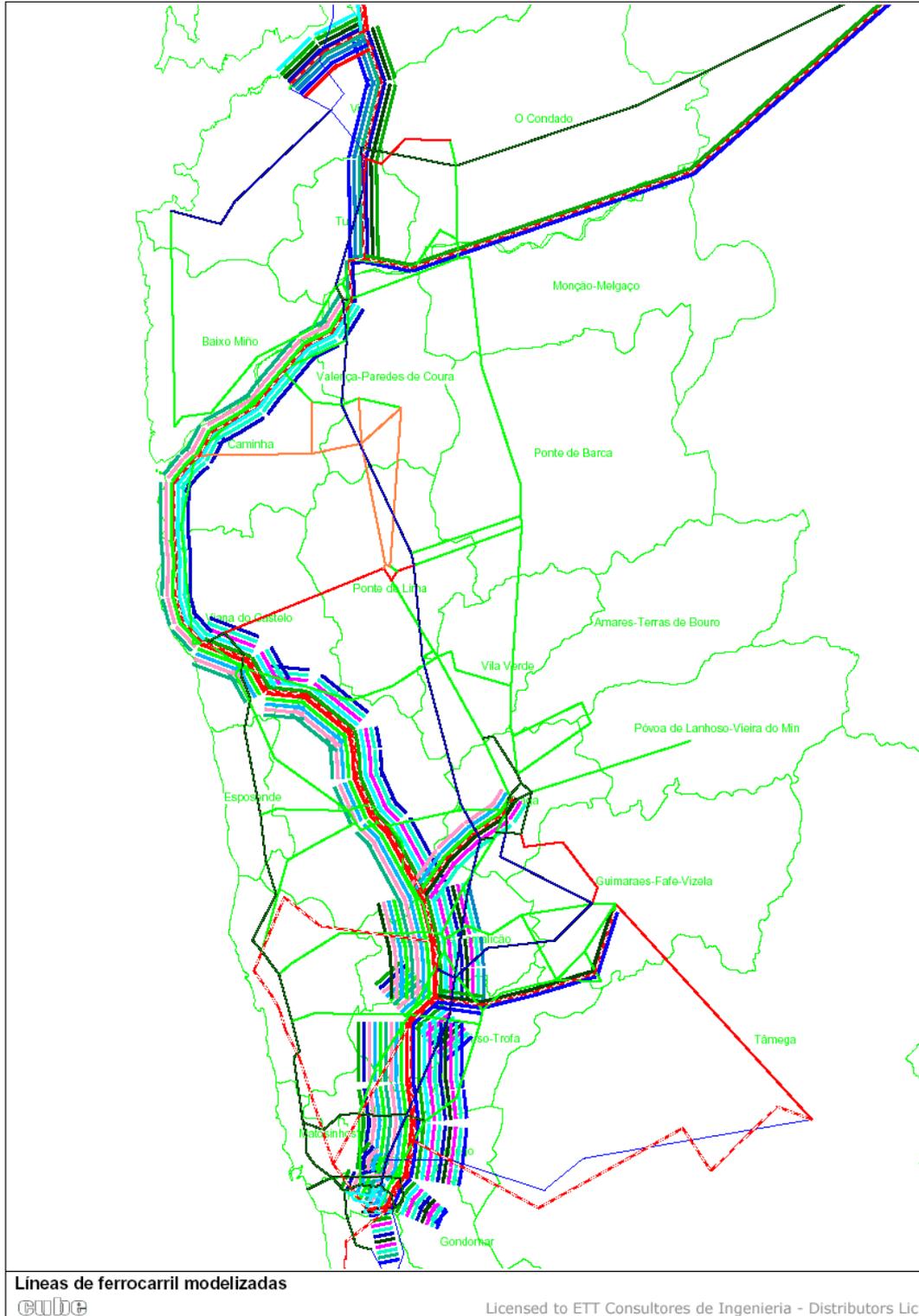
habiéndose obtenido bien como media de ambos, u optando por el más verosímil en los casos en que uno de los dos se desviaba de lo razonablemente esperado:

Zonas	Tiempos de acceso /dispersión (min)	
	Ferrocarril	Autobús
Barcelos	11,5	8,4
Cerveira-Caminha	8,6	9,7
Famalicão	12,9	13,1
Maia	10,3	14,1
Melgaço-Monção	24,4	13,8
Ponte de Lima	34,2	9,0
Porto	14,8	13,2
Trofa	10,6	8,6
Tui	6,9	13,7
Valença – Paredes de Coura	12,8	18,1
Viana do Castelo	11,3	11,7
Vigo	15,8	13,2

Finalmente, el tiempo total de viaje entre dos zonas equivale al siguiente sumatorio:

$\text{Tiempo de viaje} = \text{Tiempo de acceso} + \text{tiempo de espera} + \text{tiempo a bordo} + \text{tiempo de dispersión}$
--

Modelización de la red ferroviaria



11.3.4.4 Definición de las tarifas

Las tarifas actuales de los servicios de transporte público se han modelizado como función de la distancia, siendo dicha relación de la tarifa con la distancia de 2 tipos:

- En el caso de ferrocarril, el análisis de las tarifas actuales ha determinado que éstas se establecen por número de zonas atravesadas, y que a todos los efectos, se traducen en umbrales de distancia recorrida, siendo la relación de tipo no-curvilínea:
- En el caso de las tarifas actuales de las líneas de autobús, esta relación es de tipo curvilínea.

11.3.4.5 Definición de las funciones de coste generalizado

La formulación empleada para coste generalizado es la siguiente:

$$CG=T \times Vt + Cp +Co$$

Donde:

- T es el tiempo total de viaje.
- Vt es el valor del tiempo.
- Cp es el coste de peaje (vehículo privado) o tarifa (transporte público) en Euros.
- Co es el coste de operación (sólo en el caso de vehículo privado: 0,1 €/km).

En el caso de vehículo privado, se ha extraído de las encuestas el grado de ocupación para cada uno de los segmentos de demanda que intervienen en los modelos, afectando a los costes de operación y de peaje:

Tipo viaje	Motivo	Ocupación (modelo)
Interna	No Obligada	1,81
Interna	Obligada	1,39
Penetración	No Obligada	1,96
Penetración	Obligada	1,50
Tránsito	No Obligada	1,68
Tránsito	Obligada	1,53

11.3.5 Estimación del valor del tiempo

11.3.5.1 Introducción y objetivos

En este apartado se expone la metodología empleada y los resultados obtenidos en el estudio de valor del tiempo, el cual se detalla de forma más amplia en el Anejo 8.

El valor del tiempo se obtiene a partir de la estimación de modelos tipo logit de los valores obtenidos en las encuestas de preferencias declaradas. Estas encuestas se realizaron de forma conjunta con las de origen – destino (para aprovechar las sinergias de ambos trabajos) a una muestra representativa del universo de los viajeros de los diferentes modos de transporte, con el objetivo de cuantificar la valoración atribuida por los usuarios a la introducción de una nueva conexión en alta velocidad en el corredor Vigo-Oporto, y la influencia de las principales variables que intervienen en las funciones de coste generalizado del transporte (identificadas como tiempo, coste y frecuencia del viaje).

11.3.5.2 Diseño del cuestionario

El cuestionario de estas encuestas de preferencias declaradas tiene dos partes claramente diferenciadas:

- Datos socioeconómicos del usuario y del viaje realizado. Se corresponde con los cuestionarios de las encuestas Origen – Destino, descritas en un documento de Trabajo de campo.

- Preguntas de preferencias declaradas, que tiene en cuenta las variables precio, tiempo y frecuencia de viaje, en las que se quiere obtener la reacción del entrevistado ante la aparición de un nuevo modo de transporte.

La encuesta de preferencia declarada ofrecía a los encuestados nueve elecciones hipotéticas entre continuar realizando el viaje actual en el mismo modo o cambiar al nuevo servicio ferroviario de Alta Velocidad (AV). Los modelos de encuestas de preferencia declarada, se basaron en la presentación de las alternativas de transporte teniendo por base tarjetas conteniendo valores absolutos para las variables seleccionadas (frecuencia, tiempo de viaje en el modo y coste monetario de viaje), estos cuestionarios se incluyen en el Anejo 8.

11.3.5.3 Número de encuestas realizadas

En la preparación del trabajo de campo se consideraron todos los modos existentes en la actualidad en el corredor considerado (autobús, coche, ferrocarril y avión), y aquellas relaciones cuyos tráficos fueran susceptibles de ser captados por el tren de alta velocidad: Vigo-Oporto, Oporto-Braga y Vigo-Tui.

Se han realizado un total de 2.710 encuestas, distribuidas por modo y tramo de viaje como se recoge en la siguiente tabla.

Encuestas realizadas de valor del tiempo por segmento y modo de transporte

Modo	Regional español	Regional portugués	Internacional español	Internacional portugués	TOTAL
Vehículo privado	113	333	205	310	961
Autobús	153	214	183	268	818
Ferrocarril	70	345	207	300	922
Avión	-	-	4	5	9
TOTAL	336	892	599	883	2.710

La obtención de una muestra tan elevada ha permitido la estimación de modelos y valores del tiempo por modo, tipo de residencia y movilidad.

11.3.5.4 Modelos y valor del tiempo

Los valores finalmente utilizados para la calibración de los modelos son los que se muestran en la tabla siguiente.

Modelo Vehículo privado

Segmento Demanda			Nº Observaciones	Coeficientes				Valor del tiempo €/h
Tipo recorrido	Residencia	Movilidad		Constante	Tiempo	Coste	Frecuencia	
Medio	Todos	Todos	2426	-0,179876	-0,003076	-0,01788	-0,00013	10,32
Corto	Todos	Todos	2361	0,093771	-0,014898	-0,101164	-0,004698	8,84
Medio	Portugal	Todos	1158	-0,222209	-0,00217	-0,013738	-0,0000277	9,48
Medio	España	Todos	1267	-0,143211	-0,004128	-0,020733	-0,000236	11,95
Corto	Portugal	Todos	1700	0,086945	-0,004203	-0,037884	-0,001582	6,66
Corto	España	Todos	661	0,065407	-0,03054	-0,186413	-0,003203	9,83
Medio	Todos	Obligada	1384	-0,354849	-0,00228	-0,012442	-0,00019	11,00
Medio	Todos	No Obligada	1041	0,046763	-0,004087	-0,025511	-0,0000514	9,61
Corto	Todos	Obligada	1677	0,130698	-0,015886	-9,60E-02	-0,00504	9,93
Corto	Todos	No Obligada	684	0,0039	-0,011919	-0,113332	-0,003704	6,31

Modelo Tren

Segmento Demanda			Nº Observaciones	Coeficientes				Valor del tiempo €/h
Tipo recorrido	Residencia	Movilidad		Constante	Tiempo	Coste	Frecuencia	
Medio	Todos	Todos	3024	-0,455294	-0,00389	-0,030271	-0,00021	7,71
Corto	Todos	Todos	2805	-0,847814	-0,006879	-0,076742	-0,004916	5,38
Medio	Portugal	Todos	2909	-0,416629	-0,003857	-0,029089	-0,000207	7,96
Medio	España	Todos	106	-1,825726	-0,004345	-0,07511	-0,000393	3,47
Corto	Portugal	Todos	1967	-1,038375	-0,009659	-0,107047	-0,00653	5,41
Corto	España	Todos	829	-0,781399	-0,009562	-0,111864	-0,000331	5,13
Medio	Todos	Obligada	1912	-0,566681	-0,001329	-0,010646	-0,000204	7,49
Medio	Todos	No Obligada	1111	-0,15037	-0,009291	-0,079103	-0,000185	7,05
Corto	Todos	Obligada	1377	-1,04189	-0,002998	-0,033016	-0,006056	5,45
Corto	Todos	No Obligada	714	-0,523177	-0,038391	-0,481224	-0,009365	4,79

Modelo Autobús

Segmento de Demanda			Nº Observaciones	Coeficiente				Valor del tiempo €/h
Tipo recorrido	Residencia	Movilidad		Constante	Tiempo	Coste	Frecuencia	
Medio	Todos	Todos	2672	-0,969787	-0,002575	-0,029281	-0,00016	5,28
Corto	Todos	Todos	2160	-1,00665068	-0,02919445	-0,3478587	-0,00703296	5,04
Medio	Portugal	Todos	1414	-1,276225	-0,00152	-0,024373	-0,000125	3,74
Medio	España	Todos	1218	-0,658323	-0,005083	-0,041834	-0,000195	7,29
Corto	Portugal	Todos	1210	-0,096579	-0,039303	-0,379751	-0,006831	6,21
Corto	España	Todos	909	-2,28285317	-0,0148188	-0,1622295	-0,01251063	5,48
Medio	Todos	Obligada	2259	-0,870244	-0,002712	-0,030211	-0,00018	5,39
Medio	Todos	No Obligada	413	-1,605526	-0,001446	-0,022906	-0,0000298	3,79
Corto	Todos	Obligada	1773	-0,818323	-0,035902	-0,351387	-0,00713	6,13
Corto	Todos	No Obligada	458	-1,529086	-0,016222	-0,278283	-0,006306	3,50

11.3.6 Calibrado de los modelos de reparto modal

11.3.6.1 Parámetros de los modelos

Se han calibrado cuatro modelos basados en el ámbito de las relaciones (Regional y Largo Recorrido) y en el tipo de movilidad (Obligada y No Obligada). Esta segmentación coincide con la estratificación básica utilizada para el análisis del valor del tiempo.

A efectos del calibrado del modelo, se han restringido las observaciones a los pares OD más directamente relacionadas con el corredor en estudio, descartando las relaciones que cruzan transversalmente el corredor (ej: Viana do Castelo->Ponte da Barca) cuya demanda por una parte, no es objeto de estudio.

Se obtienen, para cada uno de estos modelos, los valores de los parámetros lambda, para cada uno de los dos niveles del logit jerárquico:

Parámetros de los modelos de reparto modal

Relación	Movilidad	lambda1	lambda2	K
Regional (Interna)	No Obligada	0,2	0,35	1,36
Regional (Interna)	Obligada	0,32	0,49	1,43
Largo Recorrido (Penetración-Tránsito)	No Obligada	0,27	0,41	1,36
Largo Recorrido (Penetración-Tránsito)	Obligada	0,24	0,38	1,12

Dónde **lambda1** corresponde al nivel superior (reparto privado-público), **lambda2** al nivel inferior (reparto autobús-ferrocarril) y **K** es la constante modal aplicada a la captación del modo tren.

La demanda modelizada se define a continuación en función del motivo de viaje:

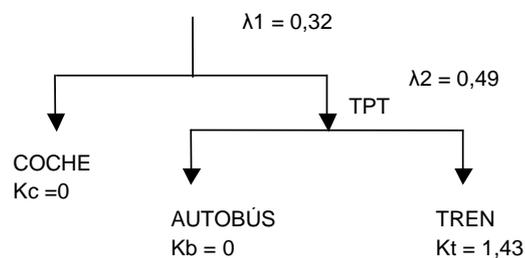
- Obligada: Trabajo, Asuntos de trabajo y Estudios.
- No Obligada: Asuntos personales, Ocio-vacaciones, Otros.

aplicándose los valores del tiempo obtenidos en las encuestas de preferencia declaradas.

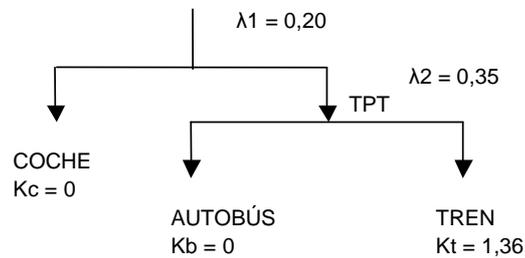
Modo	Tipo	Valor del tiempo (€/h)	
		Obligada	No obligada
Vehículo privado	Largo	11	9,61
	Regional	9,93	6,31
Ferrocarril	Largo	7,49	7,05
	Regional	5,45	4,79
Autobús	Largo	5,39	3,79
	Regional	6,13	3,5

A continuación, se representan los valores de los parámetros lambda y constantes modales de cada uno de los cuatro modelos calibrados:

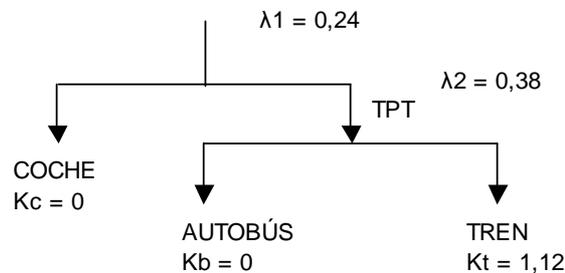
ESQUEMA DE JERARQUÍA: MODELO DE REPARTO MODAL VIAJES REGIONALES (ZONAS INTERNAS)
MOVILIDAD: OBLIGADA



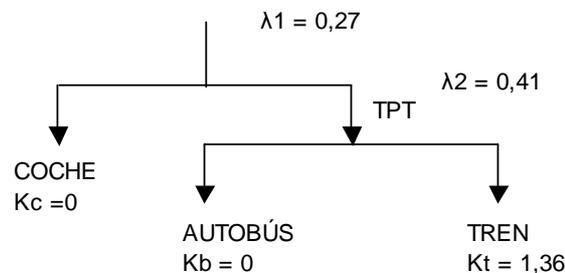
ESQUEMA DE JERARQUÍA: MODELO DE REPARTO MODAL VIAJES REGIONALES (ZONAS INTERNAS)
MOVILIDAD: NO OBLIGADA



ESQUEMA DE JERARQUÍA: MODELO DE REPARTO MODAL VIAJES DE LARGO RECORRIDO
MOVILIDAD: OBLIGADA



ESQUEMA DE JERARQUÍA: MODELO DE REPARTO MODAL VIAJES DE LARGO RECORRIDO
MOVILIDAD: NO OBLIGADA



11.3.6.2 Viajes resultantes del calibrado

La aplicación de los algoritmos de reparto permite obtener el número de viajes para cada uno de los pares OD. Se presentan a continuación los principales pares OD de viajes para cada uno de los modos de transporte, comparados con los viajes observados.

Resultados de calibración. Vehículo privado. Obligada. Total anual.

Tipo Relación	Relación	Observada	Estimada	Variación %
01-Interna España	Tui-Vigo	118.712	97.171	-18,15%
02-Interna Portugal	Barcelos-Porto	402.901	371.482	-7,80%
02-Interna Portugal	Braga-Famalicão	850.799	803.447	-5,57%
02-Interna Portugal	Braga-Gaia	92.767	108.339	16,79%
02-Interna Portugal	Braga-Guimarães	20.828	19.234	-7,65%
02-Interna Portugal	Braga-Maia	114.975	69.510	-39,54%
02-Interna Portugal	Braga-Porto	597.404	551.750	-7,64%
02-Interna Portugal	Braga-Tâmega	78.212	80.828	3,34%
02-Interna Portugal	Famalicão-Porto	-	-	-
02-Interna Portugal	Guimarães-Famalicão	7.903	8.120	2,74%
02-Interna Portugal	Guimarães-Gaia	183.263	218.235	19,08%
02-Interna Portugal	Guimarães-Maia	1.301.777	993.004	-23,72%
02-Interna Portugal	Guimarães-Porto	1.555.916	2.070.622	33,08%
02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Braga	277.577	324.360	16,85%
02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Porto	47.241	39.445	-16,50%
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Famalicão	-	-	-
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Gaia	-	-	-
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Maia	12.224	10.942	-10,49%
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Porto	45.722	27.134	-40,66%
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Famalicão	3.456	3.829	10,80%
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Gaia	68.135	50.545	-25,82%
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Maia	98.069	106.436	8,53%
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Porto	541.543	420.339	-22,38%
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Tâmega	54.361	58.944	8,43%
03-Interna España-Portugal	Barcelos-Tui	-	120	-
03-Interna España-Portugal	Barcelos-Vigo	1.214	1.101	-9,32%
03-Interna España-Portugal	Braga-Tui	31.483	29.867	-5,13%
03-Interna España-Portugal	Braga-Vigo	19.059	15.012	-21,23%
03-Interna España-Portugal	Famalicão-Tui	3.064	2.201	-28,16%
03-Interna España-Portugal	Famalicão-Vigo	-	1.219	-
03-Interna España-Portugal	Gaia-Tui	242	91	-62,43%
03-Interna España-Portugal	Gaia-Vigo	26.015	20.419	-21,51%
03-Interna España-Portugal	Maia-Tui	520	874	68,08%
03-Interna España-Portugal	Maia-Vigo	19.717	20.187	2,38%
03-Interna España-Portugal	Porto-Tui	1.085	1.301	19,93%
03-Interna España-Portugal	Porto-Vigo	57.503	43.897	-23,66%
03-Interna España-Portugal	Tâmega-Tui	-	34	-
03-Interna España-Portugal	Tâmega-Vigo	2.082	2.101	0,92%
03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Tui	277.240	265.437	-4,26%
03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Vigo	73.334	59.765	-18,50%

Resultados de calibración. Autobús. Obligada. Total anual.

Tipo Relación	Relación	Observada	Estimada	Variación %
01-Interna España	Tui-Vigo	123.687	119.715	-3,21%
02-Interna Portugal	Barcelos-Porto	73.698	90.786	23,19%
02-Interna Portugal	Braga-Famalicão	15.763	15.922	1,01%
02-Interna Portugal	Braga-Gaia	2.638	3.956	49,96%
02-Interna Portugal	Braga-Guimarães	38.169	32.934	-13,72%
02-Interna Portugal	Braga-Maia	3.813	5.204	36,46%
02-Interna Portugal	Braga-Porto	166.441	118.848	-28,59%
02-Interna Portugal	Braga-Tâmega	-	6	-
02-Interna Portugal	Famalicão-Porto	88.049	84.813	-
02-Interna Portugal	Guimarães-Famalicão	602	601	-0,06%
02-Interna Portugal	Guimarães-Gaia	8.508	10.234	20,28%
02-Interna Portugal	Guimarães-Maia	5.163	4.843	-6,19%
02-Interna Portugal	Guimarães-Porto	117.383	101.437	-13,58%
02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Braga	6.510	7.533	15,72%
02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Porto	2.914	3.952	35,61%
02-Interna Portugal	Famalicão	-	-	-
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Gaia	-	-	-
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Maia	-	-	-
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Porto	2.457	4.127	67,97%
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Famalicão	-	-	-
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Gaia	-	-	-
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Maia	-	-	-
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Porto	26.041	30.261	16,20%
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Tâmega	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Barcelos-Tui	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Barcelos-Vigo	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Braga-Tui	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Braga-Vigo	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Famalicão-Tui	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Famalicão-Vigo	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Gaia-Tui	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Gaia-Vigo	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Maia-Tui	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Maia-Vigo	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Porto-Tui	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Porto-Vigo	3.027	3.798	25,46%
03-Interna España-Portugal	Tâmega-Tui	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Tâmega-Vigo	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Tui	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Vigo	-	-	-

Resultados de calibración. Ferrocarril. Obligada. Total anual.

Tipo Relación	Relación	Observada	Estimada	Variación %
01-Interna España	Tui-Vigo	1.911	1.666	-12,79%
02-Interna Portugal	Barcelos-Porto	83.500	81.170	-2,79%
02-Interna Portugal	Braga-Famalicão	4.217	4.156	-1,45%
02-Interna Portugal	Braga-Gaia	21.610	19.689	-8,89%
02-Interna Portugal	Braga-Guimarães	-	-	-
02-Interna Portugal	Braga-Maia	26.138	25.343	-3,04%
02-Interna Portugal	Braga-Porto	215.436	275.463	27,86%
02-Interna Portugal	Braga-Tâmega	6.280	5.036	68,490
02-Interna Portugal	Famalicão-Porto	312.071	337.409	-
02-Interna Portugal	Guimarães-Famalicão	751	578	-22,96%
02-Interna Portugal	Guimarães-Gaia	-	23	-
02-Interna Portugal	Guimarães-Maia	957	1.013	5,87%
02-Interna Portugal	Guimarães-Porto	9.643	12.094	25,42%
02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Braga	-	-	-
02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Porto	687	680	-1,14%
02-Interna Portugal	Famalicão	9.878	10.899	-
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Gaia	2.839	2.091	-
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Maia	-	5	-
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Porto	25.118	41.219	64,10%
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Famalicão	26.334	31.056	-
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Gaia	4.217	4.987	-
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Maia	6.352	6.577	-
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Porto	91.240	67.345	-26,19%
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Tâmega	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Barcelos-Tui	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Barcelos-Vigo	940	417	-
03-Interna España-Portugal	Braga-Tui	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Braga-Vigo	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Famalicão-Tui	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Famalicão-Vigo	-	124	-
03-Interna España-Portugal	Gaia-Tui	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Gaia-Vigo	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Maia-Tui	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Maia-Vigo	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Porto-Tui	-	12	-
03-Interna España-Portugal	Porto-Vigo	2.143	2.378	10,98%
03-Interna España-Portugal	Tâmega-Tui	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Tâmega-Vigo	-	23	-
03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Tui	-	1	-
03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Vigo	2.839	1.867	-

Resultados de calibración. Vehículo privado. No Obligada. Total anual.

Tipo Relación	Relación	Observada	Estimada	Variación %
01-Interna España	Tui-Vigo	258.400	263.018	1,79%
02-Interna Portugal	Barcelos-Porto	643.121	797.551	24,01%
02-Interna Portugal	Braga-Famalicão	1.281.448	1.691.689	32,01%
02-Interna Portugal	Braga-Gaia	143.444	157.424	9,75%
02-Interna Portugal	Braga-Guimarães	-	1.285	-
02-Interna Portugal	Braga-Maia	96.479	86.580	-10,26%
02-Interna Portugal	Braga-Porto	707.346	749.589	5,97%
02-Interna Portugal	Braga-Tâmega	68.490	63.699	-7,00%
02-Interna Portugal	Famalicão-Porto	-	-	-
02-Interna Portugal	Guimarães-Famalicão	-	735	-
02-Interna Portugal	Guimarães-Gaia	-	865	-
02-Interna Portugal	Guimarães-Maia	208.342	118.896	-42,93%
02-Interna Portugal	Guimarães-Porto	529.908	364.314	-31,25%
02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Braga	334.016	389.598	16,64%
02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Porto	65.852	51.791	-21,35%
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Famalicão	70.376	72.836	3,50%
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Gaia	46.188	32.013	-30,69%
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Maia	5.362	2.866	-46,55%
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Porto	129.570	87.941	-32,13%
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Famalicão	79.482	85.824	7,98%
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Gaia	83.403	69.430	-16,75%
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Maia	16.964	33.685	98,56%
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Porto	986.849	1.019.368	3,30%
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Tâmega	31.456	27.858	-11,44%
03-Interna España-Portugal	Barcelos-Tui	31.421	26.173	-16,70%
03-Interna España-Portugal	Barcelos-Vigo	3.507	3.284	-6,36%
03-Interna España-Portugal	Braga-Tui	19.848	18.823	-5,17%
03-Interna España-Portugal	Braga-Vigo	183.504	130.901	-28,67%
03-Interna España-Portugal	Famalicão-Tui	29.952	21.829	-27,12%
03-Interna España-Portugal	Famalicão-Vigo	69.965	65.081	-6,98%
03-Interna España-Portugal	Gaia-Tui	125.753	109.245	-13,13%
03-Interna España-Portugal	Gaia-Vigo	89.550	108.846	21,55%
03-Interna España-Portugal	Maia-Tui	38.550	40.039	3,86%
03-Interna España-Portugal	Maia-Vigo	64.270	63.028	-1,93%
03-Interna España-Portugal	Porto-Tui	69.867	68.932	-1,34%
03-Interna España-Portugal	Porto-Vigo	125.836	107.625	-14,47%
03-Interna España-Portugal	Tâmega-Tui	3.069	3.252	5,96%
03-Interna España-Portugal	Tâmega-Vigo	54.719	52.151	-4,69%
03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Tui	1.843.963	1.915.962	3,90%
03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Vigo	1.017.005	774.796	-23,82%

Resultados de calibración. Autobús. No Obligada. Total anual.

Tipo Relación	Relación	Observada	Estimada	Variación %
01-Interna España	Tui-Vigo	61.761	51.557	-16,52%
02-Interna Portugal	Barcelos-Porto	2.512	3.476	38,36%
02-Interna Portugal	Braga-Famalicão	40.188	36.408	-9,41%
02-Interna Portugal	Braga-Gaia	2.933	4.373	49,11%
02-Interna Portugal	Braga-Guimarães	49.195	42.523	-13,56%
02-Interna Portugal	Braga-Maia	3.130	4.077	30,23%
02-Interna Portugal	Braga-Porto	167.833	154.565	-7,91%
02-Interna Portugal	Braga-Tâmega	64	46	-26,82%
02-Interna Portugal	Famalicão-Porto	59.500	71.542	20,24%
02-Interna Portugal	Guimarães-Famalicão	-	10	-
02-Interna Portugal	Guimarães-Gaia	1.448	3.447	138,09%
02-Interna Portugal	Guimarães-Maia	1.543	2.523	63,50%
02-Interna Portugal	Guimarães-Porto	97.058	127.059	30,91%
02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Braga	4.864	7.042	44,79%
02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Porto	2.047	2.254	10,14%
02-Interna Portugal	Famalicão	-	-	-
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Gaia	-	-	-
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Maia	-	-	-
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Porto	6.910	10.086	45,96%
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Famalicão	-	-	-
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Gaia	199	303	52,09%
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Maia	-	-	-
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Porto	35.536	36.364	2,33%
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Tâmega	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Barcelos-Tui	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Barcelos-Vigo	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Braga-Tui	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Braga-Vigo	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Famalicão-Tui	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Famalicão-Vigo	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Gaia-Tui	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Gaia-Vigo	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Maia-Tui	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Maia-Vigo	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Porto-Tui	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Porto-Vigo	4.794	5.977	24,66%
03-Interna España-Portugal	Tâmega-Tui	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Tâmega-Vigo	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Tui	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Vigo	-	-	-

Resultados de calibración. Ferrocarril. No Obligada. Total anual.

Tipo Relación	Relación	Observada	Estimada	Variación %
01-Interna España	Tui-Vigo	8.048	8.180	1,64%
02-Interna Portugal	Barcelos-Porto	117.943	156.189	32,43%
02-Interna Portugal	Braga-Famalicão	3.176	2.628	-17,25%
02-Interna Portugal	Braga-Gaia	1.271	1.242	-2,31%
02-Interna Portugal	Braga-Guimarães	-	-	-
02-Interna Portugal	Braga-Maia	8.530	10.840	27,07%
02-Interna Portugal	Braga-Porto	325.469	319.733	-1,76%
02-Interna Portugal	Braga-Tâmega	2.866	2.541	-11,34%
02-Interna Portugal	Famalicão-Porto	245.989	220.751	-10,26%
02-Interna Portugal	Guimarães-Famalicão	751	860	14,60%
02-Interna Portugal	Guimarães-Gaia	1.501	1.518	1,11%
02-Interna Portugal	Guimarães-Maia	-	20	-
02-Interna Portugal	Guimarães-Porto	40.275	44.359	10,14%
02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Braga	-	-	-
02-Interna Portugal	Ponte de Lima-Porto	3.176	2.601	-18,08%
02-Interna Portugal	Famalicão	2.978	1.665	-44,09%
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Gaia	844	873	3,50%
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Maia	281	198	-29,70%
02-Interna Portugal	Valença-Paredes de Coura-Porto	23.593	30.730	30,25%
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Famalicão	11.444	12.240	6,96%
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Gaia	5.519	6.159	11,59%
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Maia	562	1.387	146,53%
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Porto	101.387	89.653	-11,57%
02-Interna Portugal	Viana do Castelo-Tâmega	281	286	1,72%
03-Interna España-Portugal	Barcelos-Tui	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Barcelos-Vigo	940	476	-49,34%
03-Interna España-Portugal	Braga-Tui	361	452	25,29%
03-Interna España-Portugal	Braga-Vigo	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Famalicão-Tui	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Famalicão-Vigo	2.963	2.825	-4,64%
03-Interna España-Portugal	Gaia-Tui	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Gaia-Vigo	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Maia-Tui	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Maia-Vigo	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Porto-Tui	1.301	1.855	42,56%
03-Interna España-Portugal	Porto-Vigo	5.209	6.229	19,59%
03-Interna España-Portugal	Tâmega-Tui	-	-	-
03-Interna España-Portugal	Tâmega-Vigo	1.224	1.032	-15,73%
03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Tui	123	141	14,26%
03-Interna España-Portugal	Valença-Paredes de Coura-Vigo	1.899	1.308	-31,09%

11.4 MODELIZACIÓN DE LA DEMANDA DE MERCANCÍAS

El análisis de la demanda de mercancías entre Galicia y Portugal pone de relieve los siguientes aspectos:

- Las relaciones económicas entre Galicia y Portugal son muy estrechas, especialmente entre las provincias del sur de Galicia (Pontevedra y Orense) y la región Norte de Portugal. La cercanía geográfica se ha visto potenciadas por la afinidad lingüística y cultural de ambas.
- El transporte terrestre de mercancías se realiza principalmente por carretera. Cerca del 98% de las toneladas transportadas por tierra entre Galicia y Portugal lo hacen en camión.
- Por su parte, el ferrocarril presenta una cuota de mercado muy baja y no muestra un nicho de mercado claro.

Esta última constatación no permite realizar la modelización del transporte de mercancías por ferrocarril empleando modelos tradicionales. En el caso de que se emplease modelos basados en series temporales, se recogería la tendencia al estancamiento que se ha observado en los últimos años, que no coincide con los escenarios futuros previstos. Es decir, no se recogerían los impactos debidos a la nueva infraestructura y a la desregulación del mercado.

A la vista de este hecho el enfoque empleado para modelizar y, posteriormente, realizar las previsiones se basa en las siguientes consideraciones:

- Aplicación de tasas de crecimiento de la demanda de mercancías por ferrocarril obtenidas en entornos transferibles al área de estudio y adaptadas para el mismo. En este sentido se ha aplicado la metodología empleada en el *Estudio de transporte de mercancías por ferrocarril en España* realizado por el Ministerio de Fomento de España en 2003. Las previsiones de tasas de crecimiento de la demanda de este estudio están basadas en dos tipos de análisis, uno macroeconómico y otro de las potencialidades del ferrocarril. Las tasas de crecimiento de la demanda futuras

obtenidas con esta metodología permiten definir un marco de referencia para el análisis de escenarios de oferta posibles.

- Desarrollo de escenarios de oferta futuros en el corredor. Los diferentes escenarios propuestos se han definido a partir de la evaluación de las necesidades de los clientes del transporte de mercancías, las políticas propuestas por las diferentes administraciones y las nuevas infraestructuras.

A.E.I.E. AVEP



**Estudio de viabilidad
técnica, económica y
medioambiental de la
conexión Hispano-Lusa
en Alta Velocidad
Vigo-Oporto
Demanda actual y prognosis**

CAPÍTULO 12

PROGNOSIS DE DEMANDA



Julio de 2004



ÍNDICE DEL CAPÍTULO 12

12	PROGNOSIS DE LA DEMANDA.....	1
12.1	OBJETIVOS.....	1
12.2	PROGNOSIS DE VIAJEROS	1
12.2.1	<i>Hipótesis empleadas.....</i>	<i>1</i>
12.2.1.1	Hipótesis de crecimiento de variables socioeconómicas.....	1
12.2.1.2	Alternativas de trazado.....	8
12.2.1.3	Especificaciones del modo alta velocidad.....	11
12.2.1.4	Demanda inducida.....	14
12.2.2	<i>Aplicación de los modelos.....</i>	<i>15</i>
12.2.3	<i>Resultados</i>	<i>15</i>
12.2.4	<i>Mapas de flujos</i>	<i>48</i>
12.2.4.1	Flujos transfronterizos.....	49
12.2.4.2	Por tipo de movilidad	67
12.2.5	<i>Cargas por tramos</i>	<i>86</i>
12.2.6	<i>Matrices de viajeros entre estaciones</i>	<i>93</i>
12.2.7	<i>Sensibilidades.....</i>	<i>95</i>
12.2.7.1	Sensibilidad a la tarifa.....	95
12.2.7.2	Sensibilidad al tiempo de recorrido.....	96
12.3	PROGNOSIS DE MERCANCÍAS	98
12.3.1	<i>Introducción</i>	<i>98</i>
12.3.2	<i>Previsión de la demanda futura de mercancías por ferrocarril</i>	<i>98</i>
12.3.2.1	Previsiones basadas en las tendencias macroeconómicas	100
12.3.2.2	Análisis de la potencialidad del modo ferroviario	103
12.3.3	<i>Evaluación de los precios del transporte de mercancías por carretera.....</i>	<i>103</i>
12.3.3.1	Estimación de los costes de carretera.....	105
12.3.3.2	Análisis de los vehículos empleados.....	109
12.3.3.3	Estimación del coste de transporte por carretera.....	109
12.3.3.4	Impacto del tráfico en el coste de la carretera.....	111
12.3.3.5	Impacto del peaje	117
12.3.3.6	Evaluación de los costes.....	118
12.3.3.7	Evolución del coste en el tiempo.....	119

12.3.3.8	Impacto de las modificaciones en la regulación laboral del sector de transportes por carretera	122
12.3.3.9	Posible impacto sobre la demanda ferroviaria	123
12.3.4	<i>DEFINICIÓN DE ESCENARIOS FUTUROS</i>	124
12.3.4.1	Escenario 0 – Sin cambios	124
12.3.4.2	Escenario 1 – Utilización de la red de ancho ibérico convencional con mejora de la calidad de la operación del transporte.	126
12.3.4.3	Escenario 2 – Utilización de la nueva infraestructura con mejora de la calidad de la operación del transporte y mantenimiento de la calidad del servicio al cliente ..	126
12.3.4.4	Escenario 3 – Nueva infraestructura y nuevos servicios.....	128
12.3.5	<i>Conclusiones</i>	131

12 PROGNOSIS DE LA DEMANDA

12.1 OBJETIVOS

Este capítulo tiene como finalidad presentar una estimación de la demanda en la infraestructura en estudio, tanto para viajeros como para mercancías, para los distintos escenarios temporales y alternativas de trazado.

En el caso de viajeros se han aplicado los modelos de generación-distribución y de reparto modal descritos en el capítulo anterior, aplicando las previsiones de evolución de variables socioeconómicas que intervienen en estos, e incorporando las características de oferta de los futuros servicios del tren de Alta Velocidad previsto entre Oporto y Vigo a la red modelizada.

La prognosis se realiza para los años 2009, año de puesta en servicio, 2019 y 2029.

12.2 PROGNOSIS DE VIAJEROS

12.2.1 Hipótesis empleadas

Se describen a continuación las hipótesis empleadas para la prognosis de la demanda en situación futura, tanto en lo referente la evolución temporal de esta, como en lo que concierne al nuevo servicio a implantar.

12.2.1.1 Hipótesis de crecimiento de variables socioeconómicas

En este apartado se han establecido las hipótesis de crecimiento de las variables socioeconómicas de los modelos de generación – distribución de viajes, como son:

- Población
- Motorización, asimilando su crecimiento al del PIB.

Proyecciones de la población

En el caso de Portugal, se han empleado el escenario base de las proyecciones llevadas a cabo por el Instituto Nacional de Estadística de Portugal, obteniéndose la siguiente evolución para las zonas portuguesas internas al corredor:

Crecimientos de la población en las zonas de Portugal. Tasa anual (%).

Zona	% total 2002-2009	Tasa anual 2002-2009	% total 2009-2019	Tasa anual 2009-2019
Melgaço-Monção	-1,8%	-0,3%	-6,2%	-0,6%
Valença-Paredes de Coura	-1,2%	-0,2%	-4,1%	-0,4%
Cerveira-Caminha	0,3%	0,0%	-0,5%	0,0%
Ponte da Barca-Arcos de Valdevez	-1,3%	-0,2%	-4,2%	-0,4%
Ponte de Lima	0,3%	0,0%	0,2%	0,0%
Viana do Castelo	1,0%	0,1%	0,5%	0,0%
Amares	0,3%	0,0%	-1,8%	-0,2%
Vila Verde	0,9%	0,1%	0,4%	0,0%
Braga	2,4%	0,3%	1,2%	0,1%
Barcelos	1,4%	0,2%	0,7%	0,1%
Esposende	1,6%	0,2%	0,8%	0,1%
Póvoa de Lanhoso	0,0%	0,0%	-1,5%	-0,2%
Guimarães	1,6%	0,2%	0,8%	0,1%
Famalicão	1,7%	0,2%	0,8%	0,1%
Trofa	1,1%	0,2%	0,6%	0,1%
Póvoa-Vila do Conde	2,3%	0,3%	1,1%	0,1%
Maia	4,2%	0,6%	2,0%	0,2%
Matosinhos	1,5%	0,2%	0,7%	0,1%
Porto	-2,8%	-0,4%	-9,2%	-1,0%
Valongo	2,4%	0,3%	1,2%	0,1%
Gondomar	2,2%	0,3%	1,1%	0,1%
Gaia	2,1%	0,3%	0,8%	0,1%
Tâmega	1,3%	0,2%	0,1%	0,0%
Entre Douro e Vouga	1,5%	0,2%	0,7%	0,1%
Baixo Vouga	0,8%	0,1%	-1,3%	-0,1%
Total	1,2%	0,2%	-0,3%	0,0%

Fuente: Instituto de Estadística de Portugal (www.ine.pt)

En el caso de las zonas gallegas, la evolución se ha basado en las proyecciones del Instituto Nacional de Estadística de España, revisadas con los datos del censo del 2001.

Crecimientos de la población en Galicia.

	% total 2002-2009	Tasa anual 2002-2009	% total 2009-2019	Tasa anual 2009-2019
Galicia.	2,61%	0,37%	3,85%	0,38%
A Coruña.	3,25%	0,46%	4,29%	0,42%
Lugo.	4,61%	0,65%	9,80%	0,94%
Ourense.	-2,32%	-0,33%	-3,34%	-0,34%
Pontevedra.	2,91%	0,41%	3,49%	0,34%

Fuente: Instituto de Estadística de España (www.ine.es)

Proyecciones de la motorización

La motorización se ha proyectado en base a la previsión de evolución del PIB/cápita para las zonas en estudio.

Se dispone de las siguientes proyecciones para el PIB en Portugal para el periodo 2003-2007, basado en distintas fuentes :

Previsiones de crecimiento del PIB de Portugal. Período 2003-2007.

Tasas de crecimiento real en %	2003	2004				2005				2006	2007
	INE	PEC	CE	OCDE	FMI	PEC	CE	OCDE	FMI	PEC	PEC
PIB pm	-1,3	1,0	1,0	1,5	0,8	2,5	2,0	2,6	2,7	3,1	3,5
Consumo Privado	-0,7	0,5	0,8	1,2		2,0	0,9	2,4		2,3	3,0
Consumo Público	-0,6	-0,5	-0,2	-1,0		0,0	0,1	-0,9		-0,5	-0,7
FBCF	-9,6	2,5	1,0	1,9		5,0	5,2	6,0		6,4	7,3
Exportaciones	3,9	5,6	5,1	5,1		6,4	7,0	6,6		8,7	9,9
Importaciones	-1,0	4,0	3,9	3,1		5,2	5,5	6,1		7,2	9,1

Para el periodo 2002-2007 se ha optado por adoptar valores promedios, manteniendo el de este último año hasta el 2009, y reduciendo paulatinamente este crecimiento para el siguiente periodo:

Período	Porcentaje total (%)	Tasa anual (%)
2002-2009	16,8	2,2
2009-2019	20,5	1,9

En el caso gallego, tan solo se dispone de estimaciones para el periodo 2003-2005, cifrándose el incremento del PIB en 2,4%, 2,6% y 2,7% para los años 2003, 2004 y 2005.

Aplicándose un procedimiento similar al de Portugal se obtienen los siguientes crecimientos previstos:

Período	Porcentaje total (%)	Tasa anual (%)
2002-2009	20,0	2,6
2009-2019	24,4	2,2

Por otra parte, se dispone para el caso de las provincias gallegas, de la evolución del PIB (en pesetas constantes) y del parque de vehículos para el período 1995-2001:

PIB	1995	1996	1997	1998	1999(P)	2000(P)	2001(A)	2002 (I'E)	t.a.a 95-01	t.a.a 98-01
GALICIA	24.565.897	25.058.045	25.997.264	27.179.294	28.003.556	28.818.621	29.961.917	29.677.839	3,4%	3,3%
A Coruña	10.589.318	10.894.048	11.289.535	11.900.038	12.211.223	12.536.033	12.971.880		3,4%	2,9%
Lugo	3.279.546	3.247.833	3.283.851	3.354.605	3.325.701	3.498.653	3.635.945		1,7%	2,7%
Ourense	2.918.270	2.941.590	3.012.664	3.090.066	3.211.101	3.378.585	3.513.077		3,1%	4,4%
Pontevedra	7.778.763	7.974.574	8.411.213	8.834.585	9.255.530	9.405.351	9.841.015		4,0%	3,7%

Parque veh.	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	t.a.a 95-01	t.a.a 98-01
GALICIA	1.192.412	1.235.188	1.275.735	1.330.852	1.389.184	1.436.417	1.489.174	1.532.728	3,77%	3,82%
Coruña, A	449.531	464.910	480.285	500.190	522.914	539.905	559.929	576.128	3,73%	3,83%
Lugo	162.092	167.326	172.318	178.794	185.832	191.811	198.409	204.051	3,43%	3,53%
Ourense	169.763	175.171	181.211	188.816	196.455	202.654	209.169	214.787	3,54%	3,47%
Pontevedra	411.026	427.781	441.921	463.052	483.983	502.047	521.667	537.762	4,05%	4,05%

Se observa que exceptuando los casos más anómalos, la relación entre el crecimiento del PIB y el del parque de vehículos oscila entre 0,79 y 1,30, y concretamente en el caso de la provincia de Pontevedra, entre 1,01 para el periodo 1995-2001 y 1,1 para el periodo 1998-2001, manteniéndose prácticamente constante e igual a la unidad para el total de Galicia.

Teniendo en cuenta que la motorización tiene un techo de saturación, y por prudencia en cuanto al crecimiento de la movilidad, se ha optado por emplear una relación más baja que la observada, por lo que el crecimiento de la motorización a aplicar es del 80% del crecimiento previsto del

PIB. Al no disponerse de series análogas para las zonas portuguesas, se ha aplicado el mismo ratio.

Se aplican por lo tanto las siguientes tasas anuales de crecimiento:

	2002-2009	2009-2019
España	1,76	1,52
Portugal	2,08	1,76

A efectos de evitar errores derivados de la aplicación directa de los modelos estimados previamente, las prognosis de demanda se lleva a cabo afectando los viajes observados de los factores de crecimiento obtenidos a partir de las proyecciones de las variables explicativas que intervienen en los modelos (población y motorización) de modo que los viajes en la situación base (sin proyecto de alta velocidad) y para el año n se expresan del siguiente modo:

$${}^{BASE}V_{i,j}^n = {}^{BASE}V_{i,j}^0 \times \left[(1 + {}^{POB}r_i)^n \times (1 + {}^{POB}r_j)^n \right]^\alpha \times \left[(1 + {}^{MOT}r_i)^n \times (1 + {}^{MOT}r_j)^n \right]^\beta \times \left[\frac{{}^{BASE}Des_{i,j}^n}{{}^{BASE}Des_{i,j}^0} \right]^\gamma$$

siendo ${}^{POB}r_i$ y ${}^{MOT}r_i$ son las tasas anuales de crecimiento correspondientes a población y motorización para la zona i, y α, β y γ las elasticidades de cada una de las variables.

Los factores de crecimiento obtenidos mediante dicho procedimiento, para cada par origen-destino, periodo contemplado (2002-2009 y 2009-2019) y tipo de movilidad (obligada no obligada), y que se aplican a la demanda real (observada), se detallan en la tabla siguiente. Para el período 2019-2029 al no disponerse de proyecciones de las variables socioeconómicas que intervienen en los modelos, y teniendo en cuenta los crecimientos obtenidos para el periodo anterior, se ha considerado un crecimiento de la movilidad del 2% anual.

Relación	2002-2009		2009-2019	
	No Obligada	Obligada	No Obligada	Obligada
Barcelos-Porto	1,31	1,34	1,32	1,37
Valença-Paredes de Coura-Barcelos	1,28	1,32	1,27	1,33
Barcelos-Tui	1,33	1,36	1,41	1,45
Barcelos-Vigo	1,33	1,36	1,41	1,45
Braga-Porto	1,32	1,35	1,32	1,37
Valença-Paredes de Coura-Braga	1,33	1,37	1,37	1,42
Braga-Tui	1,34	1,37	1,41	1,45
Braga-Vigo	1,34	1,37	1,41	1,45
Valença-Paredes de Coura-Porto	1,32	1,36	1,37	1,42
Porto-Tui	1,29	1,33	1,31	1,36
Porto-Vigo	1,36	1,34	1,40	1,38
Valença-Paredes de Coura-Vigo	1,31	1,34	1,36	1,40
Tui-Vigo	1,31	1,34	1,40	1,44
Barcelos-Gaia	1,35	1,39	1,41	1,46
Barcelos-Gondomar	1,35	1,39	1,42	1,46
Barcelos-Matosinhos	1,35	1,38	1,41	1,46
Braga-Gaia	1,36	1,39	1,42	1,46
Braga-Gondomar	1,36	1,40	1,42	1,47
Braga-Matosinhos	1,35	1,39	1,42	1,46
Valença-Paredes de Coura-Gaia	1,33	1,36	1,37	1,42
Valença-Paredes de Coura-Gondomar	1,33	1,36	1,37	1,42
Valença-Paredes de Coura-Matosinhos	1,32	1,36	1,37	1,42
Gaia-Tui	1,33	1,37	1,41	1,45
Gaia-Vigo	1,40	1,38	1,49	1,46
Gondomar-Tui	1,33	1,37	1,41	1,45
Gondomar-Vigo	1,40	1,38	1,49	1,46
Matosinhos-Tui	1,33	1,36	1,41	1,45
Matosinhos-Vigo	1,39	1,37	1,49	1,46
Tui-A Coruña	1,32	1,34	1,41	1,44
Tui-Lugo	1,33	1,36	1,46	1,49
Tui-Santiago	1,32	1,34	1,41	1,44
Barcelos-Alentejo	1,42	1,39	1,51	1,48
Barcelos-Centro Interior	1,42	1,39	1,51	1,48
Barcelos-Centro Litoral	1,42	1,39	1,51	1,48

Relación	2002-2009		2009-2019	
	No Obligada	Obligada	No Obligada	Obligada
Barcelos-Lisboa	1,42	1,39	1,51	1,48
Braga-Alentejo	1,43	1,40	1,51	1,48
Braga-Algarve	1,43	1,40	1,51	1,48
Braga-Centro Interior	1,43	1,40	1,51	1,48
Braga-Centro Litoral	1,43	1,40	1,51	1,48
Braga-Lisboa	1,43	1,40	1,51	1,48
Valença-Paredes de Coura-Alentejo	1,40	1,37	1,46	1,43
Valença-Paredes de Coura-Algarve	1,40	1,37	1,46	1,43
Valença-Paredes de Coura-Centro Interior	1,40	1,37	1,46	1,43
Valença-Paredes de Coura-Centro Litoral	1,40	1,37	1,46	1,43
Valença-Paredes de Coura-Lisboa	1,40	1,37	1,46	1,43
Gaia-A Coruña	1,40	1,38	1,50	1,47
Gaia-Lugo	1,41	1,39	1,55	1,52
Gaia-Ourense	1,36	1,34	1,43	1,41
Gaia-Santiago	1,40	1,38	1,50	1,47
Gondomar-A Coruña	1,40	1,38	1,50	1,47
Gondomar-Lugo	1,41	1,39	1,55	1,52
Porto-A Coruña	1,36	1,34	1,41	1,38
Porto-Lugo	1,37	1,35	1,45	1,43
Porto-Ourense	1,32	1,30	1,35	1,32
Porto-Santiago	1,36	1,34	1,41	1,38
Porto-Verín	1,32	1,30	1,35	1,32
Valença-Paredes de Coura-A Coruña	1,38	1,35	1,45	1,43
Valença-Paredes de Coura-Lugo	1,39	1,37	1,50	1,47
Valença-Paredes de Coura-Santiago	1,38	1,35	1,45	1,43
Vigo-Alentejo	1,39	1,37	1,49	1,46
Vigo-Algarve	1,39	1,37	1,49	1,46
Vigo-Centro Interior	1,39	1,37	1,49	1,46
Vigo-Centro Litoral	1,39	1,37	1,49	1,46
Vigo-Lisboa	1,39	1,37	1,49	1,46
A Coruña-Lisboa	1,40	1,38	1,50	1,47
Lugo-Lisboa	1,41	1,39	1,54	1,52
Ourense-Lisboa	1,35	1,33	1,43	1,41
Santiago-Centro Litoral	1,40	1,38	1,50	1,47
Santiago-Lisboa	1,40	1,38	1,50	1,47

Relación	2002-2009		2009-2019	
	No Obligada	Obligada	No Obligada	Obligada
Verín-Algarve	1,35	1,33	1,43	1,41
Verín-Centro Interior	1,35	1,33	1,43	1,41
Verín-Lisboa	1,35	1,33	1,43	1,41

12.2.1.2 Alternativas de trazado

Se han modelizado 6 alternativas de trazado / servicios en función de las siguientes variantes:

- Trazado único en el tramo Valença-Vigo
- Trazado único en el tramo Centro Oporto-Aeropuerto Sá Carneiro
- Tres variantes de trazado en el tramo Aeropuerto Sá Carneiro-Valença, en función de la ubicación de una estación intermedia en el entorno de Barcelos y Braga.
- Presencia o no de una estación en Valença.

Tiempos de recorrido Tramo Oporto - Frontera

Tramo	Alternativa		
	Braga	Barcelos	Braga/Barcelos
Gaia-Oporto	2,5	2,5	2,5
Oporto-A S Carneiro	6,0	6,0	6,0
Oporto-Braga/Barcelos	13,5	12,0	13,5
Braga/Barcelos-Valença	14,5	14,0	14,0
Valença-Frontera	3,0	3,0	3,0
Total Oporto-Frontera	37,0	35,0	36,5

Estos tiempos se incrementan en 1 minuto por la parada intermedia

Fuente: RAVE

En los siguientes gráficos se muestra la red modelizada con las distintas alternativas de trazado evaluadas.

Con respecto al tiempo de viaje entre Vigo y Tui se han utilizado los datos del Estudio de Demanda y Rentabilidad de las Alternativas de Adaptación de Trazado a Alta Velocidad en el Corredor Atlántico Ferrol – Tuy, los cuales se enmarcan dentro del Corredor Atlántico, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tiempos de recorrido Tramo Vigo - Tui

Tramo	Longitud actual (km)	Tiempo de viaje actual TRD (min.)	Longitud prevista (km)	Tiempo de viaje objetivo (min.)
Ferrol – A Coruña	67	75	49	19
A Coruña – Santiago	74	56	62	24
Santiago - Vilagarcía	44	36	40	17
Vilagarcía – Pontevedra	33	27	26	11
Pontevedra – Vigo	29	26	28	12
Vigo – Tui	36	44	36	14

Fuente: Estudio de Demanda y Rentabilidad de las Alternativas de Adaptación de Trazado a Alta Velocidad en el Corredor Atlántico Ferrol – Tui.

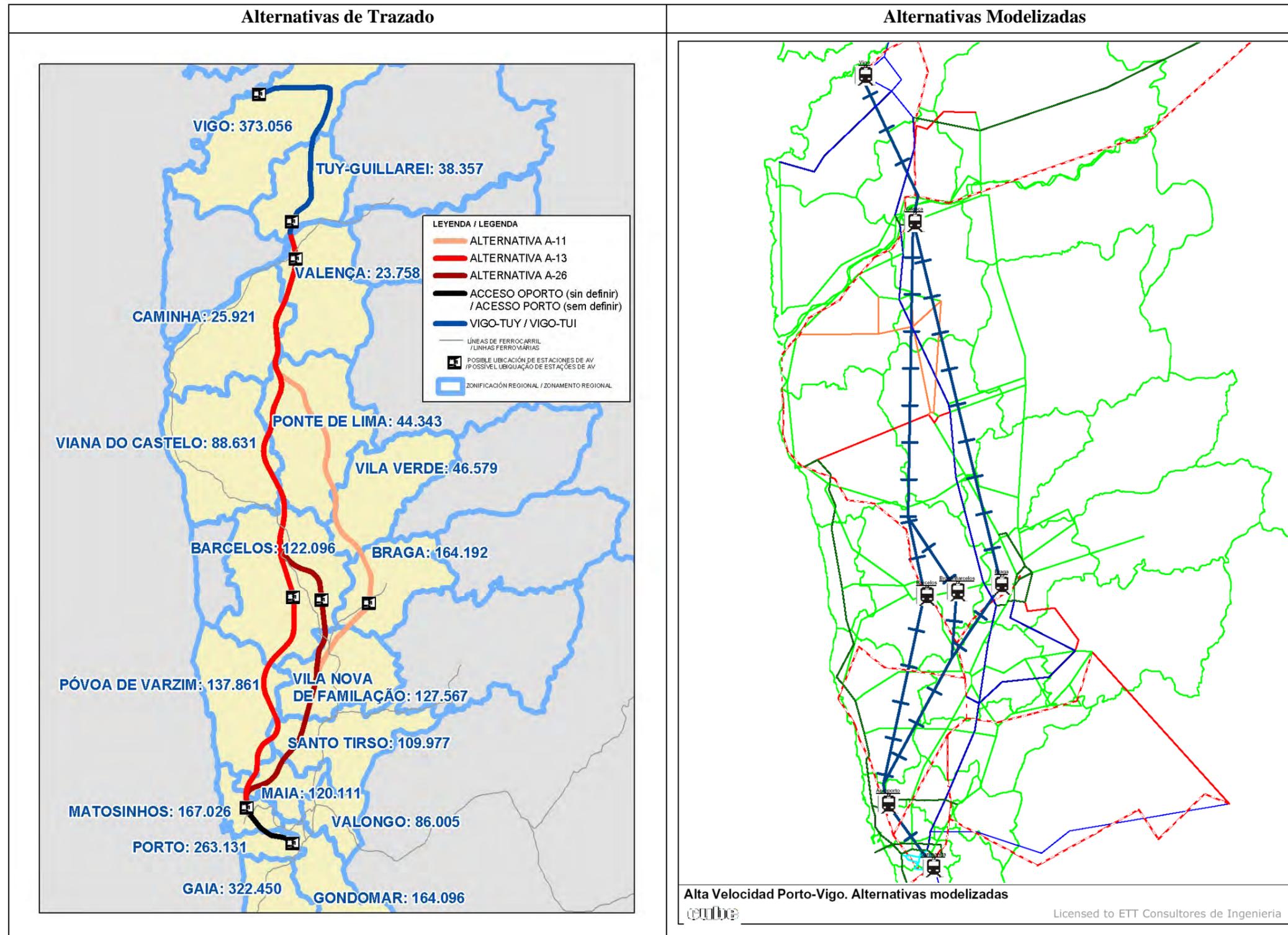
Las velocidades comerciales resultantes de estos supuestos se resumen a continuación:

Velocidades comerciales Oporto-Frontera y Vigo-Tui (km/h)

Tramo	Alternativa		
	Braga	Barcelos	Braga/Barcelos
Gaia-Oporto	88,8	88,8	88,8
Oporto-A S Carneiro	95,0	95,0	95,0
A S Carneiro-Braga/Barcelos	188,9	186,0	190,2
Braga/Barcelos-Valença	225,1	220,7	214,3
Valença-Frontera	162,0	188,0	156,0
Total Oporto-Frontera	185,7	184,5	181,0
Vigo-Tui-Frontera	154,0	154,0	154,0

Fuente: Elaboración propia.

La fecha de puesta en servicio de la nueva infraestructura entre Vigo y Oporto se ha establecido en el 2009, como ya se ha comentado en el capítulo 1.



12.2.1.3 Especificaciones del modo alta velocidad

Para la modelización de la Alta Velocidad como modo de transporte, ha sido necesario la determinación de los parámetros y variables que caracterizan este modo.

Los parámetros y variables definidas han sido:

- El valor del tiempo y constante modal
- Tarifas y frecuencias previstas

Valor del tiempo y constante modal

El procedimiento seguido para la obtención de los parámetros del nuevo modo presente (Alta Velocidad) se ha basado en los resultados de las encuestas de preferencias declaradas, tanto en cuanto a las respuestas directas obtenidas a las distintas alternativas que se planteaba al encuestado, como a los parámetros obtenidos para cada uno de los modos de transporte (Coche, bus y tren) como a los segmentos de demanda (Obligada, no obligada, regional y de largo recorrido).

En el primer caso, dichas respuestas permiten obtener una estimación de la composición de la clientela de nuevo modo, en cuanto al modo procedencia, todo ello para cada uno de los segmentos de demanda. Dichas encuestas ofrecían al usuario 5 posibles respuestas para cada alternativa planteada:

1. Prefiere sin duda el modo actual
2. Prefiere el modo actual
3. Sin preferencia
4. Prefiere el tren de alta velocidad
5. Prefiere sin duda el tren de alta velocidad

Se han empleado 3 hipótesis para la probabilidad de captación a asignar a cada respuesta:

Positivas: se asigna una probabilidad del 100% a las respuestas 4 y 5, y nula a las restantes.

A1: se asignan probabilidades de 0%, 20%, 50%, 80% y 100% a las respuestas de 1 a 5

A1: se asignan probabilidades de 0%, 25%, 50%, 75% y 100% a las respuestas de 1 a 5

Para cada una de estas hipótesis, se obtienen una probabilidad de captación de cada modo. Esta se aplica a la demanda observada de cada modo y segmento (obtenida de las encuestas de preferencias reveladas), obteniéndose finalmente la composición indicada:

Obligada

Demanda	Positivas			A1			A2		
	Coche	Bus	Tren	Coche	Bus	Tren	Coche	Bus	Tren
Largo	93%	4%	4%	92%	4%	4%	92%	4%	4%
Regional	50%	22%	28%	53%	21%	26%	54%	21%	25%

No obligada

Demanda	Positivas			A1			A2		
	Coche	Bus	Tren	Coche	Bus	Tren	Coche	Bus	Tren
Largo	92%	4%	4%	92%	4%	4%	92%	4%	4%
Regional	47%	21%	32%	50%	21%	29%	50%	21%	29%

Se observan escasas diferencias de emplear una u otra hipótesis, prácticamente nulas en el caso de los viajes de largo recorrido, dada la presencia masiva del modo vehículo privado.

Estas distribuciones se emplean para ponderar los parámetros obtenidos para cada modo y segmento de demanda, obteniéndose los siguientes resultados:

Obligada

Demanda	Positivas				A1				A2			
	K	Tiempo	Coste	VdT	K	Tiempo	Coste	VdT	K	Tiempo	Coste	VdT
Largo	0,860	-0,002	-0,013	9,8	0,862	-0,002	-0,013	9,8	0,865	-0,002	-0,013	9,8
Regional	0,910	-0,019	-0,135	8,6	0,933	-0,019	-0,133	8,6	0,921	-0,019	-0,133	8,7

No obligada

Demanda	Positivas				A1				A2			
	K	Tiempo	Coste	VdT	K	Tiempo	Coste	VdT	K	Tiempo	Coste	VdT
Largo	0,832	-0,004	-0,028	8,8	0,830	-0,004	-0,028	8,8	0,831	-0,004	-0,028	8,8
Regional	0,841	-0,027	-0,266	6,0	0,831	-0,026	-0,256	6,0	0,829	-0,026	-0,255	6,0

Si bien no se observan diferencias significativas entre hipótesis, se ha optado por adoptar los valores mínimos tanto para los valores del tiempo como para la constante modal:

Valores del tiempo estimados para el modo Alta Velocidad:

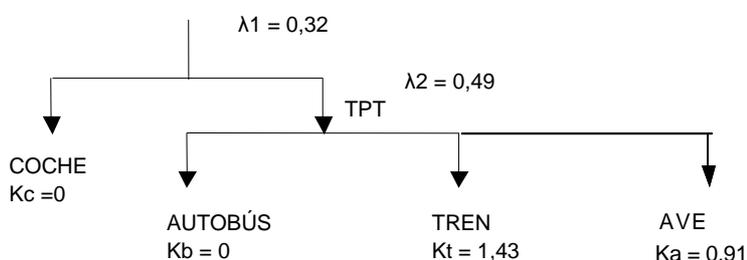
	Regional	Largo Recorrido
Obligada	8,6 €	9,8 €
No Obligada	6,0 €	8,8 €

Constantes modales estimadas para el modo Alta Velocidad:

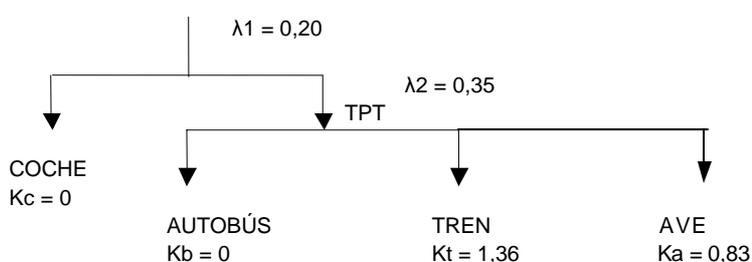
	Regional	Largo Recorrido
Obligada	0,91	0,86
No Obligada	0,83	0,83

Obteniéndose finalmente el siguiente esquema de reparto modal, en el que el modo AVE se sitúa al mismo nivel que el ferrocarril y el autobús, puesto que si bien ofrece mejores características de oferta que estos dos modos, no deja de ser un modo de transporte colectivo.

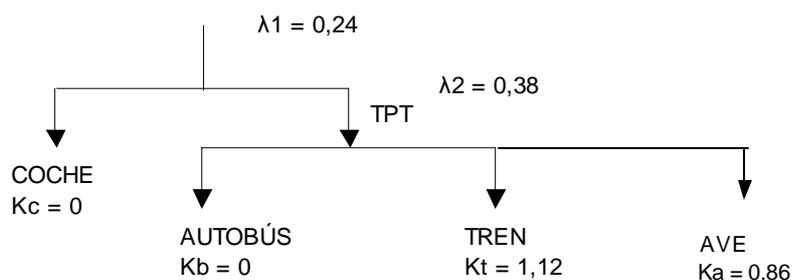
**ESQUEMA DE JERARQUÍA: MODELO DE REPARTO MODAL VIAJES REGIONALES (ZONAS INTERNAS)
MOVILIDAD: OBLIGADA**



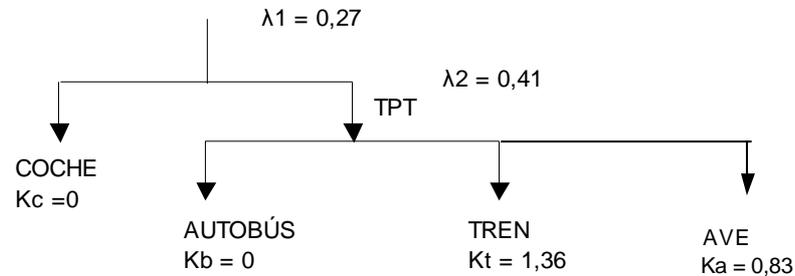
**ESQUEMA DE JERARQUÍA: MODELO DE REPARTO MODAL VIAJES REGIONALES (ZONAS INTERNAS)
MOVILIDAD: NO OBLIGADA**



**ESQUEMA DE JERARQUÍA: MODELO DE REPARTO MODAL VIAJES DE LARGO RECORRIDO
MOVILIDAD: OBLIGADA**



**ESQUEMA DE JERARQUÍA: MODELO DE REPARTO MODAL VIAJES DE LARGO RECORRIDO
MOVILIDAD: NO OBLIGADA**



Tarifas y frecuencias previstas

Se han empleado para el nuevo servicio a implantar una tarifas medias equivalentes a aproximadamente 0,15 €/km.

Asimismo, se ha trabajado con la hipótesis de 8 servicios/día/sentido para el trayecto Oporto-Vigo, y 18 servicios/día/sentido para el trayecto Oporto- Braga.

Para establecer las tarifas del modo alta velocidad se ha utilizado la experiencia española.

12.2.1.4 Demanda inducida

Si bien la demanda inducida, consecuencia de la entrada en servicio de la nueva infraestructura se obtiene directamente de la aplicación de los modelos de generación-distribución al variar los costes generalizados compuestos entre zonas, se ha optado por limitar este efecto a un valor máximo del 20% de la demanda sin infraestructura, en los casos en que la aplicación directa de los modelos reflejaran resultados superiores a esa cifra.

En la siguiente formulación se puede observar la metodología de determinación de los inducidos mediante los modelos de generación – distribución, como diferencia entre la situación base (sin proyecto) y la situación con alta velocidad.

$$AVV^{t+n}_{i,j} = BASEV^{t+n}_{i,j} \times \left[\frac{AVDes^{t+n}_{i,j}}{BASEDes^{t+n}_{i,j}} \right]^{\gamma}$$

$$Inducidos^{t+n}_{i,j} = AVV^{t+n}_{i,j} - BASEV^{t+n}_{i,j}$$

donde:

- ${}^E V^{t+n}_{i,j}$ son los viajes totales (tren y no tren) en el escenario E entre i t j .
- ${}^E Des^{t+n}_{i,j}$ es la desutilidad o coste generalizado compuesto de viaje en escenario E para un viaje entre i y j.
- $Inducidos^{t+n}_{i,j}$ es el número de viajes inducidos total entre i y j.

12.2.2 Aplicación de los modelos

Teniendo en cuenta las hipótesis descritas anteriormente, se han aplicado los modelos de generación-distribución y de reparto modal con la siguiente secuencia:

1. Una vez incorporada la nueva infraestructura a la red modelizada, se aplican los modelos de reparto modal a efecto de obtener los nuevos costes compuestos entre zonas.
2. Disponiendo de los nuevos costes, se aplican los modelos de generación-distribución, obteniéndose las matrices correspondientes a cada uno de los escenarios temporales, segmentos de demanda y alternativas de trazado.
3. Por último, se aplican nuevamente los modelos de reparto modal a las matrices resultantes del paso anterior, obteniéndose finalmente la demanda correspondiente a cada uno de los modos, incluido el ferrocarril de Alta Velocidad en estudio.

12.2.3 Resultados

Se presentan a continuación los resultados obtenidos con las hipótesis descritas anteriormente, y para cada una de las alternativas de trazado (ubicación de la parada intermedia), y para los casos con y sin parada en Valença/Tui, todo ello para los años 2009, 2019 y 2029.

Año 2009	Movilidad	Alternativa – Estación intermedia		
		Braga	Braga/Barcelos	Barcelos
Con estación en Valença/Tui	Obligada	978.984	613.994	673.679
	No Obligada	1.205.540	892.271	791.332
	Total	2.184.523	1.506.265	1.465.011
Sin estación en Valença/Tui	Obligada	858.006	515.121	578.161
	No Obligada	963.572	647.800	538.266
	Total	1.821.578	1.162.921	1.116.427

Año 2019	Movilidad	Alternativa – Estación intermedia		
		Braga	Braga/Barcelos	Barcelos
Con estación en Valença/Tui	Obligada	1.328.810	836.923	920.434
	No Obligada	1.687.619	1.253.853	1.117.473
	Total	3.016.429	2.090.776	2.037.907
Sin estación en Valença/Tui	Obligada	1.170.939	702.633	789.701
	No Obligada	1.359.265	912.333	759.282
	Total	2.530.204	1.614.966	1.548.982

Año 2029	Movilidad	Alternativa – Estación intermedia		
		Braga	Braga/Barcelos	Barcelos
Con estación en Valença/Tui	Obligada	1.619.812	1.020.204	1.122.004
	No Obligada	2.057.198	1.528.439	1.362.193
	Total	3.677.010	2.548.644	2.484.197
Sin estación en Valença/Tui	Obligada	1.427.368	856.505	962.641
	No Obligada	1.656.937	1.112.129	925.560
	Total	3.084.305	1.968.635	1.888.201

Los viajeros anuales totales varían entre los 2,2 millones y 1,12 millones en el año de puesta en servicio (2009) y entre los 3,7 millones y 1,9 millones en el año 2029, en función de la alternativa de trazado que se esté contemplando.

Se observa la notable influencia de la ubicación de la estación intermedia en el entorno de Braga y Barcelos.

La alternativa con estación en Braga arroja las mayores captaciones, mientras que las alternativas con estación en Barcelos o en un punto intermedio entre Braga y Barcelos no difieren excesivamente entre sí, con una demanda en torno a 31-33% inferior a la correspondiente a la alternativa de Braga, en la hipótesis de estación en Valença/Tui, y en torno a 36-39% sin

estación en Valença/Tui. Esta mayor diferencia en el caso de no establecerse una estación en Valença/Tui es debida al mayor peso que adquieren las relaciones Oporto-Braga-Barcelos en la demanda potencial global en la que ya no intervienen los flujos con origen o destino en Valença o Tui.

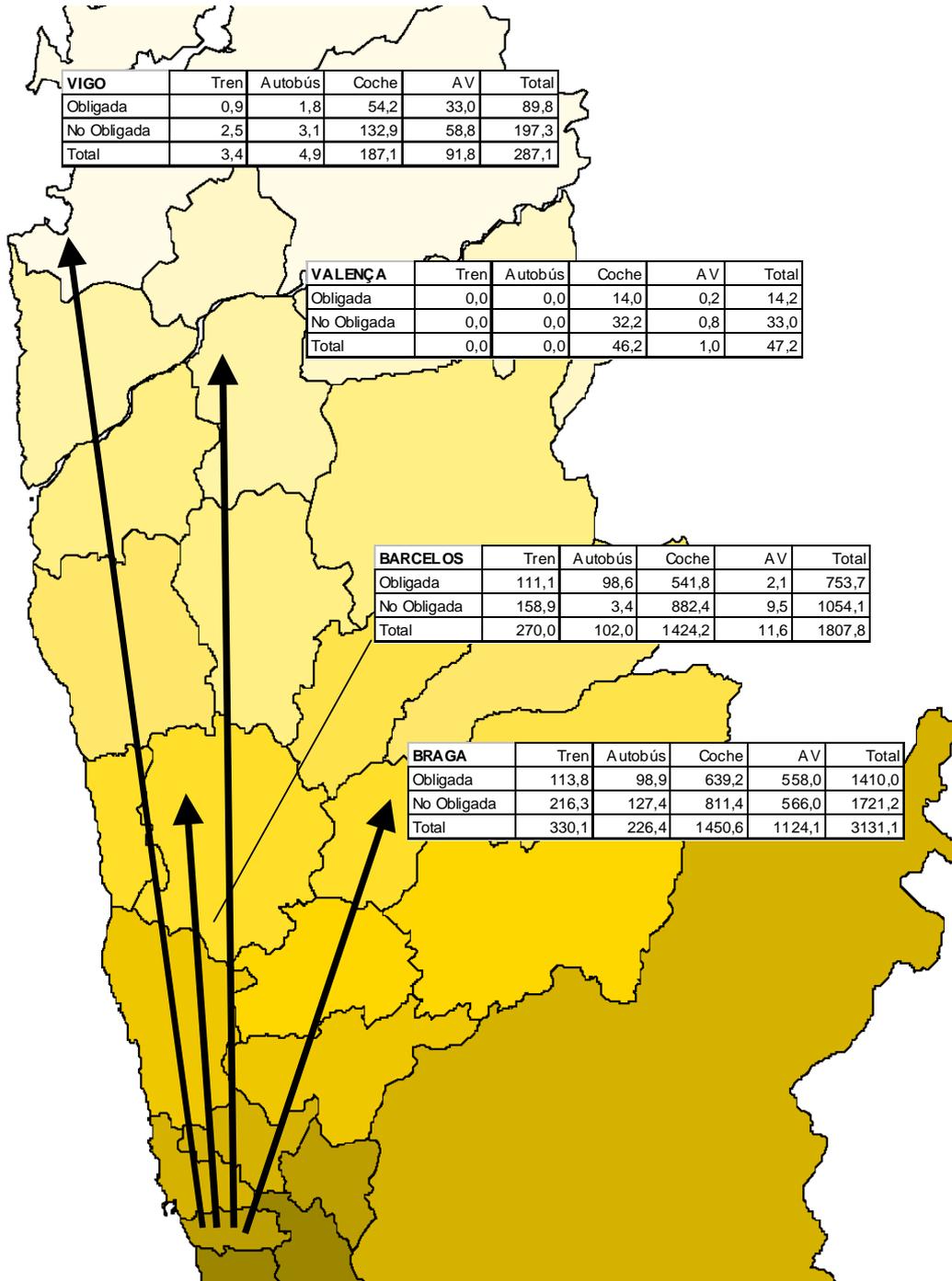
Asimismo, la existencia de una estación en Valença/Tui representa un aporte de demanda entre el 20% y el 31% de la demanda total, variando en función de la ubicación de la estación intermedia, en Braga/Barcelos.

En todas las alternativas, la principal aportación de demanda captada por el nuevo ferrocarril de Alta Velocidad corresponde a los flujos de Oporto con Braga y Barcelos, representando en torno al 50% de la captación total para las alternativas estación en Valença/Tui, y alcanzando en torno al 62% en el caso de no haber estación en la frontera.

Se presentan a continuación los principales flujos con extremo en Oporto para el año de puesta en servicio, así como los resultados detallados para cada uno de los escenarios temporales y cada una de las alternativas estudiadas.

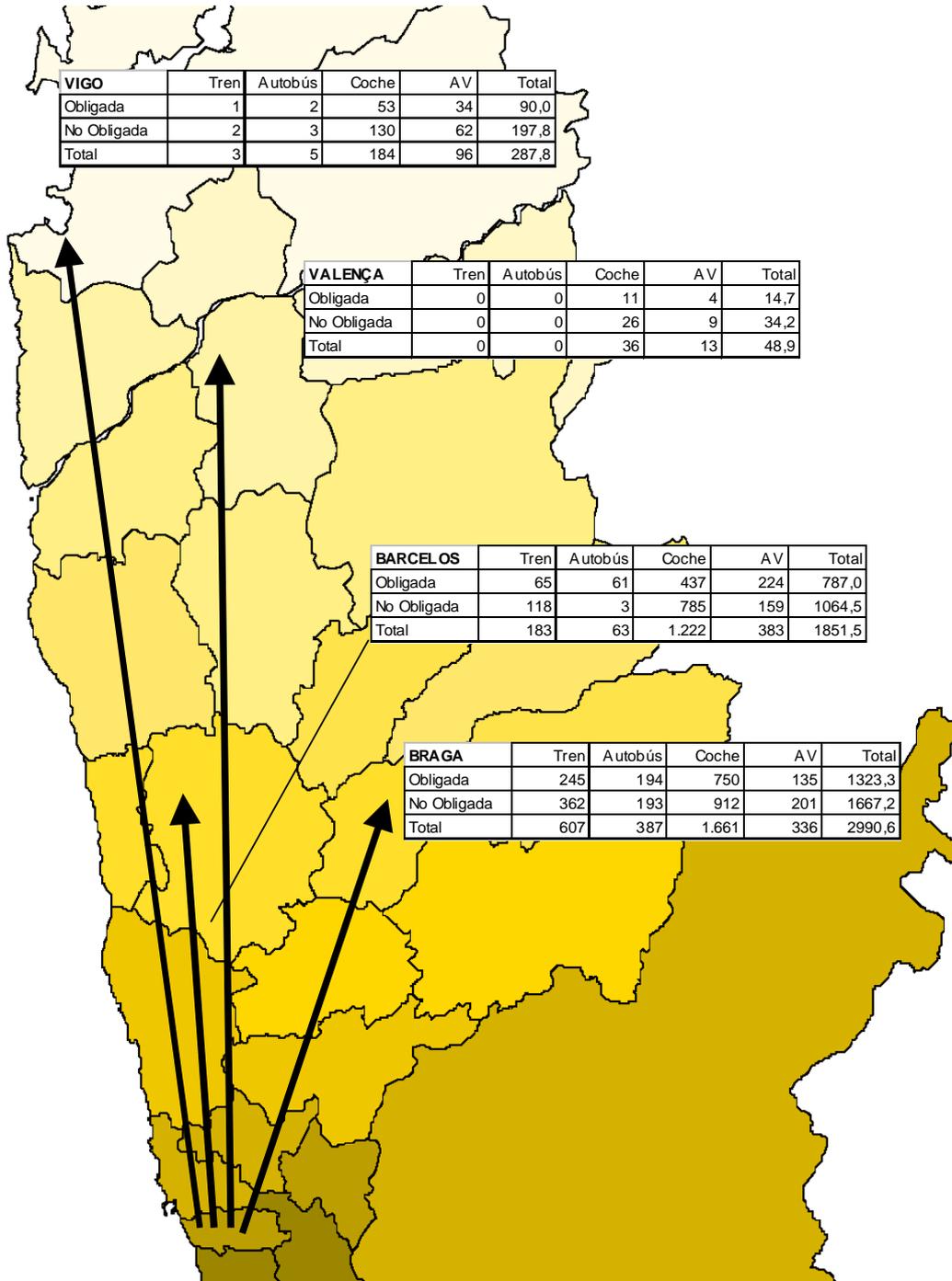
Reparto modal de los principales flujos con origen / destino en Oporto. Año 2009

Alternativa con estaciones en Braga y Valença/Tui



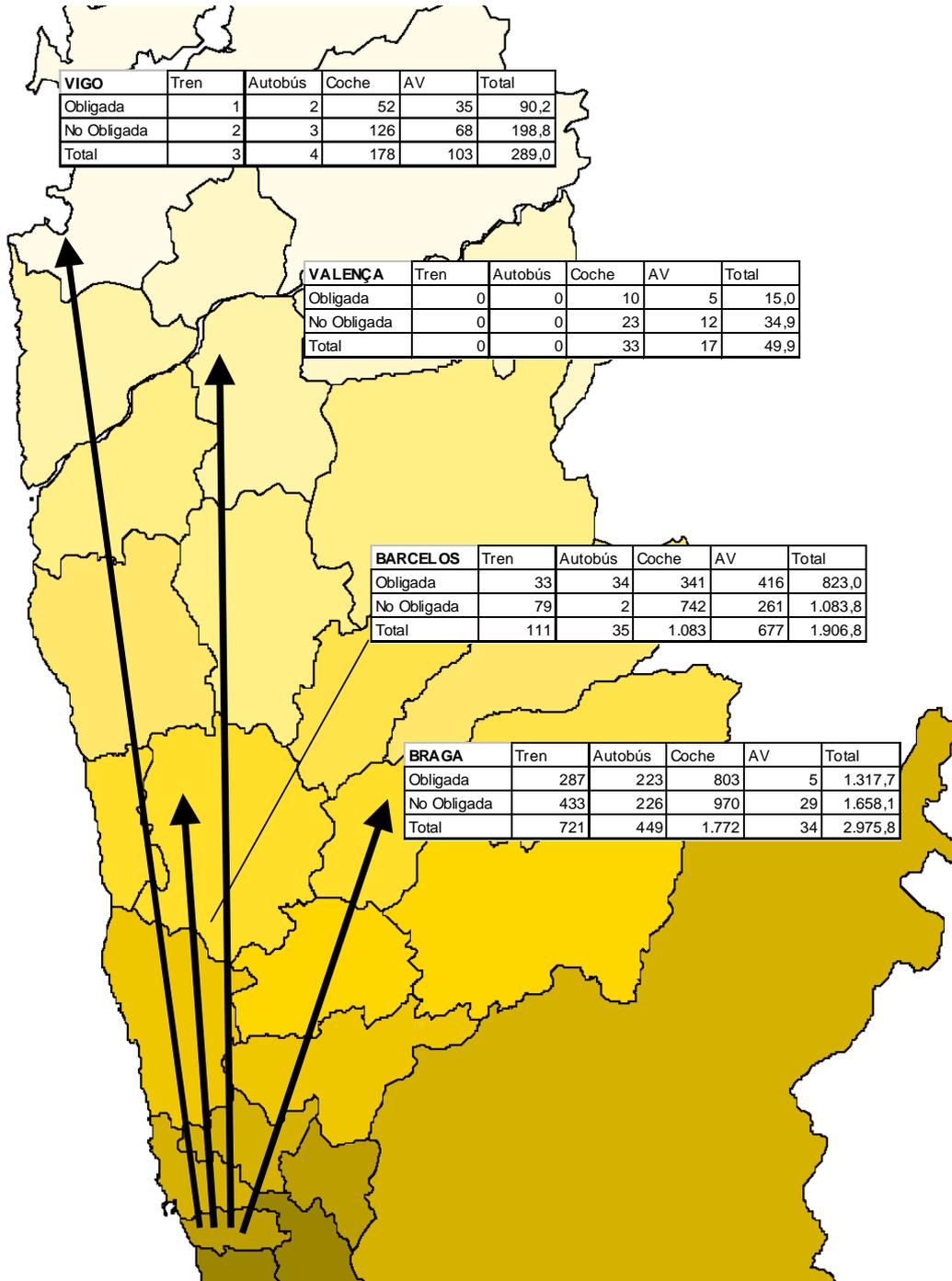
Reparto modal de los principales flujos con origen / destino en Oporto. Año 2009

Alternativa con estaciones en Braga/Barcelos y Valença/Tui

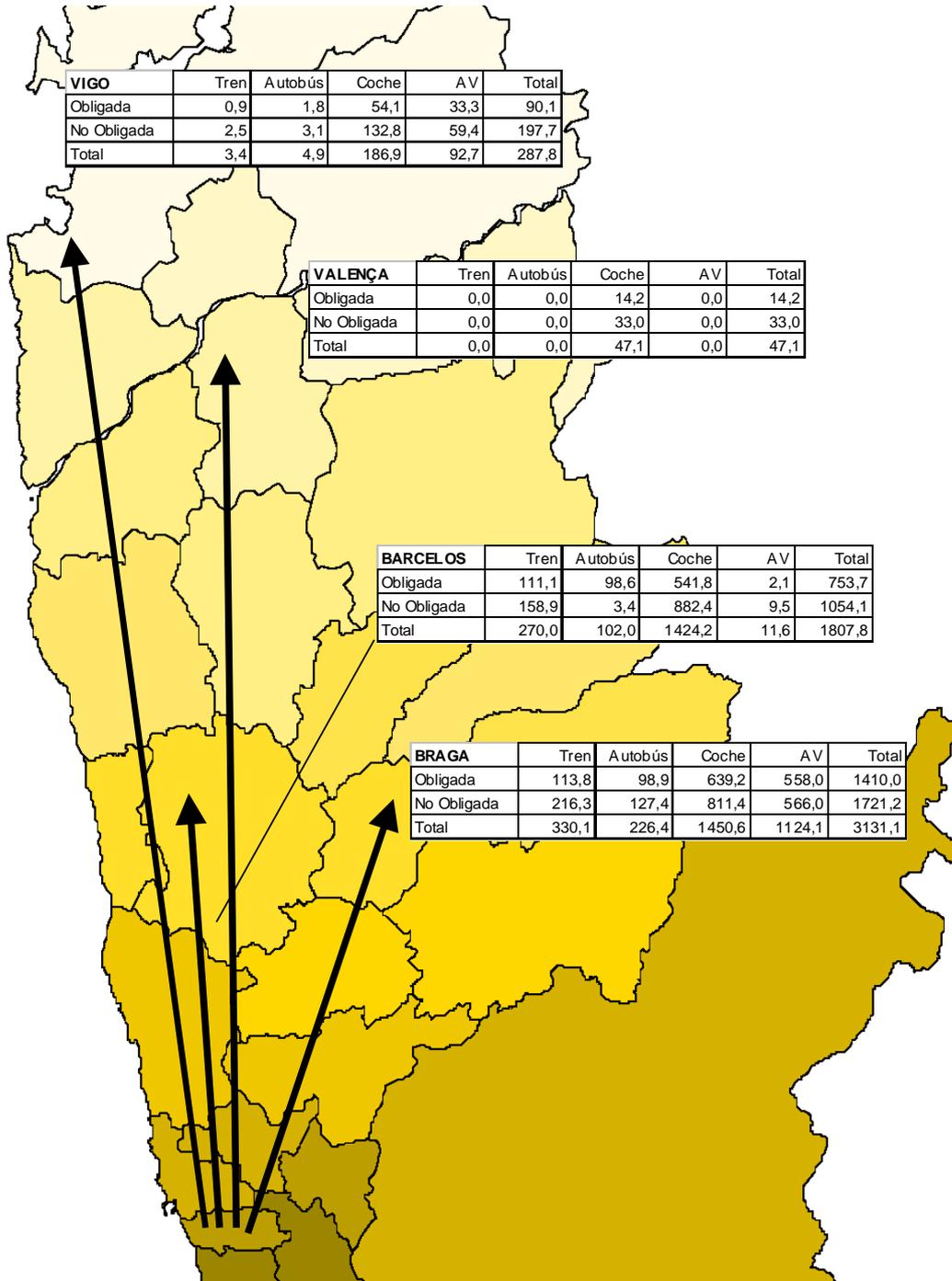


Reparto modal de los principales flujos con origen / destino en Oporto. Año 2009

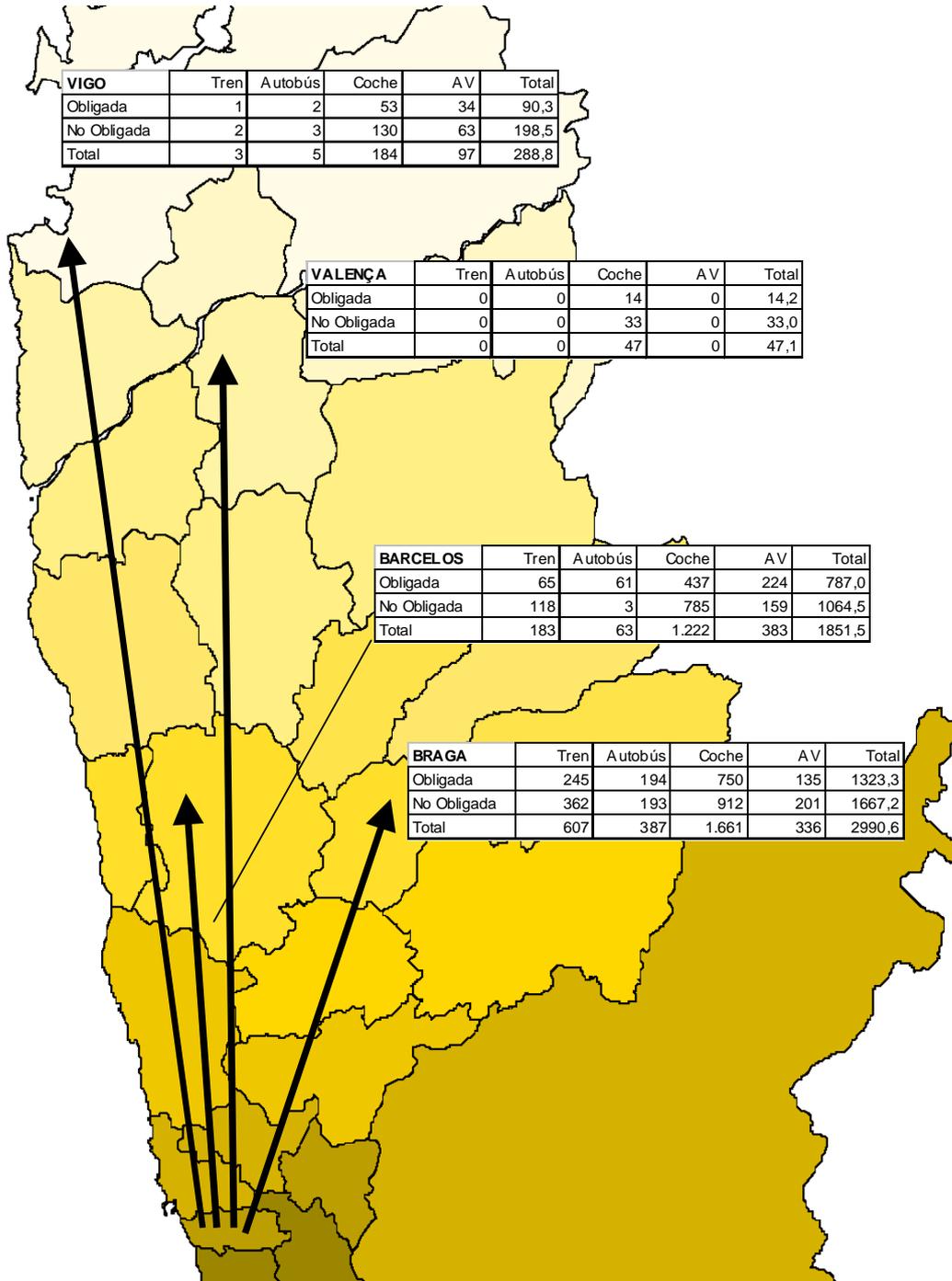
Alternativa con estaciones en Barcelos y Valença/Tui



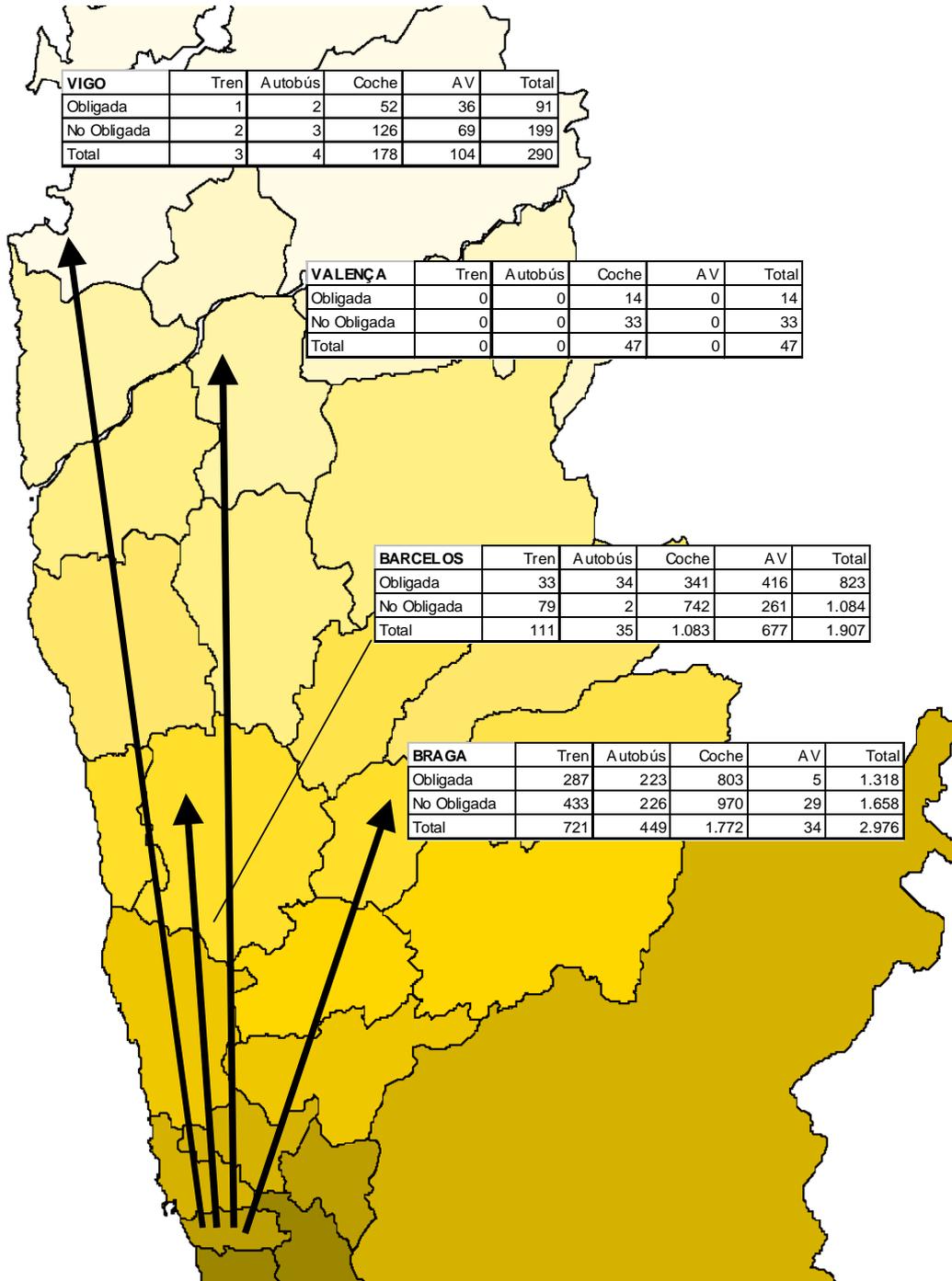
Reparto modal de los principales flujos con origen / destino en Oporto. Año 2009
Alternativa con estación en Braga y sin estación en Valença/Tui



Reparto modal de los principales flujos con origen / destino en Oporto. Año 2009
Alternativa con estación en Braga/Barcelos y sin estación en Valença/Tui



Reparto modal de los principales flujos con origen / destino en Oporto. Año 2009
Alternativa con estación en Barcelos y sin estación en Valença/Tui



Resultados de alternativas con parada en Valença/Tui (viajeros/año). Sin inducción de viajes.

Movilidad obligada. Año 2009

Obligada	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos				
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad
Barcelos-Porto		112.352	99.162	542.112	111.145	98.570	541.834	2.076	64.946	60.774	437.432	190.474	32.602	33.569	340.741	346.714
Valença-Paredes de Coura-Barcelos				14.185			13.987	199			10.724	3.462			9.930	4.256
Barcelos-Vigo				2.257			2.115	142			1.658	599			1.615	642
Braga-Porto		289.875	223.950	803.819	113.813	98.920	639.208	465.703	244.827	193.928	749.560	129.328	287.167	222.984	802.672	4.821
Valença-Paredes de Coura-Braga		8.095	4.810	38.921	2.348	1.568	28.677	19.232	6.438	3.992	36.023	5.373	7.986	4.778	38.836	226
Braga-Tui				42.361			33.010	9.351			41.069	1.292			42.321	40
Braga-Vigo				25.643			16.095	9.548			20.926	4.717			25.363	280
Valença-Paredes de Coura-Porto		33.795	3.306	61.520	12.855	1.467	48.726	35.573	12.840	1.465	48.706	35.611	10.762	1.263	46.637	39.959
Porto-Tui				1.459			1.182	276			1.163	296			1.112	346
Porto-Vigo		2.882	4.074	77.373	882	1.787	54.154	27.505	858	1.758	53.451	28.263	828	1.679	52.498	29.324
Valença-Paredes de Coura-Vigo				98.674			71.965	26.708			71.965	26.708			71.965	26.708
Tui-Vigo		2.571	166.426	159.729	1.786	160.124	152.548	14.268	1.786	160.124	152.548	14.268	1.786	160.124	152.548	14.268
Resto		578.677	27.844	4.085.938	466.830	23.842	3.962.305	239.484	521.326	25.545	4.032.717	112.872	511.806	25.156	4.037.768	117.730
Total		1.028.248	529.573	5.953.990	709.659	386.279	5.565.808	850.066	853.020	447.586	5.657.943	553.262	852.937	449.554	5.624.006	585.314

Movilidad no obligada. Año 2009

No obligada	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos				
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad
Barcelos-Porto		162.790	3.467	887.670	158.882	3.394	882.363	9.287	117.676	2.724	784.905	148.622	78.618	1.914	741.837	231.558
Valença-Paredes de Coura-Barcelos				32.956			32.170	786			25.525	7.430			23.185	9.771
Barcelos-Tui				43.368			42.756	611			36.318	7.050			33.184	10.184
Barcelos-Vigo				6.816			6.277	539			5.072	1.744			4.901	1.915
Braga-Porto		449.232	231.652	976.318	216.256	127.447	811.420	502.079	362.194	192.828	911.648	190.532	433.483	225.805	969.581	28.333
Valença-Paredes de Coura-Braga			732	80.041		290	62.185	18.298		533	73.366	6.874		695	79.021	1.056
Braga-Tui				27.397			23.469	3.928			26.201	1.196			27.231	166
Braga-Vigo				253.284			171.056	82.228			212.197	41.087			245.777	7.507
Valença-Paredes de Coura-Porto		32.566	9.539	178.840	14.573	4.838	145.328	56.206	13.964	4.644	143.300	59.037	13.032	4.324	138.583	65.006
Porto-Tui				96.436			87.336	9.099			86.705	9.731			85.641	10.795
Porto-Vigo		7.188	6.617	173.686	2.517	3.084	132.898	48.991	2.406	3.041	130.292	51.751	2.200	2.769	125.990	56.532
Valença-Paredes de Coura-Vigo		2.621		1.403.727	1.258		1.306.746	98.344	1.258		1.306.746	98.344	1.258		1.306.746	98.344
Tui-Vigo		11.110	85.246	356.658	7.978	70.448	338.862	35.726	7.978	70.448	338.862	35.726	7.978	70.448	338.862	35.726
Resto		263.349	43.968	8.576.840	220.015	38.354	8.401.983	223.804	230.052	38.656	8.439.447	176.002	232.485	38.958	8.447.672	185.042
Total		928.855	381.221	13.094.034	621.480	247.855	12.444.850	1.089.926	735.528	312.875	12.520.583	835.125	769.054	344.913	12.568.209	721.935



Movilidad total. Año 2009

Total	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos			
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado
Barcelos-Porto	275.142	102.629	1.429.781	270.027	101.965	1.424.198	11.364	182.622	63.498	1.222.337	339.096	111.220	35.483	1.082.578	578.272
Valença-Paredes de Coura-Barcelos	0	0	47.141	0	0	46.157	984	0	0	36.249	10.892	0	0	33.114	14.027
Barcelos-Tui	0	0	43.368	0	0	42.756	611	0	0	36.318	7.050	0	0	33.184	10.184
Barcelos-Vigo	0	0	9.073	0	0	8.392	681	0	0	6.730	2.343	0	0	6.516	2.557
Braga-Porto	739.107	455.602	1.780.138	330.069	226.367	1.450.628	967.782	607.021	386.756	1.661.208	319.860	720.650	448.789	1.772.254	33.154
Valença-Paredes de Coura-Braga	8.095	5.542	118.962	2.348	1.868	90.862	37.530	6.438	4.525	109.388	12.247	7.986	5.473	117.857	1.282
Braga-Tui	0	0	69.758	0	0	56.479	13.279	0	0	67.270	2.487	0	0	69.552	205
Braga-Vigo	0	0	278.927	0	0	187.150	91.776	0	0	233.123	45.803	0	0	271.140	7.787
Valença-Paredes de Coura-Porto	66.361	12.845	240.360	27.428	6.305	194.054	91.779	26.804	6.109	192.005	94.648	23.795	5.587	185.220	104.965
Porto-Tui	0	0	97.894	0	0	88.519	9.376	0	0	87.867	10.027	0	0	86.753	11.141
Porto-Vigo	10.070	10.691	251.059	3.400	4.872	187.052	76.497	3.264	4.799	183.743	80.014	3.028	4.448	178.488	85.857
Valença-Paredes de Coura-Vigo	2.621	0	1.502.400	1.258	0	1.378.711	125.052	1.258	0	1.378.711	125.052	1.258	0	1.378.711	125.052
Tui-Vigo	13.681	251.672	516.387	9.764	230.572	491.410	49.994	9.764	230.572	491.410	49.994	9.764	230.572	491.410	49.994
Resto	842.026	71.812	12.662.778	686.844	62.196	12.364.288	463.288	751.378	64.201	12.472.164	288.874	744.291	64.114	12.485.439	282.771
Total	1.957.103	910.794	19.048.025	1.331.138	634.134	18.010.657	1.939.992	1.588.549	760.460	18.178.525	1.388.388	1.621.991	794.466	18.192.215	1.307.249

Movilidad obligada. Año 2019

Obligada	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos				
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad
Barcelos-Porto		153.531	135.506	740.802	151.881	134.698	740.424	2.837	88.749	83.049	597.757	260.285	44.551	45.873	465.627	473.789
Valença-Paredes de Coura-Barcelos				18.394			18.136	257			13.905	4.489			12.876	5.518
Barcelos-Vigo				2.654			2.674	179			2.096	757			2.042	811
Braga-Porto		394.297	304.624	1.093.380	154.812	134.554	869.471	633.464	333.021	263.787	1.019.576	175.917	390.614	303.309	1.091.820	6.558
Valença-Paredes de Coura-Braga		10.448	6.209	50.235	3.030	2.024	37.013	24.823	8.309	5.152	46.494	6.935	10.307	6.167	50.125	292
Braga-Tui				53.318			41.548	11.770			51.692	1.626			53.268	50
Braga-Vigo				32.276			20.258	12.018			26.339	5.937			31.923	353
Valença-Paredes de Coura-Porto		48.406	4.735	88.116	18.412	2.101	69.792	50.952	18.391	2.098	69.762	51.006	15.415	1.809	66.799	57.235
Porto-Tui				2.037			1.651	386			1.624	413			1.554	484
Porto-Vigo		4.026	5.691	108.073	1.233	2.496	75.641	38.419	1.198	2.455	74.659	39.477	1.156	2.345	73.328	40.960
Valença-Paredes de Coura-Vigo				130.780			95.381	35.398			95.381	35.398			95.381	35.398
Tui-Vigo		3.323	215.103	206.448	2.308	206.958	197.167	18.442	2.308	206.958	197.167	18.442	2.308	206.958	197.167	18.442
Resto		784.607	37.753	5.539.969	632.956	32.326	5.372.339	324.707	706.846	34.635	5.467.808	153.039	693.939	34.108	5.474.656	159.625
Total		1.398.637	709.620	8.066.681	964.633	515.157	7.541.496	1.153.652	1.158.823	598.135	7.664.261	753.720	1.158.290	600.570	7.616.565	799.514

Movilidad no obligada. Año 2019

No obligada	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos				
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad
Barcelos-Porto		231.939	4.940	1.264.730	226.371	4.836	1.257.169	13.232	167.661	3.881	1.118.312	211.754	112.013	2.727	1.056.951	329.918
Valença-Paredes de Coura-Barcelos				44.039			42.989	1.050			34.109	9.929			30.981	13.057
Barcelos-Tui				55.872			55.085	788			46.790	9.082			42.752	13.121
Barcelos-Vigo				8.781			8.087	695			6.535	2.246			6.314	2.468
Braga-Porto		636.461	328.200	1.383.225	306.387	180.564	1.149.601	711.334	513.148	273.194	1.291.602	269.941	614.148	319.916	1.373.680	40.141
Valença-Paredes de Coura-Braga			972	106.358		385	82.631	24.314		708	97.487	9.134		924	105.002	1.403
Braga-Tui				35.098			30.066	5.032			33.566	1.532			34.886	212
Braga-Vigo				324.484			219.141	105.343			271.847	52.636			314.867	9.617
Valença-Paredes de Coura-Porto		49.143	14.395	269.879	21.991	7.301	219.308	84.817	21.072	7.008	216.247	89.090	19.667	6.525	209.129	98.097
Porto-Tui				140.305			127.066	13.239			126.147	14.158			124.599	15.706
Porto-Vigo		10.458	9.627	252.696	3.662	4.487	193.354	71.277	3.501	4.425	189.562	75.293	3.200	4.028	183.304	82.249
Valença-Paredes de Coura-Vigo		3.577		1.915.453	1.717		1.783.118	134.195	1.717		1.783.118	134.195	1.717		1.783.118	134.195
Tui-Vigo		14.616	112.148	489.213	10.496	92.680	445.801	47.000	10.496	92.680	445.801	47.000	10.496	92.680	445.801	47.000
Resto		368.658	61.550	12.006.604	307.996	53.691	11.761.825	313.301	322.046	54.114	11.814.269	246.383	325.453	54.537	11.825.783	231.040
Total		1.314.853	531.832	18.276.736	878.620	343.944	17.375.240	1.525.616	1.039.642	436.011	17.475.393	1.172.374	1.086.693	481.336	17.537.166	1.018.225

Movilidad total. Año 2019

Total	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos			
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado
Barcelos-Porto	385.470	140.446	2.005.532	378.253	139.534	1.997.592	16.069	256.411	86.930	1.716.069	472.038	156.564	48.600	1.522.578	803.707
Valença-Paredes de Coura-Barcelos	0	0	62.432	0	0	61.125	1.307	0	0	48.014	14.418	0	0	43.857	18.576
Barcelos-Tui	0	0	55.872	0	0	55.085	788	0	0	46.790	9.082	0	0	42.752	13.121
Barcelos-Vigo	0	0	11.635	0	0	10.761	874	0	0	8.631	3.004	0	0	8.356	3.279
Braga-Porto	1.030.758	632.823	2.476.605	461.199	315.118	2.019.072	1.344.797	846.170	536.982	2.311.177	445.858	1.004.762	623.225	2.465.500	46.699
Valença-Paredes de Coura-Braga	10.448	7.181	156.592	3.030	2.409	119.644	49.136	8.309	5.860	143.982	16.069	10.307	7.091	155.128	1.695
Braga-Tui	0	0	88.417	0	0	71.615	16.802	0	0	85.259	3.158	0	0	88.154	262
Braga-Vigo	0	0	356.760	0	0	239.398	117.361	0	0	298.186	58.573	0	0	346.790	9.970
Valença-Paredes de Coura-Porto	97.549	19.130	357.995	40.403	9.402	289.100	135.770	39.463	9.106	286.009	140.096	35.081	8.334	275.928	155.331
Porto-Tui	0	0	142.342	0	0	128.717	13.625	0	0	127.771	14.571	0	0	126.152	16.190
Porto-Vigo	14.484	15.318	360.769	4.895	6.984	268.996	109.696	4.700	6.880	264.221	114.770	4.357	6.373	256.632	123.209
Valença-Paredes de Coura-Vigo	3.577	0	2.046.233	1.717	0	1.878.499	169.593	1.717	0	1.878.499	169.593	1.717	0	1.878.499	169.593
Tui-Vigo	17.939	327.251	675.661	12.804	299.638	642.967	65.442	12.804	299.638	642.967	65.442	12.804	299.638	642.967	65.442
Resto	1.153.265	99.303	17.546.572	940.952	86.017	17.134.164	638.007	1.028.692	88.749	17.282.078	399.422	1.019.391	88.645	17.300.439	390.665
Total	2.713.490	1.241.452	26.343.417	1.843.254	859.102	24.916.735	2.679.268	2.198.466	1.034.146	25.139.654	1.926.094	2.244.984	1.081.906	25.153.731	1.817.738

Movilidad obligada. Año 2029

Obligada	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos			
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado
Barcelos-Porto	187.153	165.182	903.034	185.143	164.196	902.572	3.459	108.185	101.236	728.663	317.285	54.308	55.919	567.596	577.546
Valença-Paredes de Coura-Barcelos			22.422			22.108	314			16.950	5.472			15.695	6.727
Barcelos-Vigo			3.479			3.260	219			2.555	923			2.489	989
Braga-Porto	480.646	371.334	1.332.825	188.715	164.021	1.059.881	772.189	405.951	321.555	1.242.857	214.441	476.157	369.732	1.330.922	7.994
Valença-Paredes de Coura-Braga	12.736	7.568	61.236	3.694	2.468	45.119	30.259	10.129	6.280	56.676	8.454	12.564	7.518	61.102	355
Braga-Tui			64.995			50.647	14.348			63.013	1.982			64.934	61
Braga-Vigo			39.344			24.694	14.650			32.107	7.237			38.914	430
Valença-Paredes de Coura-Porto	59.007	5.772	107.413	22.444	2.561	85.076	62.111	22.418	2.558	85.040	62.176	18.791	2.205	81.428	69.769
Porto-Tui			2.483			2.013	470			1.980	504			1.894	590
Porto-Vigo	4.907	6.937	131.740	1.503	3.043	92.206	46.832	1.461	2.993	91.008	48.122	1.410	2.859	89.387	49.929
Valença-Paredes de Coura-Vigo			159.420			116.269	43.151			116.269	43.151			116.269	43.151
Tui-Vigo	4.051	262.209	251.659	2.814	252.281	240.345	22.480	2.814	252.281	240.345	22.480	2.814	252.281	240.345	22.480
Resto	956.431	46.021	6.753.191	771.570	39.406	6.548.851	395.816	861.641	42.220	6.665.228	186.553	845.907	41.578	6.673.575	194.582
Total	1.704.931	865.023	9.833.239	1.175.883	627.974	9.193.041	1.406.296	1.412.599	729.123	9.342.691	918.781	1.411.950	732.091	9.284.550	974.603

Movilidad no obligada. Año 2029

No obligada	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos			
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado
Barcelos-Porto	282.733	6.022	1.541.698	275.945	5.896	1.532.482	16.130	204.378	4.731	1.363.217	258.126	136.543	3.324	1.288.417	402.168
Valença-Paredes de Coura-Barcelos			53.683			52.403	1.280			41.579	12.104			37.766	15.917
Barcelos-Tui			68.108			67.148	960			57.037	11.071			52.114	15.994
Barcelos-Vigo			10.704			9.858	847			7.966	2.738			7.696	3.008
Braga-Porto	775.842	400.074	1.686.143	373.484	220.107	1.401.357	867.112	625.525	333.022	1.574.455	329.057	748.643	389.975	1.674.509	48.932
Valença-Paredes de Coura-Braga		1.185	129.649		469	100.727	29.638		863	118.837	11.134		1.126	127.997	1.711
Braga-Tui			42.784			36.651	6.134			40.917	1.867			42.526	259
Braga-Vigo			395.544			267.131	128.413			331.380	64.164			383.821	11.723
Valença-Paredes de Coura-Porto	59.906	17.547	328.981	26.807	8.899	267.335	103.392	25.687	8.543	263.604	108.600	23.974	7.954	254.927	119.579
Porto-Tui			171.031			154.893	16.138			153.772	17.258			151.885	19.145
Porto-Vigo	12.749	11.735	308.035	4.465	5.470	235.698	86.887	4.268	5.394	231.076	91.782	3.901	4.910	223.446	100.261
Valença-Paredes de Coura-Vigo	4.360		2.334.927	2.093		2.173.611	163.583	2.093		2.173.611	163.583	2.093		2.173.611	163.583
Tui-Vigo	17.816	136.708	571.969	12.795	112.977	543.428	57.293	12.795	112.977	543.428	57.293	12.795	112.977	543.428	57.293
Resto	449.392	75.029	14.635.983	375.445	65.449	14.337.599	381.912	392.573	65.965	14.401.528	300.339	396.725	66.480	14.415.564	281.636
Total	1.602.798	648.300	22.279.239	1.071.033	419.266	21.180.320	1.859.717	1.267.318	531.495	21.302.407	1.429.117	1.324.673	586.746	21.377.708	1.241.210

Movilidad total. Año 2029

Total	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos			
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado
Barcelos-Porto	469.886	171.203	2.444.732	461.088	170.091	2.435.054	19.589	312.563	105.967	2.091.879	575.412	190.851	59.243	1.856.014	979.714
Valença-Paredes de Coura-Barcelos	0	0	76.105	0	0	74.511	1.594	0	0	58.529	17.575	0	0	53.461	22.644
Barcelos-Tui	0	0	68.108	0	0	67.148	960	0	0	57.037	11.071	0	0	52.114	15.994
Barcelos-Vigo	0	0	14.183	0	0	13.118	1.065	0	0	10.521	3.661	0	0	10.186	3.997
Braga-Porto	1.256.488	771.408	3.018.968	562.199	384.127	2.461.237	1.639.301	1.031.476	654.578	2.817.312	543.498	1.224.800	759.708	3.005.431	56.926
Valença-Paredes de Coura-Braga	12.736	8.753	190.885	3.694	2.937	145.846	59.897	10.129	7.144	175.513	19.588	12.564	8.644	189.100	2.066
Braga-Tui	0	0	107.779	0	0	87.298	20.481	0	0	103.930	3.849	0	0	107.459	320
Braga-Vigo	0	0	434.888	0	0	291.825	143.063	0	0	363.488	71.400	0	0	422.735	12.153
Valença-Paredes de Coura-Porto	118.912	23.319	436.394	49.251	11.460	352.411	165.503	48.105	11.101	348.644	170.776	42.764	10.159	336.355	189.348
Porto-Tui	0	0	173.514	0	0	156.906	16.608	0	0	155.752	17.762	0	0	153.779	19.735
Porto-Vigo	17.656	18.672	439.775	5.967	8.513	327.904	133.719	5.729	8.386	322.084	139.904	5.311	7.769	312.833	150.191
Valença-Paredes de Coura-Vigo	4.360	0	2.494.346	2.093	0	2.289.880	206.734	2.093	0	2.289.880	206.734	2.093	0	2.289.880	206.734
Tui-Vigo	21.868	398.917	823.627	15.608	365.257	783.773	79.773	15.608	365.257	783.773	79.773	15.608	365.257	783.773	79.773
Resto	1.405.824	121.050	21.389.174	1.147.015	104.854	20.886.450	777.727	1.254.214	108.185	21.066.756	486.893	1.242.632	108.058	21.089.139	476.218
Total	3.307.729	1.513.324	32.112.478	2.246.916	1.047.240	30.373.361	3.266.013	2.679.917	1.260.618	30.645.098	2.347.898	2.736.623	1.318.837	30.662.258	2.215.813

Resultados de alternativas sin parada en Valença/Tui (viajeros/año). Sin inducción de viajes.

Movilidad obligada. Año 2009

Obligada	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos				
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad
Barcelos-Porto		112.352	99.162	542.112	111.145	98.570	541.834	2.076	64.946	60.774	437.432	190.474	32.602	33.569	340.741	346.714
Valença-Paredes de Coura-Barcelos				14.185			14.185				14.185				14.185	
Barcelos-Vigo				2.257			2.114	143			1.651	606			1.615	642
Braga-Porto		289.875	223.950	803.819	113.813	98.920	639.208	465.703	244.827	193.928	749.560	129.328	287.167	222.984	802.672	4.821
Valença-Paredes de Coura-Braga		8.095	4.810	38.921	8.095	4.810	38.921		8.095	4.810	38.921		8.095	4.810	38.921	
Braga-Tui				42.361			42.361				42.361				42.361	
Braga-Vigo				25.643			16.095	9.548			20.926	4.717			25.643	
Valença-Paredes de Coura-Porto		33.795	3.306	61.520	33.795	3.306	61.520		33.795	3.306	61.520		33.795	3.306	61.520	
Porto-Tui				1.459			1.459				1.459				1.459	
Porto-Vigo		2.682	4.074	77.373	882	1.787	54.100	27.560	858	1.758	53.451	28.263	828	1.679	52.498	29.324
Valença-Paredes de Coura-Vigo				98.674			98.674				98.674				98.674	
Tui-Vigo		2.571	166.426	159.729	2.571	166.426	159.729		2.571	166.426	159.729		2.571	166.426	159.729	
Resto		578.677	27.844	4.085.938	466.830	23.842	3.958.343	243.446	521.326	25.545	4.032.717	112.872	511.806	25.156	4.037.768	117.730
Total		1.028.248	529.573	5.953.990	737.132	397.662	5.628.542	748.476	876.418	456.547	5.712.587	466.259	876.865	457.931	5.677.785	499.230

Movilidad no obligada. Año 2009

No obligada	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos				
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad
Barcelos-Porto		162.790	3.467	887.670	158.882	3.394	882.363	9.287	117.676	2.724	784.905	148.622	78.618	1.914	741.837	231.558
Valença-Paredes de Coura-Barcelos				32.956			32.956				32.956				32.956	
Barcelos-Tui				43.368			43.368				43.368				43.368	
Barcelos-Vigo				6.816			6.271	545			5.053	1.763			4.901	1.915
Braga-Porto		449.232	231.652	976.318	216.256	127.447	811.420	502.079	362.194	192.828	911.648	190.532	433.483	225.805	969.581	28.333
Valença-Paredes de Coura-Braga			732	80.041		732	80.041			732	80.041			732	80.041	
Braga-Tui				27.397			27.397				27.397				27.397	
Braga-Vigo				253.284			171.056	82.228			212.197	41.087			245.777	7.507
Valença-Paredes de Coura-Porto		32.566	9.539	178.840	32.566	9.539	178.840		32.566	9.539	178.840		32.566	9.539	178.840	
Porto-Tui				96.436			96.436				96.436				96.436	
Porto-Vigo		7.188	6.617	173.686	2.517	3.084	132.766	49.124	2.406	3.041	130.292	51.751	2.200	2.769	125.990	56.532
Valença-Paredes de Coura-Vigo		2.621		1.403.727	2.621		1.403.727		2.621		1.403.727		2.621		1.403.727	
Tui-Vigo		11.110	85.246	356.658	11.110	85.246	356.658		11.110	85.246	356.658		11.110	85.246	356.658	
Resto		263.349	43.968	8.576.840	220.015	38.354	8.401.983	223.804	230.052	38.656	8.439.447	176.002	232.485	38.958	8.447.672	165.042
Total		928.855	381.221	13.094.034	643.967	267.796	12.625.280	867.067	758.625	332.766	12.702.963	609.757	793.082	364.962	12.755.180	490.887

Movilidad total. Año 2009

Total	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos			
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado
Barcelos-Porto	275.142	102.629	1.429.781	270.027	101.965	1.424.198	11.364	182.622	63.498	1.222.337	339.096	111.220	35.483	1.082.578	578.272
Valença-Paredes de Coura-Barcelos	0	0	47.141		0	47.141		0		47.141		0	0	47.141	
Barcelos-Tui	0	0	43.368		0	43.368		0		43.368		0	0	43.368	
Barcelos-Vigo	0	0	9.073		0	8.385	688	0		6.704	2.369	0	0	6.516	2.557
Braga-Porto	739.107	455.602	1.780.138	330.069	226.367	1.450.628	967.782	607.021	386.756	1.661.208	319.860	720.650	448.789	1.772.254	33.154
Valença-Paredes de Coura-Braga	8.095	5.542	118.962	8.095	5.542	118.962		8.095	5.542	118.962		8.095	5.542	118.962	
Braga-Tui	0	0	69.758		0	69.758		0		69.758		0	0	69.758	
Braga-Vigo	0	0	278.927		0	187.150	91.776	0		233.123	45.803	0	0	271.420	7.507
Valença-Paredes de Coura-Porto	66.361	12.845	240.360	66.361	12.845	240.360		66.361	12.845	240.360		66.361	12.845	240.360	
Porto-Tui	0	0	97.894		0	97.894		0		97.894		0	0	97.894	
Porto-Vigo	10.070	10.691	251.059	3.400	4.872	186.865	76.684	3.264	4.799	183.743	80.014	3.028	4.448	178.488	85.857
Valença-Paredes de Coura-Vigo	2.621	0	1.502.400	2.621	0	1.502.400		2.621		1.502.400		2.621	0	1.502.400	
Tui-Vigo	13.681	251.672	516.387	13.681	251.672	516.387		13.681	251.672	516.387		13.681	251.672	516.387	
Resto	842.026	71.812	12.662.778	686.844	62.196	12.360.326	467.250	751.378	64.201	12.472.164	288.874	744.291	64.114	12.485.439	282.771
Total	1.957.103	910.794	19.048.025	1.381.099	665.458	18.253.822	1.615.543	1.635.043	789.313	18.415.550	1.076.016	1.669.947	822.893	18.432.965	990.118

Movilidad obligada. Año 2019

Obligada	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos				
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad
Barcelos-Porto		153.531	135.506	740.802	151.881	134.696	740.424	2.837	88.749	83.049	597.757	260.285	44.551	45.873	465.627	473.789
Valença-Paredes de Coura-Barcelos				18.394			18.394				18.394				18.394	
Barcelos-Tui				2.854			2.672	182			2.088	766			2.042	811
Barcelos-Vigo																
Braga-Porto		394.297	304.624	1.093.380	154.812	134.554	869.471	633.464	333.021	263.787	1.019.576	175.917	390.614	303.309	1.091.820	6.558
Valença-Paredes de Coura-Braga		10.448	6.209	50.235	10.448	6.209	50.235		10.448	6.209	50.235		10.448	6.209	50.235	
Braga-Tui				53.318			53.318				53.318				53.318	
Braga-Vigo				32.276			20.258	12.018			26.339	5.937			31.923	353
Valença-Paredes de Coura-Porto		48.406	4.735	88.116	48.406	4.735	88.116		48.406	4.735	88.116		48.406	4.735	88.116	
Porto-Tui				2.037			2.037				2.037				2.037	
Porto-Vigo		4.026	5.691	108.073	1.233	2.496	75.565	38.495	4.026	5.691	74.659	33.414	1.156	2.345	73.328	40.960
Valença-Paredes de Coura-Vigo				130.780			130.780				130.780				130.780	
Tui-Vigo		3.323	215.103	206.448	3.323	215.103	206.448		3.323	215.103	206.448		3.323	215.103	206.448	
Resto		784.607	37.753	5.539.969	632.966	32.326	5.366.967	330.079	706.846	34.635	5.467.808	153.039	693.939	34.108	5.474.656	159.625
Total		1.398.637	709.620	8.066.681	1.003.059	530.121	7.624.684	1.017.075	1.194.819	613.209	7.737.554	629.357	1.192.437	611.683	7.688.723	682.095

Movilidad no obligada. Año 2019

No obligada	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos				
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad
Barcelos-Porto		231.939	4.940	1.264.730	226.371	4.836	1.257.169	13.232	167.661	3.881	1.118.312	211.754	112.013	2.727	1.056.951	329.918
Valença-Paredes de Coura-Barcelos				44.039			44.039				44.039				44.039	
Barcelos-Tui				55.872			55.872				55.872				55.872	
Barcelos-Vigo				8.781			8.070	711			6.510	2.271			6.314	2.468
Braga-Porto		636.461	328.200	1.383.225	306.387	180.564	1.149.601	711.334	513.148	273.194	1.291.602	269.941	614.148	319.916	1.373.680	40.141
Valença-Paredes de Coura-Braga			972	106.358		972	106.358				106.358			972	106.358	
Braga-Tui				35.098			35.098				35.098				35.098	
Braga-Vigo				324.484			219.141	105.343			271.847	52.636			314.867	9.617
Valença-Paredes de Coura-Porto		49.143	14.395	269.879	49.143	14.395	269.879		49.143	14.395	269.879		49.143	14.395	269.879	
Porto-Tui				140.305			140.305				140.305				140.305	
Porto-Vigo		10.458	9.627	252.696	3.662	4.487	193.161	71.471	3.501	4.425	189.562	75.293	3.200	4.028	183.304	82.249
Valença-Paredes de Coura-Vigo		3.577		1.915.453	3.577		1.915.453		3.577		1.915.453		3.577		1.915.453	
Tui-Vigo		14.616	112.148	469.213	14.616	112.148	469.213		14.616	112.148	469.213		14.616	112.148	469.213	
Resto		368.658	61.550	12.006.604	307.996	53.691	11.750.063	325.063	322.046	54.114	11.814.269	246.383	325.453	54.537	11.825.783	231.040
Total		1.314.853	531.832	18.276.736	911.752	371.094	17.613.421	1.227.153	1.073.693	463.129	17.728.319	858.278	1.122.150	508.722	17.797.116	695.433

Movilidad total. Año 2019

Total	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos			
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado
Barcelos-Porto	385.470	140.446	2.005.532	378.253	139.534	1.997.592	16.069	256.411	86.930	1.716.069	472.038	156.564	48.600	1.522.578	803.707
Valença-Paredes de Coura-Barcelos	0	0	62.432	0	0	62.432		0	0	62.432		0	0	62.432	
Barcelos-Tui	0	0	55.872	0	0	55.872		0	0	55.872		0	0	55.872	
Barcelos-Vigo	0	0	11.635	0	0	10.742	893	0	0	8.598	3.037	0	0	8.356	3.279
Braga-Porto	1.030.758	632.823	2.476.605	461.199	315.118	2.019.072	1.344.797	846.170	536.982	2.311.177	445.858	1.004.762	623.225	2.465.500	46.699
Valença-Paredes de Coura-Braga	10.448	7.181	156.592	10.448	7.181	156.592		10.448	7.181	156.592		10.448	7.181	156.592	
Braga-Tui	0	0	88.417	0	0	88.417		0	0	88.417		0	0	88.417	
Braga-Vigo	0	0	356.760	0	0	239.398	117.361	0	0	298.186	58.573	0	0	346.790	9.970
Valença-Paredes de Coura-Porto	97.549	19.130	357.995	97.549	19.130	357.995		97.549	19.130	357.995		97.549	19.130	357.995	
Porto-Tui	0	0	142.342	0	0	142.342		0	0	142.342		0	0	142.342	
Porto-Vigo	14.484	15.318	360.769	4.895	6.984	268.727	109.965	7.527	10.116	264.221	108.707	4.357	6.373	256.632	123.209
Valença-Paredes de Coura-Vigo	3.577	0	2.046.233	3.577	0	2.046.233		3.577	0	2.046.233		3.577	0	2.046.233	
Tui-Vigo	17.939	327.251	675.661	17.939	327.251	675.661		17.939	327.251	675.661		17.939	327.251	675.661	
Resto	1.153.265	99.303	17.546.572	940.952	86.017	17.117.030	655.142	1.028.892	88.749	17.282.078	399.422	1.019.391	88.645	17.300.439	390.665
Total	2.713.490	1.241.452	26.343.417	1.914.812	901.215	25.238.105	2.244.228	2.268.512	1.076.338	25.465.874	1.487.635	2.314.587	1.120.405	25.485.839	1.377.528



Movilidad obligada. Año 2029

Obligada	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos			
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado
Barcelos-Porto	187.153	185.182	903.034	185.143	164.196	902.572	3.459	108.185	101.236	728.663	317.285	54.308	55.919	567.596	577.546
Valença-Paredes de Coura-Barcelos			22.422			22.422				22.422				22.422	
Barcelos-Vigo			3.479			3.257	222			2.545	934			2.489	989
Braga-Porto	480.646	371.334	1.332.825	188.715	164.021	1.059.881	772.189	405.951	321.555	1.242.857	214.441	476.157	369.732	1.330.922	7.994
Valença-Paredes de Coura-Braga	12.736	7.568	61.236	12.736	7.568	61.236		12.736	7.568	61.236		12.736	7.568	61.236	
Braga-Tui			64.995			64.995				64.995				64.995	
Braga-Vigo			39.344			24.694	14.650			32.107	7.237			38.914	430
Valença-Paredes de Coura-Porto	59.007	5.772	107.413	59.007	5.772	107.413		59.007	5.772	107.413		59.007	5.772	107.413	
Porto-Tui			2.483			2.483				2.483				2.483	
Porto-Vigo	4.907	6.937	131.740	1.503	3.043	92.114	46.925	4.907	6.937	91.008	40.732	1.410	2.859	89.387	49.929
Valença-Paredes de Coura-Vigo			159.420			159.420				159.420				159.420	
Tui-Vigo	4.051	262.209	251.659	4.051	262.209	251.659		4.051	262.209	251.659		4.051	262.209	251.659	
Resto	956.431	46.021	6.753.191	771.570	39.406	6.542.302	402.364	861.641	42.220	6.665.228	186.553	845.907	41.578	6.673.575	194.582
Total	1.704.931	865.023	9.833.239	1.222.724	646.215	9.294.447	1.239.808	1.456.478	747.498	9.432.035	767.182	1.453.574	745.638	9.372.511	831.471

Movilidad no obligada. Año 2029

No obligada	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos			
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado
Barcelos-Porto	282.733	6.022	1.541.698	275.945	5.896	1.532.482	16.130	204.378	4.731	1.363.217	258.126	136.543	3.324	1.288.417	402.168
Valença-Paredes de Coura-Barcelos			53.683			53.683				53.683				53.683	
Barcelos-Tui			68.108			68.108				68.108				68.108	
Barcelos-Vigo			10.704			9.838	867			7.936	2.769			7.696	3.008
Braga-Porto	775.842	400.074	1.686.143	373.484	220.107	1.401.357	867.112	625.525	333.022	1.574.455	329.057	748.643	369.975	1.674.609	48.932
Valença-Paredes de Coura-Braga		1.185	129.649		1.185	129.649			1.185	129.649			1.185	129.649	
Braga-Tui			42.784			42.784				42.784				42.784	
Braga-Vigo			395.544			267.131	128.413			331.380	64.164			383.821	11.723
Valença-Paredes de Coura-Porto	59.906	17.547	328.981	59.906	17.547	328.981		59.906	17.547	328.981		59.906	17.547	328.981	
Porto-Tui			171.031			171.031				171.031				171.031	
Porto-Vigo	12.749	11.735	308.035	4.465	5.470	235.462	87.122	4.268	5.394	231.076	91.782	3.901	4.910	223.446	100.261
Valença-Paredes de Coura-Vigo	4.360		2.334.927	4.360		2.334.927		4.360		2.334.927		4.360		2.334.927	
Tui-Vigo	17.816	136.708	571.969	17.816	136.708	571.969		17.816	136.708	571.969		17.816	136.708	571.969	
Resto	449.392	75.029	14.635.983	375.445	65.449	14.323.262	396.249	392.573	65.965	14.401.528	300.339	396.725	66.480	14.415.564	281.636
Total	1.602.798	648.300	22.279.239	1.111.421	452.361	21.470.662	1.495.893	1.308.826	564.552	21.610.723	1.046.236	1.367.894	620.130	21.694.585	847.729

Movilidad total. Año 2029

Total	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos			
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado
Barcelos-Porto	469.886	171.203	2.444.732	461.088	170.091	2.435.054	19.589	312.563	105.967	2.091.879	575.412	190.851	59.243	1.856.014	979.714
Valença-Paredes de Coura-Barcelos	0	0	76.105	0	0	76.105		0	0	76.105		0	0	76.105	
Barcelos-Tui	0	0	68.108	0	0	68.108		0	0	68.108		0	0	68.108	
Barcelos-Vigo	0	0	14.183	0	0	13.094	1.088	0	0	10.481	3.702	0	0	10.186	3.997
Braga-Porto	1.256.488	771.408	3.018.968	562.199	384.127	2.461.237	1.639.301	1.031.476	654.578	2.817.312	543.498	1.224.800	759.708	3.005.431	56.926
Valença-Paredes de Coura-Braga	12.736	8.753	190.885	12.736	8.753	190.885		12.736	8.753	190.885		12.736	8.753	190.885	
Braga-Tui	0	0	107.779	0	0	107.779		0	0	107.779		0	0	107.779	
Braga-Vigo	0	0	434.888	0	0	291.825	143.063	0	0	363.488	71.400	0	0	422.735	12.153
Valença-Paredes de Coura-Porto	118.912	23.319	436.394	118.912	23.319	436.394		118.912	23.319	436.394		118.912	23.319	436.394	
Porto-Tui	0	0	173.514	0	0	173.514		0	0	173.514		0	0	173.514	
Porto-Vigo	17.656	18.672	439.775	5.967	8.513	327.576	134.047	9.175	12.331	322.084	132.514	5.311	7.769	312.833	150.191
Valença-Paredes de Coura-Vigo	4.360	0	2.494.346	4.360	0	2.494.346		4.360	0	2.494.346		4.360	0	2.494.346	
Tui-Vigo	21.868	398.917	823.627	21.868	398.917	823.627		21.868	398.917	823.627		21.868	398.917	823.627	
Resto	1.405.824	121.050	21.389.174	1.147.015	104.854	20.865.564	798.614	1.254.214	108.185	21.066.756	486.893	1.242.632	108.058	21.089.139	476.218
Total	3.307.729	1.513.324	32.112.478	2.334.145	1.098.576	30.765.109	2.735.701	2.765.304	1.312.050	31.042.758	1.813.419	2.821.469	1.365.768	31.067.095	1.679.199

Resultados de alternativas con parada en Valença/Tui (viajeros/año). Con inducción de viajes.

Movilidad obligada. Año 2009

Obligada	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos				
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad
Barcelos-Porto		112.352	99.162	542.112	111.145	98.570	541.834	2.116	64.946	60.774	437.432	223.811	32.602	33.569	340.741	416.070
Valença-Paredes de Coura-Barcelos				14.185			13.987	200			10.724	3.946			9.930	5.107
Barcelos-Vigo				2.257			2.115	145			1.658	665			1.615	770
Braga-Porto		289.875	223.950	803.819	113.813	98.920	639.208	558.014	244.827	193.928	749.560	135.017	287.167	222.984	802.672	4.859
Valença-Paredes de Coura-Braga		8.095	4.810	38.921	2.348	1.568	28.677	23.078	6.438	3.992	36.023	5.769	7.986	4.778	38.836	229
Braga-Tui				42.361			33.010	11.222			41.069	1.307			42.321	40
Braga-Vigo				25.643			16.095	11.458			20.926	5.141			25.363	282
Valença-Paredes de Coura-Porto		33.795	3.306	61.520	12.855	1.467	48.726	42.468	12.840	1.465	48.706	42.479	10.762	1.263	46.637	44.766
Porto-Tui				1.459			1.182	314			1.163	337			1.112	399
Porto-Vigo		2.882	4.074	77.373	882	1.787	54.154	33.006	858	1.758	53.451	33.916	828	1.679	52.498	35.191
Valença-Paredes de Coura-Vigo				98.674			71.965	32.051			71.965	32.051			71.965	32.051
Tui-Vigo		2.571	166.426	159.729	1.786	160.124	152.548	14.481	1.786	160.124	152.548	14.481	1.786	160.124	152.548	14.481
Resto		578.677	27.844	4.085.938	466.830	23.842	3.962.305	250.432	521.326	25.545	4.032.717	115.075	511.806	25.156	4.037.768	119.436
Total		1.028.248	529.573	5.953.990	709.659	386.279	5.565.808	978.984	853.020	447.586	5.857.943	613.994	852.937	449.554	5.624.006	673.679

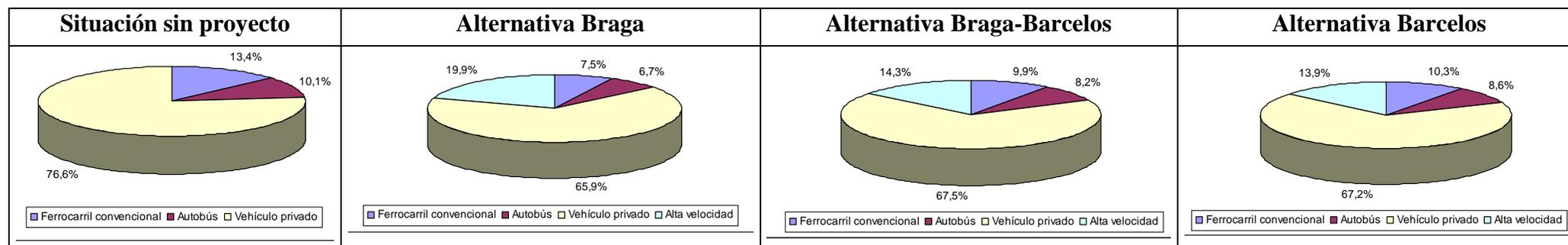
Movilidad no obligada. Año 2009

No obligada	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos				
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad
Barcelos-Porto		162.790	3.467	887.670	158.882	3.394	882.363	9.492	117.676	2.724	784.905	159.217	78.618	1.914	741.837	261.411
Valença-Paredes de Coura-Barcelos				32.956			32.170	802			25.525	8.705			23.185	11.726
Barcelos-Tui				43.368			42.756	616			36.318	7.845			33.184	12.006
Barcelos-Vigo				6.816			6.277	553			5.072	1.935			4.901	2.298
Braga-Porto		449.232	231.652	976.318	216.256	127.447	811.420	566.046	362.194	192.828	911.648	200.551	433.483	225.805	969.581	29.256
Valença-Paredes de Coura-Braga			732	80.041		290	62.185	21.952		533	73.366	7.257		695	79.021	1.066
Braga-Tui				27.397			23.469	4.421			26.201	1.229			27.231	166
Braga-Vigo				253.284			171.066	98.675			212.197	43.198			245.777	7.621
Valença-Paredes de Coura-Porto		32.566	9.539	178.840	14.573	4.838	145.328	66.716	13.964	4.644	143.300	70.842	13.032	4.324	138.583	78.006
Porto-Tui				96.436			87.336	9.546			86.705	10.237			85.641	11.692
Porto-Vigo		7.188	6.617	173.686	2.517	3.084	132.898	58.788	2.406	3.041	130.292	62.103	2.200	2.769	125.990	67.840
Valença-Paredes de Coura-Vigo		2.621		1.403.727	1.258		1.306.746	102.455	1.258		1.306.746	102.455	1.258		1.306.746	102.455
Tui-Vigo		11.110	85.246	356.658	7.978	70.448	338.862	38.325	7.978	70.448	338.862	38.325	7.978	70.448	338.862	38.325
Resto		263.349	43.968	8.576.840	220.015	38.354	8.401.983	227.152	230.052	38.656	8.439.447	178.373	232.485	38.958	8.447.672	167.464
Total		928.855	381.221	13.094.034	621.480	247.855	12.444.850	1.205.540	735.528	312.875	12.520.583	892.271	769.054	344.913	12.568.209	791.332

Movilidad total. Año 2009

Total	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos			
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado
Barcelos-Porto	275.142	102.629	1.429.781	270.027	101.965	1.424.198	11.608	182.622	63.498	1.222.337	383.028	111.220	35.483	1.082.578	677.481
Valença-Paredes de Coura-Barcelos	0	0	47.141	0	0	46.157	1.002	0	0	36.249	12.651	0	0	33.114	16.832
Barcelos-Tui	0	0	43.368	0	0	42.756	616	0	0	36.318	7.845	0	0	33.184	12.006
Barcelos-Vigo	0	0	9.073	0	0	8.392	697	0	0	6.730	2.600	0	0	6.516	3.068
Braga-Porto	739.107	455.602	1.780.138	330.069	226.367	1.450.628	1.124.060	607.021	386.756	1.661.208	335.568	720.650	448.789	1.772.254	34.114
Valença-Paredes de Coura-Braga	8.095	5.542	118.962	2.348	1.858	90.862	45.030	6.438	4.525	109.388	13.027	7.986	5.473	117.857	1.295
Braga-Tui	0	0	69.758	0	0	56.479	15.643	0	0	67.270	2.536	0	0	69.552	206
Braga-Vigo	0	0	278.927	0	0	187.150	110.133	0	0	233.123	48.338	0	0	271.140	7.902
Valença-Paredes de Coura-Porto	66.361	12.845	240.360	27.428	6.305	194.054	109.184	26.804	6.109	192.005	113.320	23.795	5.587	185.220	122.772
Porto-Tui	0	0	97.894	0	0	88.519	9.860	0	0	87.867	10.574	0	0	86.753	12.091
Porto-Vigo	10.070	10.691	251.059	3.400	4.872	187.052	91.795	3.264	4.799	183.743	96.019	3.028	4.448	178.488	103.030
Valença-Paredes de Coura-Vigo	2.621	0	1.502.400	1.258	0	1.378.711	134.506	0	0	1.378.711	134.506	1.258	0	1.378.711	134.506
Tui-Vigo	13.681	251.672	516.387	9.764	230.572	491.410	52.806	9.764	230.572	491.410	52.806	9.764	230.572	491.410	52.806
Resto	842.026	71.812	12.662.778	686.844	62.196	12.364.288	477.584	751.378	64.201	12.472.164	293.448	744.291	64.114	12.485.439	286.901
Total	1.957.103	910.794	19.048.025	1.331.138	634.134	18.010.657	2.184.523	1.588.549	760.460	18.178.525	1.506.265	1.621.991	794.466	18.192.215	1.465.011

En los siguientes gráficos se muestra el reparto modal, sin incluir “resto de relaciones”.



Movilidad obligada. Año 2019

Obligada	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos				
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad
Barcelos-Porto		153.531	135.506	740.802	151.881	134.698	740.424	2.891	88.749	83.049	597.757	305.840	44.551	45.873	465.627	568.565
Valença-Paredes de Coura-Barcelos				18.394			18.136	259			13.905	5.117			12.876	6.622
Barcelos-Vigo				2.854			2.674	183			2.096	841			2.042	974
Braga-Porto		394.297	304.624	1.093.380	154.812	134.554	869.471	759.028	333.021	263.787	1.019.576	183.655	390.614	303.309	1.091.820	6.609
Valença-Paredes de Coura-Braga		10.448	6.209	50.235	3.030	2.024	37.013	29.786	8.309	5.152	46.494	7.446	10.307	6.167	50.125	295
Braga-Tui				53.318			41.548	14.124			51.692	1.645			53.268	50
Braga-Vigo				32.276			20.258	14.422			26.339	6.470			31.923	354
Valença-Paredes de Coura-Porto		48.406	4.735	88.116	18.412	2.101	69.792	60.828	18.391	2.098	69.762	60.843	15.415	1.809	66.799	64.119
Porto-Tui				2.037			1.651	439			1.624	471			1.554	557
Porto-Vigo		4.026	5.691	108.073	1.233	2.496	75.641	46.103	1.198	2.455	74.659	47.374	1.156	2.345	73.328	49.153
Valença-Paredes de Coura-Vigo				130.780			95.361	42.479			95.361	42.479			95.361	42.479
Tui-Vigo		3.323	215.103	206.448	2.308	206.958	197.167	18.717	2.308	206.958	197.167	18.717	2.308	206.958	197.167	18.717
Resto		784.607	37.753	5.639.969	632.956	32.326	5.372.339	339.551	706.846	34.635	5.467.808	156.026	693.939	34.108	5.474.656	161.939
Total		1.398.637	709.620	8.066.681	964.633	515.157	7.541.496	1.328.810	1.158.823	598.135	7.664.261	836.923	1.158.290	600.570	7.616.565	920.434

Movilidad no obligada. Año 2019

No obligada	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos				
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad
Barcelos-Porto		231.939	4.940	1.264.730	226.371	4.836	1.257.169	13.525	167.661	3.881	1.118.312	226.849	112.013	2.727	1.056.951	372.452
Valença-Paredes de Coura-Barcelos				44.039			42.989	1.071			34.109	11.632			30.961	15.669
Barcelos-Tui				55.872			55.085	793			46.790	10.106			42.752	15.467
Barcelos-Vigo				8.781			8.087	712			6.535	2.493			6.314	2.961
Braga-Porto		636.461	328.200	1.383.225	306.387	180.564	1.149.601	801.961	513.148	273.194	1.291.602	284.136	614.148	319.916	1.373.680	41.449
Valença-Paredes de Coura-Braga			972	106.358		385	82.631	29.170		708	97.487	9.644		924	105.002	1.417
Braga-Tui				35.098			30.066	5.664			33.566	1.574			34.886	213
Braga-Vigo				324.484			219.141	126.414			271.847	55.341			314.867	9.763
Valença-Paredes de Coura-Porto		49.143	14.395	269.879	21.991	7.301	219.308	100.679	21.072	7.008	216.247	106.904	19.667	6.525	209.129	117.715
Porto-Tui				140.305			127.066	13.888			126.147	14.894			124.599	17.011
Porto-Vigo		10.458	9.627	252.696	3.662	4.487	193.354	85.532	3.501	4.425	189.562	90.354	3.200	4.028	183.304	98.700
Valença-Paredes de Coura-Vigo		3.577		1.915.453	1.717		1.783.118	139.805	1.717		1.783.118	139.805	1.717		1.783.118	139.805
Tui-Vigo		14.616	112.148	469.213	10.496	92.680	445.801	50.420	10.496	92.680	445.801	50.420	10.496	92.680	445.801	50.420
Resto		368.658	61.550	12.006.604	307.996	53.691	11.761.825	317.987	322.046	54.114	11.814.269	249.702	325.453	54.537	11.825.783	234.431
Total		1.314.853	531.832	18.276.736	878.620	343.944	17.375.240	1.687.619	1.039.642	436.011	17.475.393	1.253.853	1.086.693	481.336	17.537.166	1.117.473

Movilidad total. Año 2019

Total	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos			
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado
Barcelos-Porto	385.470	140.446	2.005.532	378.253	139.534	1.997.592	16.415	256.411	86.930	1.716.069	532.689	156.564	48.600	1.522.578	941.017
Valença-Paredes de Coura-Barcelos	0	0	62.432	0	0	61.125	1.331	0	0	48.014	16.749	0	0	43.857	22.291
Barcelos-Tui	0	0	55.872	0	0	55.085	793	0	0	46.790	10.106	0	0	42.752	15.467
Barcelos-Vigo	0	0	11.635	0	0	10.761	895	0	0	8.631	3.333	0	0	8.356	3.935
Braga-Porto	1.030.758	632.823	2.476.605	461.199	315.118	2.019.072	1.560.989	846.170	536.982	2.311.177	467.790	1.004.762	623.225	2.465.500	48.058
Valença-Paredes de Coura-Braga	10.448	7.181	156.592	3.030	2.409	119.644	58.956	8.309	5.860	143.982	17.090	10.307	7.091	155.128	1.712
Braga-Tui	0	0	88.417	0	0	71.615	19.788	0	0	85.259	3.219	0	0	88.154	263
Braga-Vigo	0	0	356.760	0	0	239.398	140.835	0	0	298.186	61.811	0	0	346.790	10.117
Valença-Paredes de Coura-Porto	97.549	19.130	357.995	40.403	9.402	289.100	161.507	39.463	9.106	286.009	167.747	35.081	8.334	275.928	181.834
Porto-Tui	0	0	142.342	0	0	128.717	14.327	0	0	127.771	15.365	0	0	126.152	17.568
Porto-Vigo	14.484	15.318	360.769	4.895	6.984	268.996	131.634	4.700	6.880	264.221	137.727	4.357	6.373	256.632	147.854
Valença-Paredes de Coura-Vigo	3.577	0	2.046.233	1.717	0	1.878.499	182.284	1.717	0	1.878.499	182.284	1.717	0	1.878.499	182.284
Tui-Vigo	17.939	327.251	675.661	12.804	299.638	642.967	69.136	12.804	299.638	642.967	69.136	12.804	299.638	642.967	69.136
Resto	1.153.265	99.303	17.546.572	940.952	86.017	17.134.164	657.538	1.028.892	88.749	17.282.078	405.727	1.019.391	88.645	17.300.439	396.370
Total	2.713.490	1.241.452	26.343.417	1.843.254	859.102	24.916.735	3.016.429	2.198.466	1.034.146	25.139.654	2.090.776	2.244.984	1.081.906	25.153.731	2.037.907

Movilidad obligada. Año 2029

Obligada	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos			
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado
Barcelos-Porto	187.153	165.182	903.034	185.143	164.196	902.572	3.524	108.185	101.236	728.663	372.817	54.308	55.919	567.596	693.077
Valença-Paredes de Coura-Barcelos			22.422			22.108	316			16.950	6.238			15.695	8.072
Barcelos-Vigo			3.479			3.260	223			2.555	1.025			2.489	1.187
Braga-Porto	480.646	371.334	1.332.825	188.715	164.021	1.059.881	925.251	405.951	321.555	1.242.857	223.874	476.157	369.732	1.330.922	8.056
Valença-Paredes de Coura-Braga	12.736	7.568	61.236	3.694	2.468	45.119	36.310	10.129	6.280	56.676	9.077	12.564	7.518	61.102	360
Braga-Tui			64.995			50.647	17.217			63.013	2.005			64.934	61
Braga-Vigo			39.344			24.694	17.580			32.107	7.887			38.914	432
Valença-Paredes de Coura-Porto	59.007	5.772	107.413	22.444	2.561	85.076	74.149	22.418	2.558	85.040	74.168	18.791	2.205	81.428	78.161
Porto-Tui			2.483			2.013	535			1.980	574			1.894	680
Porto-Vigo	4.907	6.937	131.740	1.503	3.043	92.206	56.199	1.461	2.993	91.008	57.748	1.410	2.859	89.387	59.918
Valença-Paredes de Coura-Vigo			159.420			116.269	51.782			116.269	51.782			116.269	51.782
Tui-Vigo	4.051	262.209	251.659	2.814	252.281	240.345	22.815	2.814	252.281	240.345	22.815	2.814	252.281	240.345	22.815
Resto	956.431	46.021	6.753.191	771.570	39.406	6.548.851	413.911	861.641	42.220	6.665.228	190.194	845.907	41.578	6.673.575	197.403
Total	1.704.931	865.023	9.833.239	1.175.883	627.974	9.193.041	1.619.812	1.412.599	729.123	9.342.691	1.020.204	1.411.950	732.091	9.284.550	1.122.004

Movilidad no obligada. Año 2029

No obligada	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos			
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado
Barcelos-Porto	282.733	6.022	1.541.698	275.945	5.896	1.532.482	16.486	204.378	4.731	1.363.217	276.527	136.543	3.324	1.288.417	454.017
Valença-Paredes de Coura-Barcelos			53.683			52.403	1.306			41.579	14.179			37.766	19.100
Barcelos-Tui			68.108			67.148	967			57.037	12.320			52.114	18.855
Barcelos-Vigo			10.704			9.858	868			7.966	3.039			7.696	3.609
Braga-Porto	775.842	400.074	1.686.143	373.484	220.107	1.401.357	977.586	625.525	333.022	1.574.455	346.360	748.643	389.975	1.674.509	50.526
Valença-Paredes de Coura-Braga		1.185	129.649		469	100.727	35.558		863	118.837	11.756		1.126	127.997	1.727
Braga-Tui			42.784			36.651	6.904			40.917	1.919			42.526	260
Braga-Vigo			395.544			267.131	154.098			331.380	67.460			383.821	11.901
Valença-Paredes de Coura-Porto	59.906	17.547	328.981	26.807	8.899	267.335	122.727	25.687	8.543	263.604	130.315	23.974	7.954	254.927	143.494
Porto-Tui			171.031			154.893	16.930			153.772	18.156			151.885	20.736
Porto-Vigo	12.749	11.735	308.035	4.465	5.470	235.698	104.262	4.268	5.394	231.076	110.141	3.901	4.910	223.446	120.315
Valença-Paredes de Coura-Vigo	4.360		2.334.927	2.093		2.173.611	170.422	2.093		2.173.611	170.422	2.093		2.173.611	170.422
Tui-Vigo	17.816	136.708	571.969	12.795	112.977	543.428	61.461	12.795	112.977	543.428	61.461	12.795	112.977	543.428	61.461
Resto	449.392	75.029	14.635.983	375.445	65.449	14.337.599	387.625	392.573	65.965	14.401.528	304.385	396.725	66.480	14.415.564	285.770
Total	1.602.798	648.300	22.279.239	1.071.033	419.266	21.180.320	2.057.198	1.267.318	531.495	21.302.407	1.528.439	1.324.673	586.746	21.377.708	1.362.193

Movilidad total. Año 2029

Total	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos			
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado
Barcelos-Porto	469.886	171.203	2.444.732	461.088	170.091	2.435.054	20.010	312.563	105.967	2.091.879	649.345	190.851	59.243	1.856.014	1.147.095
Valença-Paredes de Coura-Barcelos	0	0	76.105	0	0	74.511	1.622	0	0	58.529	20.417	0	0	53.461	27.172
Barcelos-Tui	0	0	68.108	0	0	67.148	967	0	0	57.037	12.320	0	0	52.114	18.855
Barcelos-Vigo	0	0	14.183	0	0	13.118	1.091	0	0	10.521	4.063	0	0	10.186	4.796
Braga-Porto	1.256.488	771.408	3.018.968	562.199	384.127	2.461.237	1.902.837	1.031.476	654.578	2.817.312	570.234	1.224.800	759.708	3.005.431	58.582
Valença-Paredes de Coura-Braga	12.736	8.753	190.885	3.694	2.937	145.846	71.867	10.129	7.144	175.513	20.832	12.564	8.644	189.100	2.087
Braga-Tui	0	0	107.779	0	0	87.298	24.122	0	0	103.930	3.924	0	0	107.459	321
Braga-Vigo	0	0	434.888	0	0	291.825	171.678	0	0	363.488	75.348	0	0	422.735	12.333
Valença-Paredes de Coura-Porto	118.912	23.319	436.394	49.251	11.460	352.411	196.876	48.105	11.101	348.644	204.483	42.764	10.159	336.355	221.655
Porto-Tui	0	0	173.514	0	0	156.906	17.464	0	0	155.752	18.730	0	0	153.779	21.415
Porto-Vigo	17.656	18.672	439.775	5.967	8.513	327.904	160.461	5.729	8.386	322.084	167.889	5.311	7.769	312.833	180.233
Valença-Paredes de Coura-Vigo	4.360	0	2.494.346	2.093	0	2.289.880	222.204	2.093	0	2.289.880	222.204	2.093	0	2.289.880	222.204
Tui-Vigo	21.868	398.917	623.627	15.608	365.257	783.773	84.277	15.608	365.257	783.773	84.277	15.608	365.257	783.773	84.277
Resto	1.405.824	121.050	21.389.174	1.147.015	104.854	20.886.450	801.535	1.254.214	108.185	21.066.756	494.579	1.242.632	108.058	21.089.139	483.173
Total	3.307.729	1.513.324	32.112.478	2.246.916	1.047.240	30.373.361	3.677.010	2.679.917	1.260.618	30.645.098	2.548.644	2.736.623	1.318.837	30.662.258	2.484.197

Resultados de alternativas sin parada en Valença/Tui (viajeros/año). Con inducción de viajes.

Movilidad obligada. Año 2009

Obligada	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos				
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad
Barcelos-Porto		112.352	99.162	542.112	111.145	98.570	541.834	2.116	64.946	60.774	437.432	223.811	32.602	33.569	340.741	416.070
Valença-Paredes de Coura-Barcelos				14.185			14.185				14.185				14.185	
Barcelos-Vigo				2.257			2.114	146			1.651	671			1.615	778
Braga-Porto		289.875	223.950	803.819	113.813	98.920	639.208	558.014	244.827	193.928	749.560	135.017	287.167	222.984	802.672	4.859
Valença-Paredes de Coura-Braga		8.095	4.810	38.921	8.095	4.810	38.921		8.095	4.810	38.921		8.095	4.810	38.921	
Braga-Tui				42.361			42.361				42.361				42.361	
Braga-Vigo				25.643			16.095	11.458			20.926	5.141			25.643	282
Valença-Paredes de Coura-Porto		33.795	3.306	61.520	33.795	3.306	61.520		33.795	3.306	61.520		33.795	3.306	61.520	
Porto-Tui				1.459			1.459				1.459				1.459	
Porto-Vigo		2.882	4.074	77.373	882	1.787	54.100	33.337	858	1.758	53.451	34.256	828	1.679	52.498	35.543
Valença-Paredes de Coura-Vigo				98.674			98.674				98.674				98.674	
Tui-Vigo		2.571	166.426	159.729	2.571	166.426	159.729		2.571	166.426	159.729		2.571	166.426	159.729	
Resto		578.677	27.844	4.085.938	466.830	23.842	3.958.343	252.936	521.326	25.545	4.032.717	116.226	511.806	25.156	4.037.768	120.631
Total		1.028.248	529.573	5.953.990	737.132	397.662	5.628.542	858.006	876.418	456.547	5.712.587	515.121	876.865	457.931	5.677.785	578.161

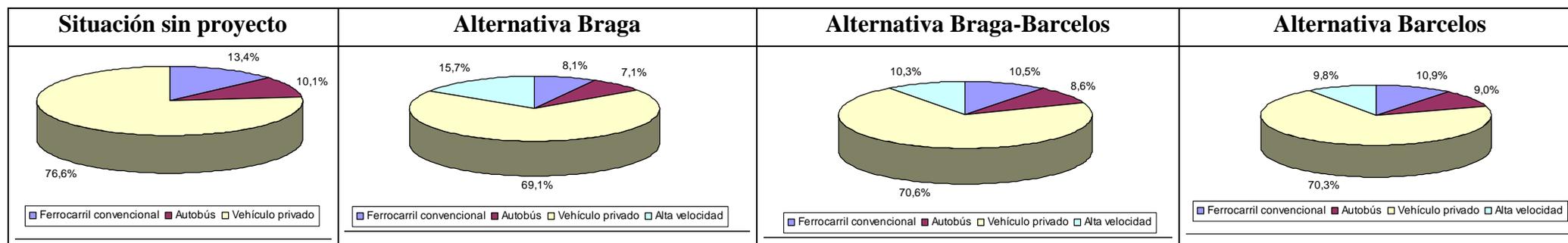
Movilidad no obligada. Año 2009

No obligada	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos				
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad
Barcelos-Porto		162.790	3.467	887.670	158.882	3.394	882.363	9.492	117.676	2.724	784.905	159.217	78.618	1.914	741.837	261.411
Valença-Paredes de Coura-Barcelos				32.956			32.956				32.956				32.956	
Barcelos-Tui				43.368			43.368				43.368				43.368	
Barcelos-Vigo				6.816			6.271	558			5.053	1.954			4.901	2.321
Braga-Porto		449.232	231.652	976.318	216.256	127.447	811.420	566.046	362.194	192.828	911.648	200.551	433.483	225.805	969.581	29.256
Valença-Paredes de Coura-Braga			732	80.041		732	80.041			732	80.041			732	80.041	
Braga-Tui				27.397			27.397				27.397				27.397	
Braga-Vigo				253.284			171.056	98.675			212.197	43.198			245.777	7.621
Valença-Paredes de Coura-Porto		32.566	9.539	178.840	32.566	9.539	178.840		32.566	9.539	178.840		32.566	9.539	178.840	
Porto-Tui				96.436			96.436				96.436				96.436	
Porto-Vigo		7.188	6.617	173.686	2.517	3.084	132.766	59.376	2.406	3.041	130.292	62.724	2.200	2.769	125.990	68.518
Valença-Paredes de Coura-Vigo				1.403.727			1.403.727				1.403.727				1.403.727	
Tui-Vigo		11.110	85.246	356.658	11.110	85.246	356.658		11.110	85.246	356.658		11.110	85.246	356.658	
Resto		263.349	43.968	8.576.840	220.015	38.354	8.401.983	229.424	230.052	38.656	8.439.447	180.156	232.485	38.958	8.447.672	169.139
Total		928.855	381.221	13.094.034	643.967	267.796	12.625.280	963.572	758.625	332.766	12.702.963	647.800	793.082	364.962	12.755.180	538.266

Movilidad total. Año 2009

Total	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos			
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado
Barcelos-Porto	275.142	102.629	1.429.781	270.027	101.965	1.424.198	11.608	182.622	63.498	1.222.337	383.028	111.220	35.483	1.082.578	677.481
Valença-Paredes de Coura-Barcelos	0	0	47.141	0	0	47.141	0	0	0	47.141	0	0	0	47.141	0
Barcelos-Tui	0	0	43.368	0	0	43.368	0	0	0	43.368	0	0	0	43.368	0
Barcelos-Vigo	0	0	9.073	0	0	8.385	704	0	0	6.704	2.626	0	0	6.516	3.099
Braga-Porto	739.107	455.602	1.780.138	330.069	226.367	1.450.628	1.124.060	607.021	386.756	1.661.208	335.568	720.650	448.789	1.772.254	34.114
Valença-Paredes de Coura-Braga	8.095	5.542	118.962	8.095	5.542	118.962	0	8.095	5.542	118.962	0	8.095	5.542	118.962	0
Braga-Tui	0	0	69.758	0	0	69.758	0	0	0	69.758	0	0	0	69.758	0
Braga-Vigo	0	0	278.927	0	0	187.150	110.133	0	0	233.123	48.338	0	0	271.420	7.902
Valença-Paredes de Coura-Porto	66.361	12.845	240.360	66.361	12.845	240.360	0	66.361	12.845	240.360	0	66.361	12.845	240.360	0
Porto-Tui	0	0	97.894	0	0	97.894	0	0	0	97.894	0	0	0	97.894	0
Porto-Vigo	10.070	10.691	251.059	3.400	4.872	186.865	92.713	3.264	4.799	183.743	96.979	3.028	4.448	178.488	104.060
Valença-Paredes de Coura-Vigo	2.621	0	1.502.400	2.621	0	1.502.400	0	2.621	0	1.502.400	0	2.621	0	1.502.400	0
Tui-Vigo	13.681	251.672	516.387	13.681	251.672	516.387	0	13.681	251.672	516.387	0	13.681	251.672	516.387	0
Resto	842.026	71.812	12.662.778	686.844	62.196	12.360.326	482.360	751.378	64.201	12.472.164	296.382	744.291	64.114	12.485.439	289.770
Total	1.957.103	910.794	19.048.025	1.381.099	665.458	18.253.822	1.821.578	1.635.043	789.313	18.415.550	1.162.921	1.669.947	822.893	18.432.965	1.116.427

En los siguientes gráficos se muestra el reparto modal, sin incluir “resto de relaciones”.



Movilidad obligada. Año 2019

Obligada	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos			
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado
Barcelos-Porto	153.531	135.506	740.802	151.881	134.698	740.424	2.891	88.749	83.049	597.757	305.840	44.551	45.873	465.627	568.565
Valença-Paredes de Coura-Barcelos			18.394			18.394				18.394				18.394	
Barcelos-Vigo			2.854			2.672	186			2.088	849			2.042	979
Braga-Porto	394.297	304.624	1.093.380	154.812	134.554	869.471	759.028	333.021	263.787	1.019.576	183.655	390.614	303.309	1.091.820	6.609
Valença-Paredes de Coura-Braga	10.448	6.209	50.235	10.448	6.209	50.235		10.448	6.209	50.235		10.448	6.209	50.235	
Braga-Tui			53.318			53.318				53.318				53.318	
Braga-Vigo			32.276			20.258	14.710			26.339	6.470			31.923	354
Valença-Paredes de Coura-Porto	48.406	4.735	88.116	48.406	4.735	88.116		48.406	4.735	88.116		48.406	4.735	88.116	
Porto-Tui			2.037			2.037				2.037				2.037	
Porto-Vigo	4.026	5.691	108.073	1.233	2.496	75.565	47.025	4.026	5.691	74.659	47.847	1.156	2.345	73.328	49.636
Valença-Paredes de Coura-Vigo			130.780			130.780				130.780				130.780	
Tui-Vigo	3.323	215.103	206.448	3.323	215.103	206.448		3.323	215.103	206.448		3.323	215.103	206.448	
Resto	784.607	37.753	5.639.969	632.956	32.326	5.366.967	347.099	706.846	34.635	5.467.808	157.971	693.939	34.108	5.474.656	163.558
Total	1.398.637	709.620	8.066.681	1.003.059	530.121	7.624.684	1.170.939	1.194.819	613.209	7.737.554	702.633	1.192.437	611.683	7.688.723	789.701

Movilidad no obligada. Año 2019

No obligada	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos			
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado
Barcelos-Porto	231.939	4.940	1.264.730	226.371	4.836	1.257.169	13.525	167.661	3.881	1.118.312	226.849	112.013	2.727	1.056.951	372.452
Valença-Paredes de Coura-Barcelos			44.039			44.039				44.039				44.039	
Barcelos-Tui			55.872			55.872				55.872				55.872	
Barcelos-Vigo			8.781			8.070	728			6.510	2.518			6.314	2.961
Braga-Porto	636.461	328.200	1.383.225	306.387	180.564	1.149.601	801.961	513.148	273.194	1.291.602	284.136	614.148	319.916	1.373.680	41.449
Valença-Paredes de Coura-Braga		972	106.358		972	106.358			972	106.358			972	106.358	
Braga-Tui			35.098			35.098				35.098				35.098	
Braga-Vigo			324.484			219.141	129.445			271.847	55.350			314.867	9.763
Valença-Paredes de Coura-Porto	49.143	14.395	269.879	49.143	14.395	269.879		49.143	14.395	269.879		49.143	14.395	269.879	
Porto-Tui			140.305			140.305				140.305				140.305	
Porto-Vigo	10.458	9.627	252.696	3.662	4.487	193.161	87.670	3.501	4.425	189.562	91.257	3.200	4.028	183.304	98.700
Valença-Paredes de Coura-Vigo	3.577		1.915.453	3.577		1.915.453		3.577		1.915.453		3.577		1.915.453	
Tui-Vigo	14.616	112.148	469.213	14.616	112.148	469.213		14.616	112.148	469.213		14.616	112.148	469.213	
Resto	368.658	61.550	12.006.604	307.996	53.691	11.750.063	325.937	322.046	54.114	11.814.269	252.224	325.453	54.537	11.825.783	233.957
Total	1.314.853	531.832	18.276.736	911.752	371.094	17.613.421	1.359.265	1.073.693	463.129	17.728.319	912.333	1.122.150	508.722	17.797.116	759.282

Movilidad total. Año 2019

Total	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos			
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado
Barcelos-Porto	385.470	140.446	2.005.532	378.253	139.534	1.997.592	16.415	256.411	86.930	1.716.069	532.689	156.564	48.600	1.522.578	941.017
Valença-Paredes de Coura-Barcelos	0	0	62.432	0	0	62.432	0	0	0	62.432	0	0	0	62.432	0
Barcelos-Tui	0	0	55.872	0	0	55.872	0	0	0	55.872	0	0	0	55.872	0
Barcelos-Vigo	0	0	11.635	0	0	10.742	914	0	0	8.598	3.367	0	0	8.356	3.940
Braga-Porto	1.030.756	632.823	2.476.605	461.199	315.118	2.019.072	1.560.989	846.170	536.982	2.311.177	467.790	1.004.762	623.225	2.465.500	48.058
Valença-Paredes de Coura-Braga	10.448	7.181	156.592	10.448	7.181	156.592	0	10.448	7.181	156.592	0	10.448	7.181	156.592	0
Braga-Tui	0	0	88.417	0	0	88.417	0	0	0	88.417	0	0	0	88.417	0
Braga-Vigo	0	0	356.760	0	0	239.398	144.155	0	0	298.186	61.821	0	0	346.790	10.117
Valença-Paredes de Coura-Porto	97.549	19.130	357.995	97.549	19.130	357.995	0	97.549	19.130	357.995	0	97.549	19.130	357.995	0
Porto-Tui	0	0	142.342	0	0	142.342	0	0	0	142.342	0	0	0	142.342	0
Porto-Vigo	14.484	15.318	360.769	4.895	6.984	268.727	134.695	7.527	10.116	264.221	139.105	4.357	6.373	256.632	148.336
Valença-Paredes de Coura-Vigo	3.577	0	2.046.233	3.577	0	2.046.233	0	3.577	0	2.046.233	0	3.577	0	2.046.233	0
Tui-Vigo	17.939	327.251	675.661	17.939	327.251	675.661	0	17.939	327.251	675.661	0	17.939	327.251	675.661	0
Resto	1.153.265	99.303	17.546.572	940.952	86.017	17.117.030	673.036	1.028.892	88.749	17.282.078	410.195	1.019.391	88.645	17.300.439	397.515
Total	2.713.490	1.241.452	26.343.417	1.914.812	901.215	25.238.105	2.530.204	2.268.512	1.076.338	25.465.874	1.614.966	2.314.587	1.120.405	25.485.839	1.548.982

Movilidad obligada. Año 2029

Obligada	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos			
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado
Barcelos-Porto	187.153	185.182	903.034	185.143	164.196	902.572	3.524	108.185	101.236	728.663	372.817	54.308	55.919	567.596	693.077
Valença-Paredes de Coura-Barcelos			22.422			22.422				22.422				22.422	
Barcelos-Vigo			3.479			3.257	226			2.545	1.036			2.489	1.193
Braga-Porto	480.646	371.334	1.332.825	188.715	164.021	1.059.881	925.251	405.951	321.555	1.242.857	223.874	476.157	369.732	1.330.922	8.056
Valença-Paredes de Coura-Braga	12.736	7.568	61.236	12.736	7.568	61.236		12.736	7.568	61.236		12.736	7.568	61.236	
Braga-Tui			64.995			64.995				64.995				64.995	
Braga-Vigo			39.344			24.694	17.931			32.107	7.887			38.914	432
Valença-Paredes de Coura-Porto	59.007	5.772	107.413	59.007	5.772	107.413		59.007	5.772	107.413		59.007	5.772	107.413	
Porto-Tui			2.483			2.483				2.483				2.483	
Porto-Vigo	4.907	6.937	131.740	1.503	3.043	92.114	57.323	4.907	6.937	91.008	58.326	1.410	2.859	89.387	60.506
Valença-Paredes de Coura-Vigo			159.420			159.420				159.420				159.420	
Tui-Vigo	4.051	262.209	251.659	4.051	262.209	251.659		4.051	262.209	251.659		4.051	262.209	251.659	
Resto	956.431	46.021	6.753.191	771.570	39.406	6.542.302	423.112	861.641	42.220	6.665.228	192.566	845.907	41.578	6.673.575	199.377
Total	1.704.931	865.023	9.833.239	1.222.724	646.215	9.294.447	1.427.368	1.456.478	747.498	9.432.035	856.505	1.453.574	745.638	9.372.511	962.641

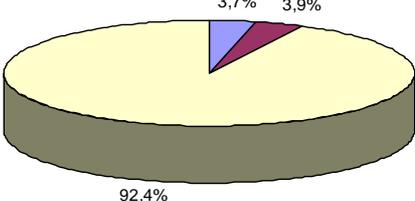
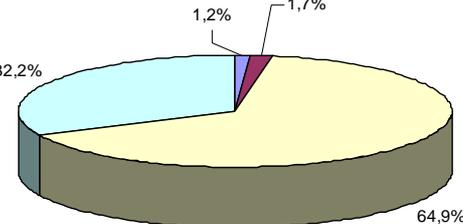
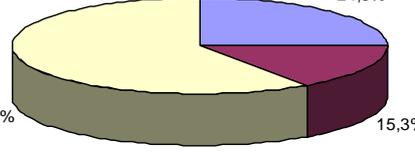
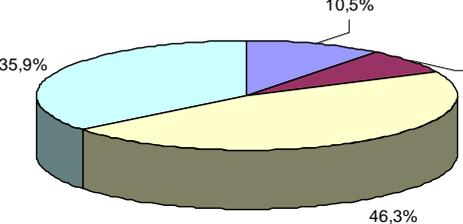
Movilidad no obligada. Año 2029

No obligada	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos			
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado
Barcelos-Porto	282.733	6.022	1.541.698	275.945	5.896	1.532.482	16.486	204.378	4.731	1.363.217	276.527	136.543	3.324	1.288.417	454.017
Valença-Paredes de Coura-Barcelos			53.683			53.683				53.683				53.683	
Barcelos-Tui			68.108			68.108				68.108				68.108	
Barcelos-Vigo			10.704			9.838	888			7.936	3.069			7.696	3.609
Braga-Porto	775.842	400.074	1.686.143	373.484	220.107	1.401.357	977.586	625.525	333.022	1.574.455	346.360	748.643	389.975	1.674.509	50.526
Valença-Paredes de Coura-Braga		1.185	129.649		1.185	129.649			1.185	129.649			1.185	129.649	
Braga-Tui			42.784			42.784				42.784				42.784	
Braga-Vigo			395.544			267.131	157.793			331.380	67.472			383.821	11.901
Valença-Paredes de Coura-Porto	59.906	17.547	328.981	59.906	17.547	328.981		59.906	17.547	328.981		59.906	17.547	328.981	
Porto-Tui			171.031			171.031				171.031				171.031	
Porto-Vigo	12.749	11.735	308.035	4.465	5.470	235.462	106.869	4.268	5.394	231.076	111.242	3.901	4.910	223.446	120.315
Valença-Paredes de Coura-Vigo	4.360		2.334.927	4.360		2.334.927		4.360		2.334.927		4.360		2.334.927	
Tui-Vigo	17.816	136.708	571.969	17.816	136.708	571.969		17.816	136.708	571.969		17.816	136.708	571.969	
Resto	449.392	75.029	14.635.983	375.445	65.449	14.323.262	397.315	392.573	65.965	14.401.528	307.459	396.725	66.480	14.415.564	285.192
Total	1.602.798	648.300	22.279.239	1.111.421	452.361	21.470.662	1.656.937	1.308.826	564.552	21.610.723	1.112.129	1.367.894	620.130	21.694.585	925.560

Movilidad total. Año 2029

Total	Sin proyecto			Alternativa Braga				Alternativa Braga/Barcelos				Alternativa Barcelos			
	Relación	FFCC	Autobús	Vehículo privado	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado	Alta velocidad	FFCC	Autobús	Vehículo privado
Barcelos-Porto	469.886	171.203	2.444.732	461.088	170.091	2.435.054	20.010	312.563	105.967	2.091.879	649.345	190.851	59.243	1.856.014	1.147.095
Valença-Paredes de Coura-Barcelos	0	0	76.105	0	0	76.105	0	0	0	76.105	0	0	0	76.105	0
Barcelos-Tui	0	0	68.108	0	0	68.108	0	0	0	68.108	0	0	0	68.108	0
Barcelos-Vigo	0	0	14.183	0	0	13.094	1.114	0	0	10.481	4.104	0	0	10.186	4.802
Braga-Porto	1.256.488	771.408	3.018.968	562.199	384.127	2.461.237	1.902.837	1.031.476	654.578	2.817.312	570.234	1.224.800	759.708	3.005.431	58.582
Valença-Paredes de Coura-Braga	12.736	8.753	190.885	12.736	8.753	190.885	0	12.736	8.753	190.885	0	12.736	8.753	190.885	0
Braga-Tui	0	0	107.779	0	0	107.779	0	0	0	107.779	0	0	0	107.779	0
Braga-Vigo	0	0	434.888	0	0	291.825	175.724	0	0	363.488	75.369	0	0	422.735	12.333
Valença-Paredes de Coura-Porto	118.912	23.319	436.394	118.912	23.319	436.394	0	118.912	23.319	436.394	0	118.912	23.319	436.394	0
Porto-Tui	0	0	173.514	0	0	173.514	0	0	0	173.514	0	0	0	173.514	0
Porto-Vigo	17.656	18.672	439.775	5.967	8.513	327.576	164.192	9.175	12.331	322.084	169.568	5.311	7.769	312.833	180.820
Valença-Paredes de Coura-Vigo	4.360	0	2.494.346	4.360	0	2.494.346	0	4.360	0	2.494.346	0	4.360	0	2.494.346	0
Tui-Vigo	21.868	398.917	823.627	21.868	398.917	823.627	0	21.868	398.917	823.627	0	21.868	398.917	823.627	0
Resto	1.405.824	121.050	21.389.174	1.147.015	104.854	20.865.564	820.427	1.254.214	108.185	21.066.756	500.025	1.242.632	108.058	21.089.139	484.569
Total	3.307.729	1.513.324	32.112.478	2.334.145	1.098.576	30.765.109	3.084.305	2.765.304	1.312.050	31.042.758	1.968.635	2.821.469	1.365.768	31.067.095	1.888.201

En los siguientes gráficos se muestra la situación con y sin proyecto en las relaciones Oporto-Vigo y Oporto-Braga, para el año 2009 (para la alternativa de mayor demanda, que es la de Braga).

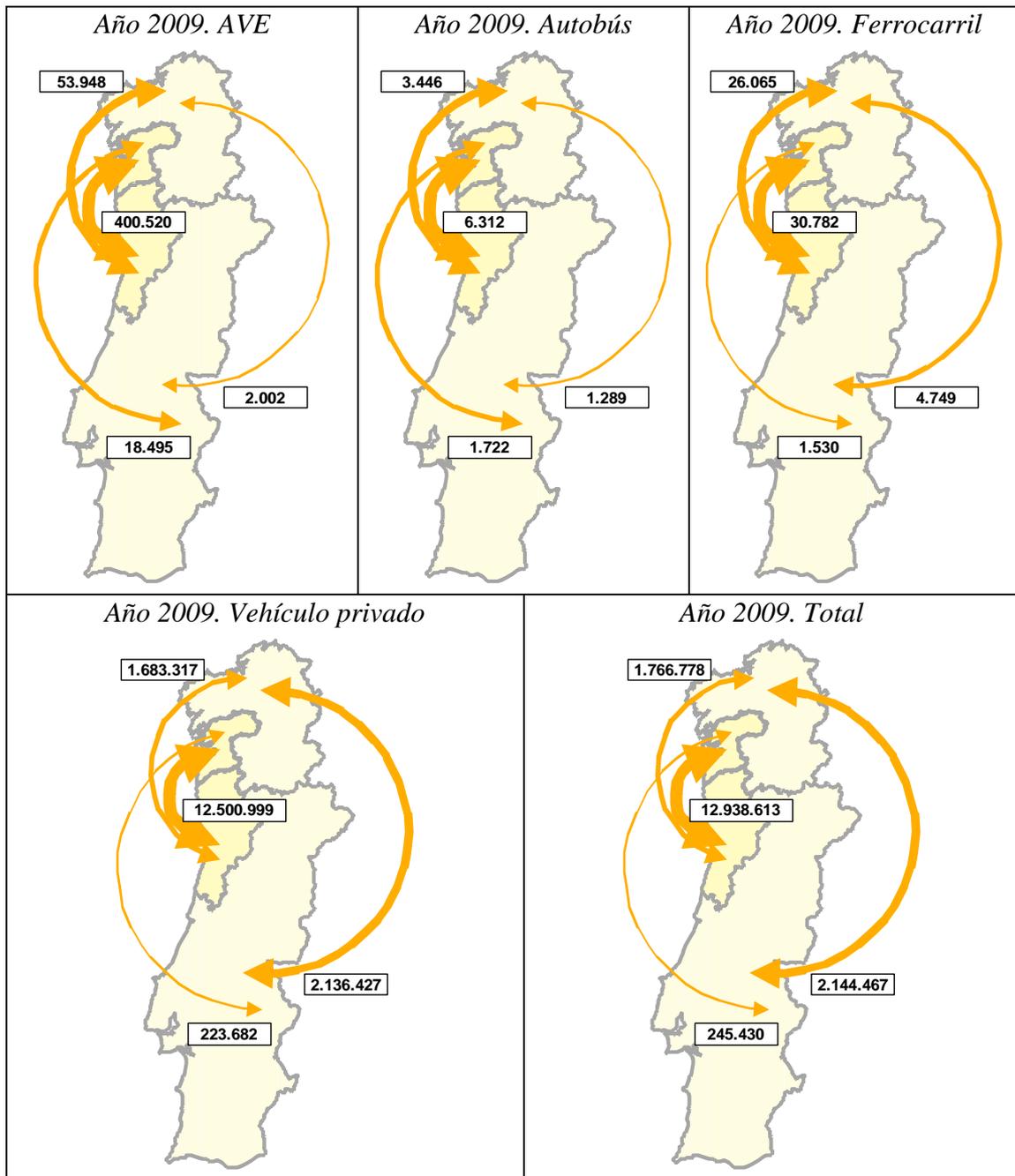
Relación	Situación Base (sin proyecto)	Alternativa Alta Velocidad
Oporto-Vigo	 <p>92,4% 3,7% 3,9%</p> <p>■ Ferrocarril convencional ■ Autobús □ Vehículo privado</p>	 <p>1,2% 1,7% 32,2% 64,9%</p> <p>■ Ferrocarril convencional ■ Autobús □ Vehículo privado □ Alta velocidad</p>
Oporto-Braga	 <p>24,8% 59,8% 15,3%</p> <p>■ Ferrocarril convencional ■ Autobús □ Vehículo privado</p>	 <p>10,5% 7,2% 35,9% 46,3%</p> <p>■ Ferrocarril convencional ■ Autobús □ Vehículo privado □ Alta velocidad</p>

12.2.4 Mapas de flujos

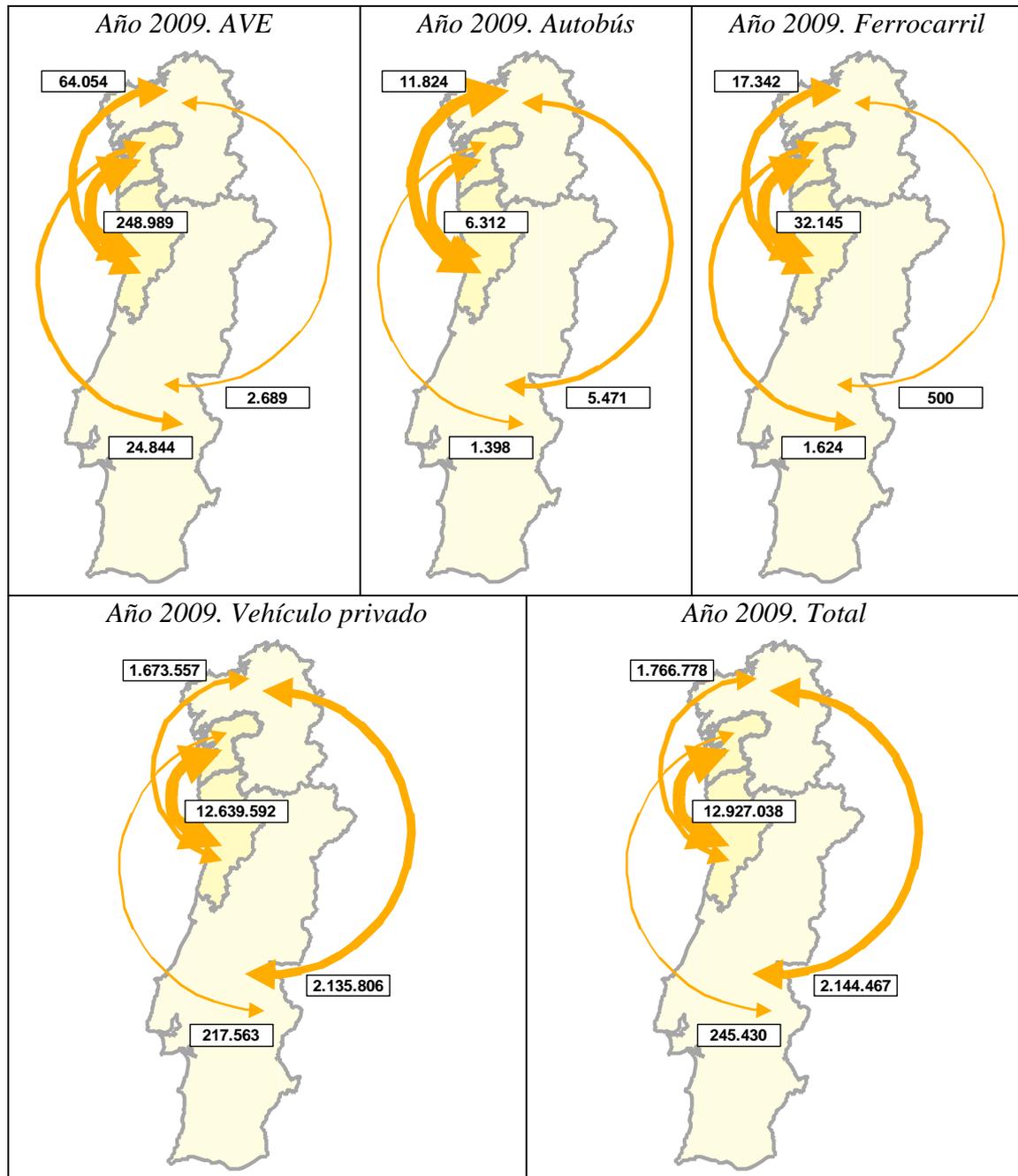
A continuación se detallan los resultados de la prognosis de viajeros, mediante la presentación de mapas de flujos, para las diferentes alternativas y años.

12.2.4.1 Flujos transfronterizos

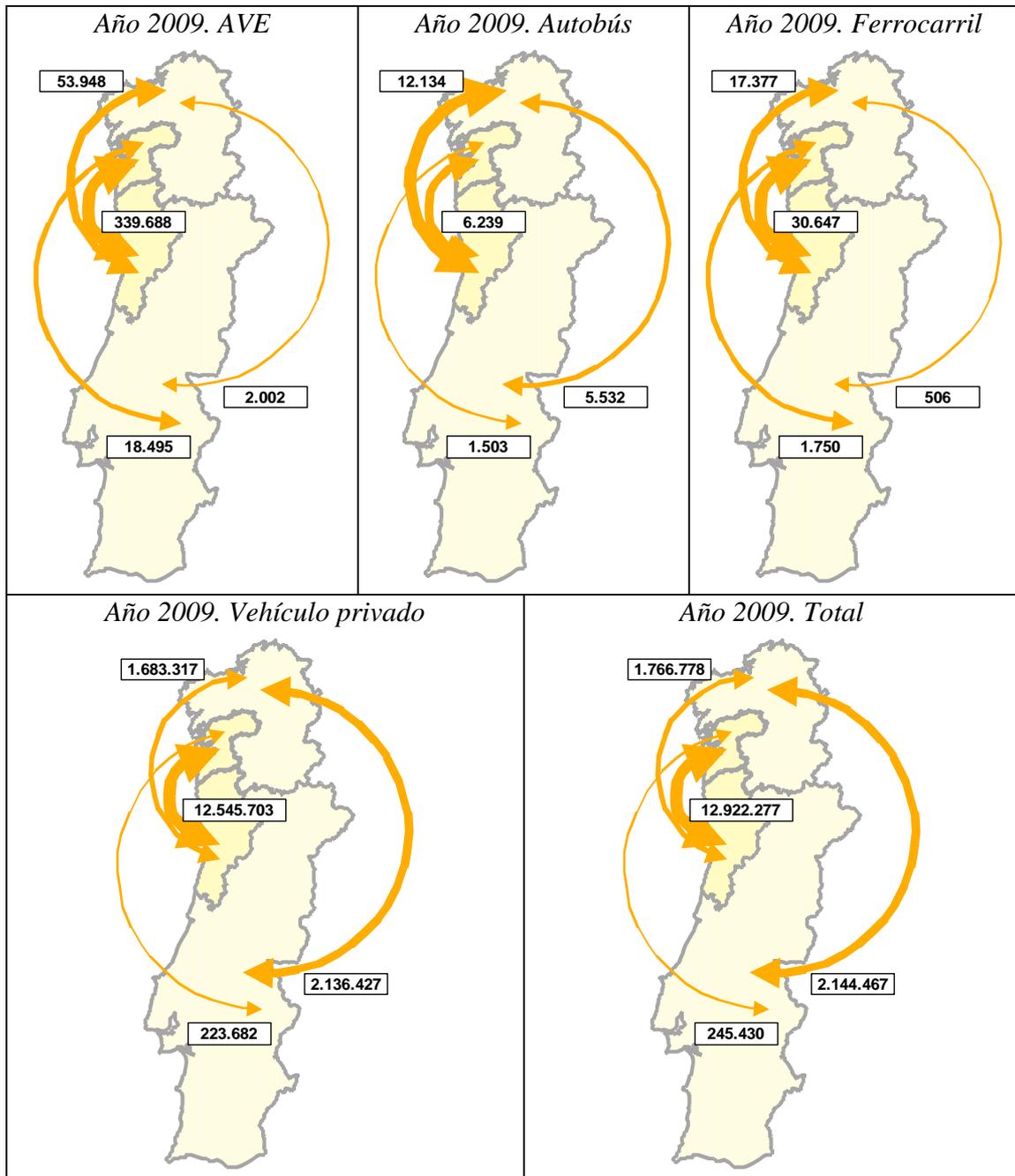
Previsión de flujos internacionales en la Frontera Galicia-Portugal. Alternativa de Braga con estación en la frontera.



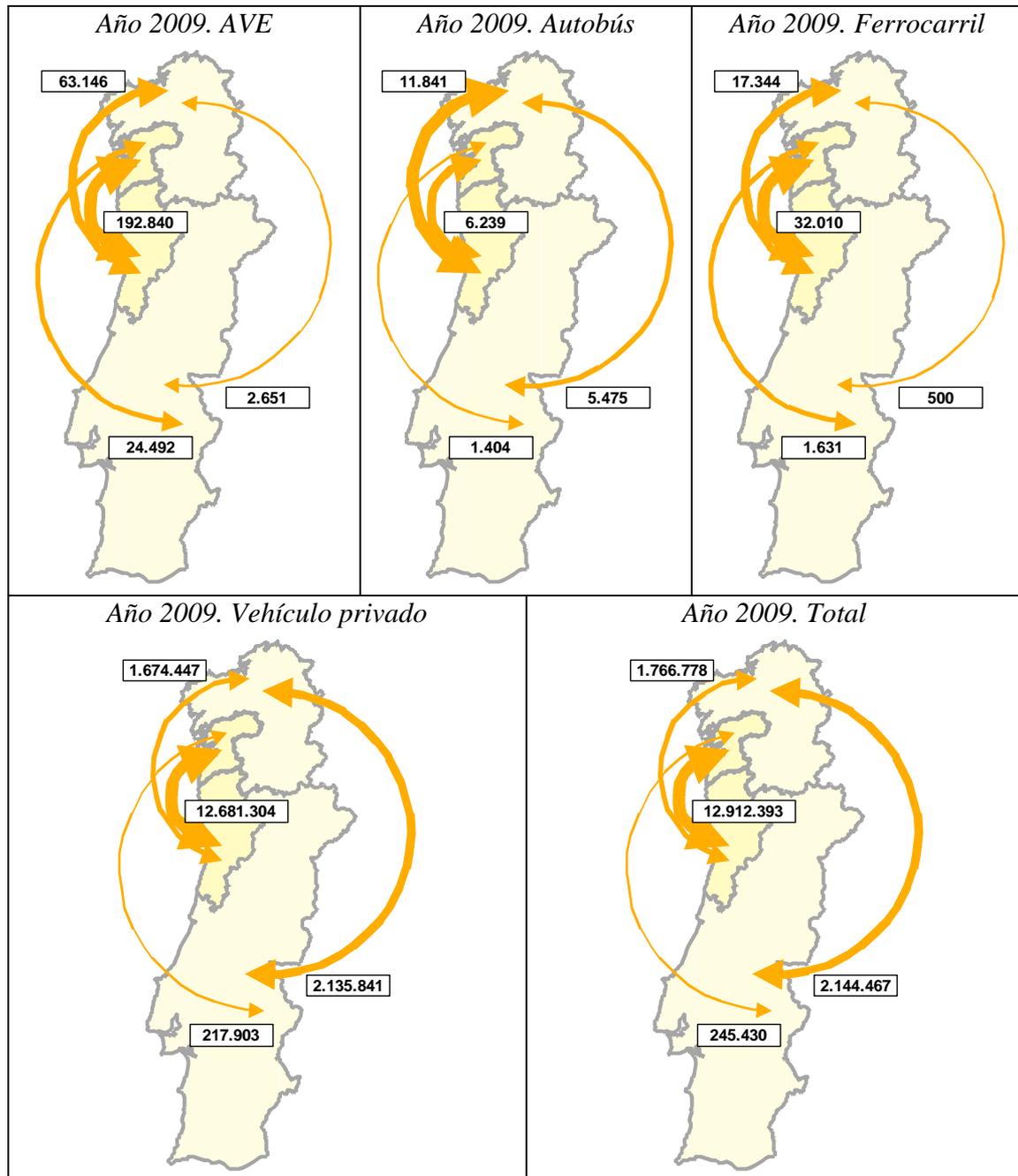
Previsión de flujos internacionales en la Frontera Galicia-Portugal. Alternativa de Braga sin estación en la frontera.



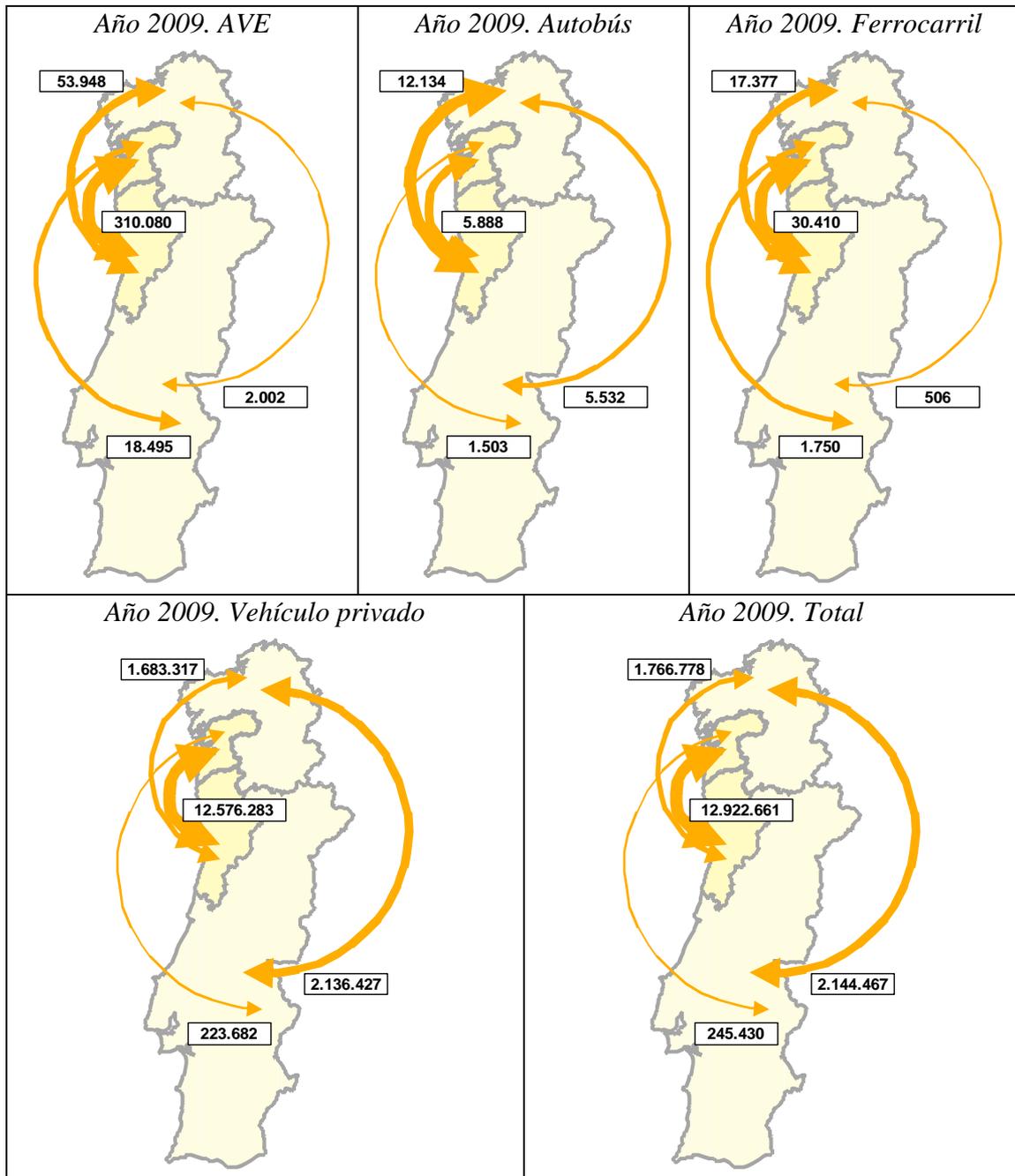
*Previsión de flujos internacionales en la Frontera Galicia-Portugal. Alternativa de
Braga/Barcelos con estación en la frontera.*



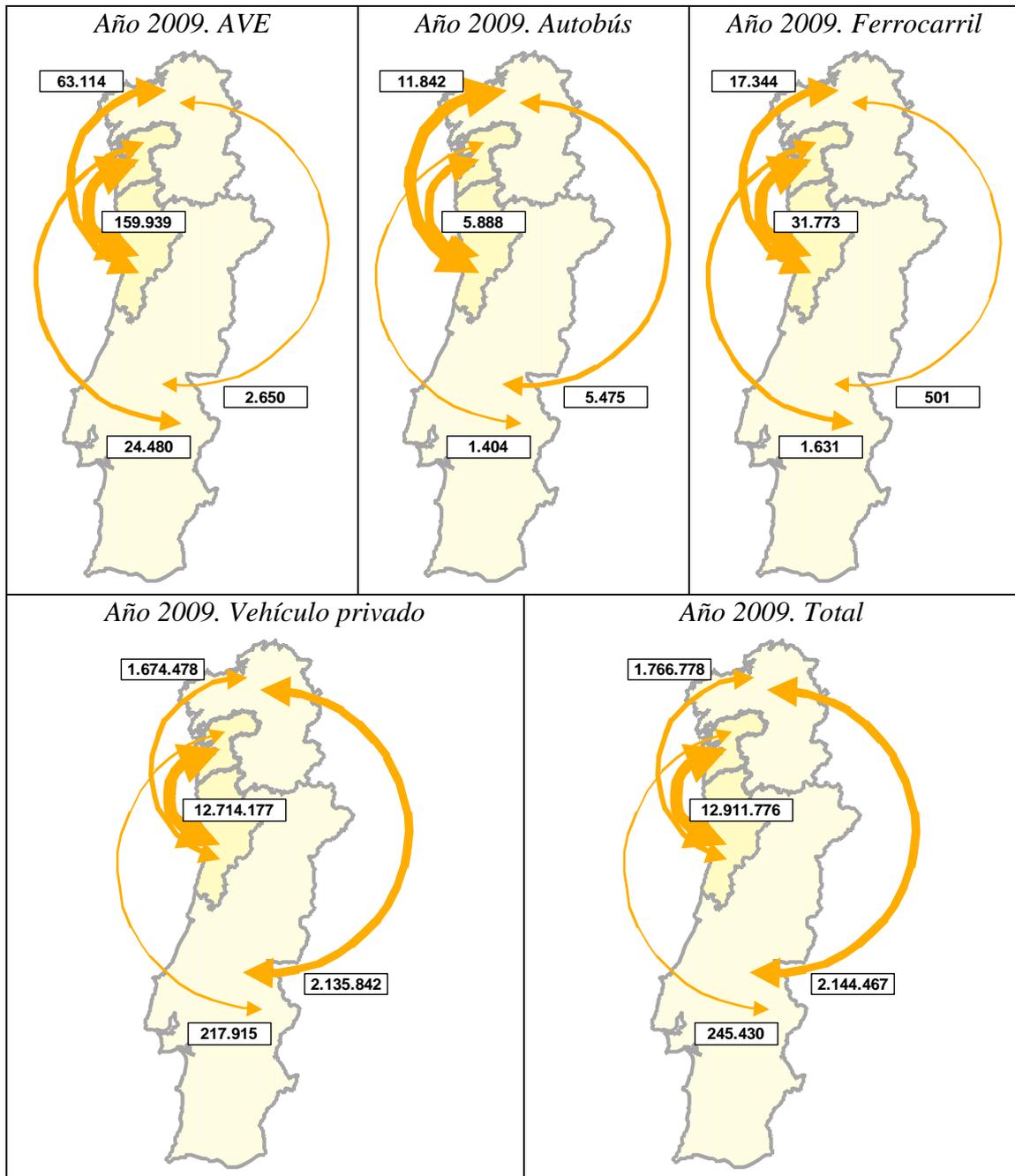
*Previsión de flujos internacionales en la Frontera Galicia-Portugal. Alternativa de
Braga/Barcelos sin estación en la frontera.*



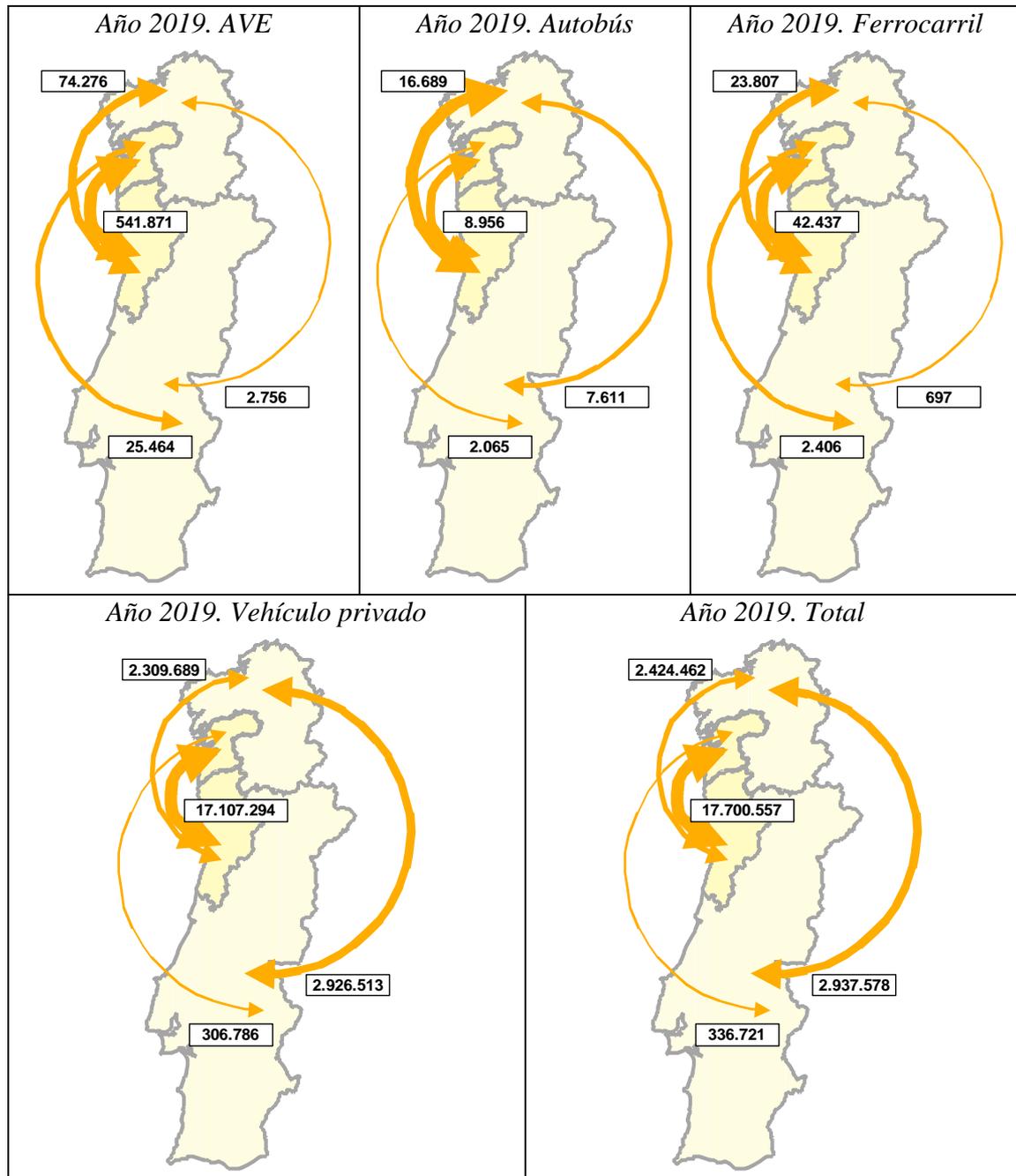
Previsión de flujos internacionales en la Frontera Galicia-Portugal. Alternativa de Barcelos con estación en la frontera.



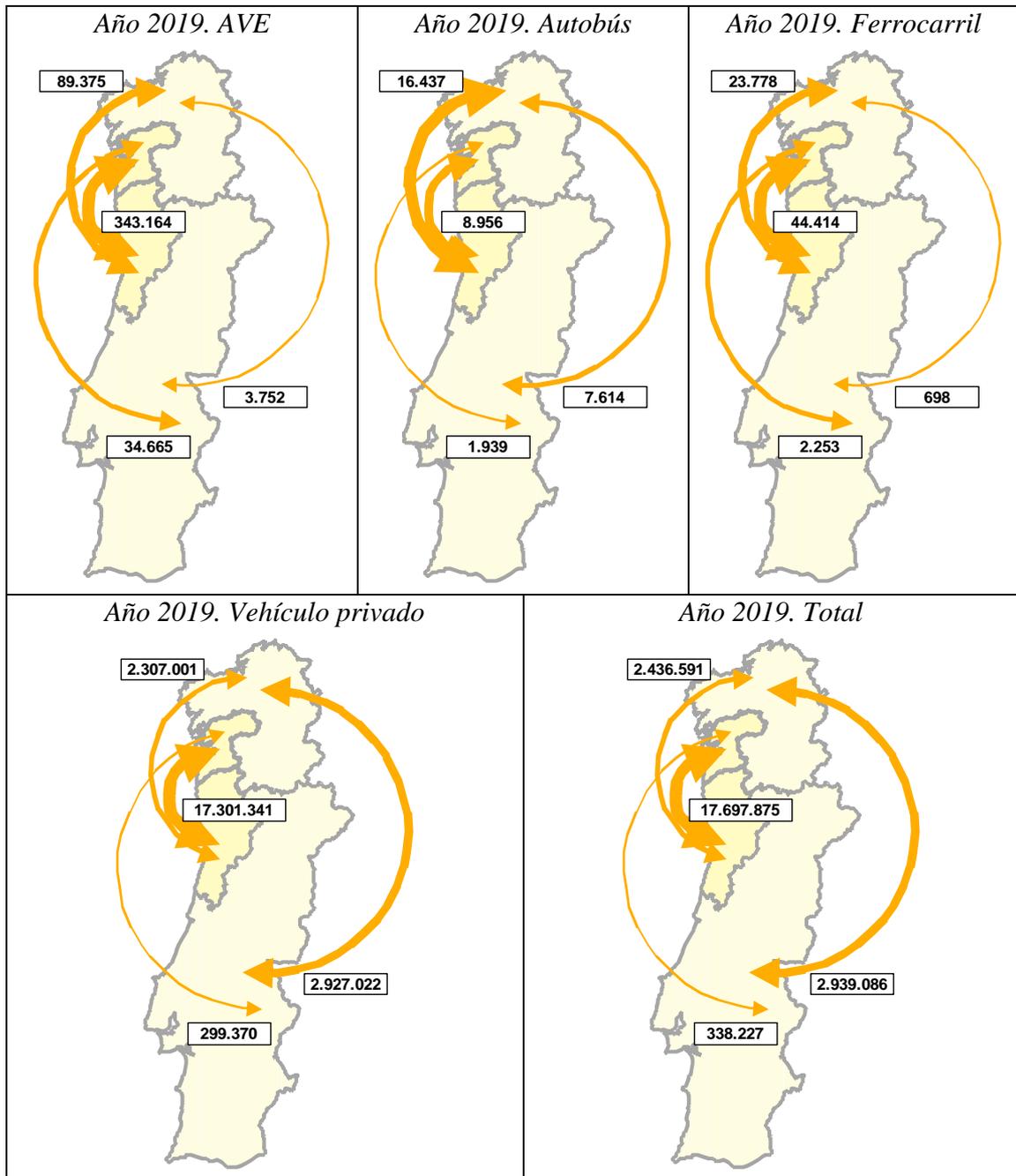
Previsión de flujos internacionales en la Frontera Galicia-Portugal. Alternativa de Barcelos sin estación en la frontera.



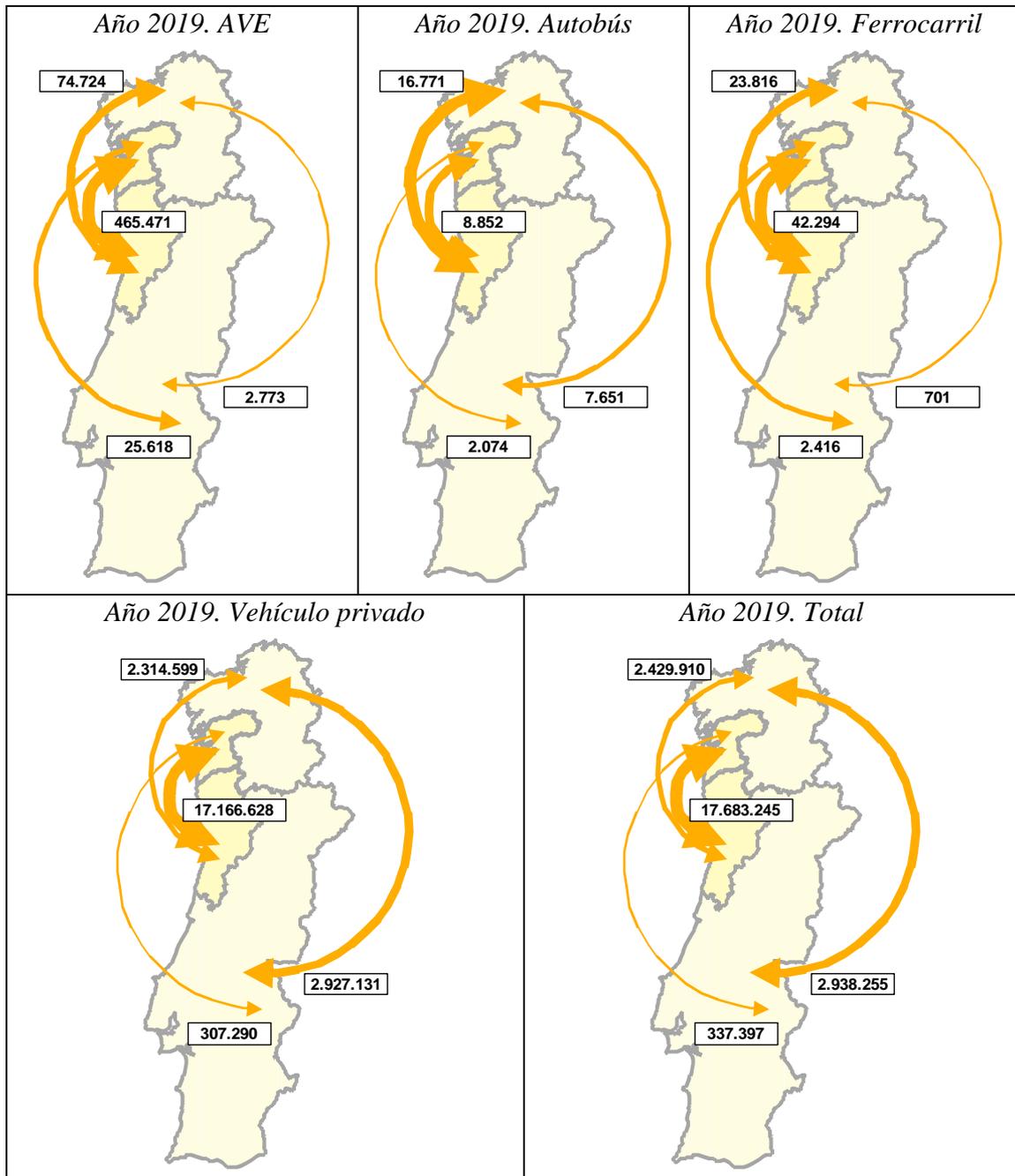
Previsión de flujos internacionales en la Frontera Galicia-Portugal. Alternativa de Braga con estación en la frontera.



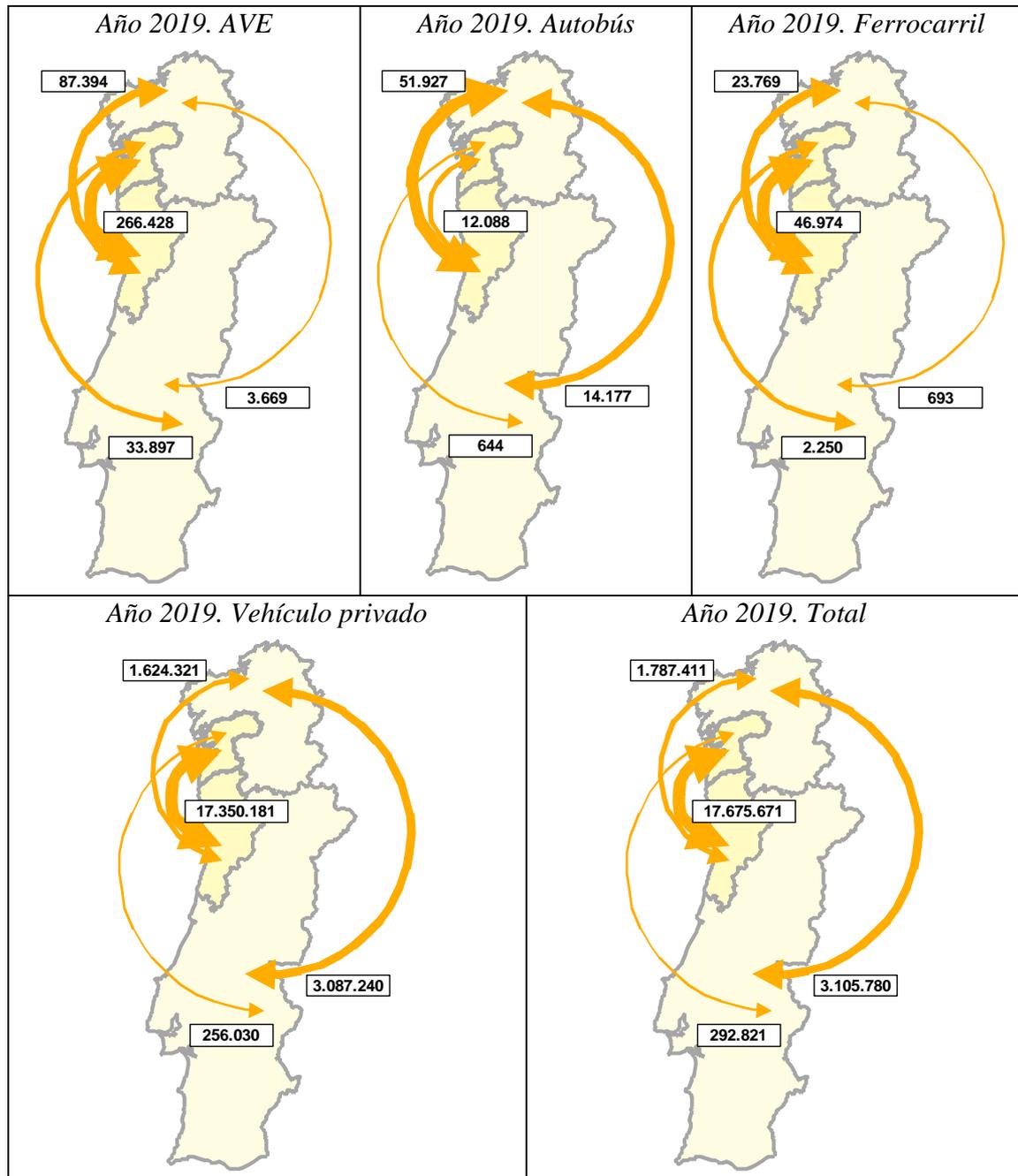
Previsión de flujos internacionales en la Frontera Galicia-Portugal. Alternativa de Braga sin estación en la frontera.



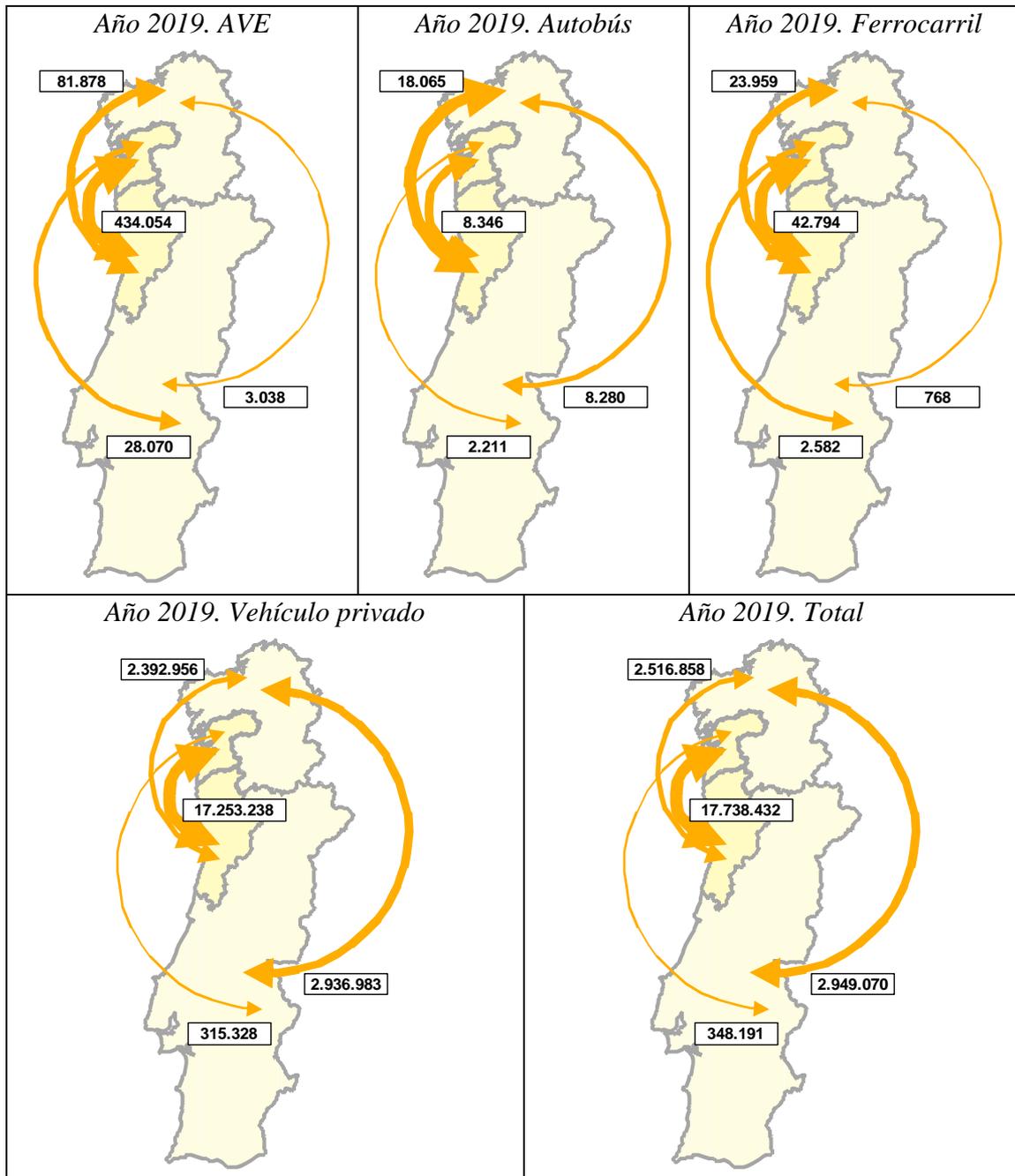
*Previsión de flujos internacionales en la Frontera Galicia-Portugal. Alternativa de
Braga/Barcelos con estación en la frontera.*



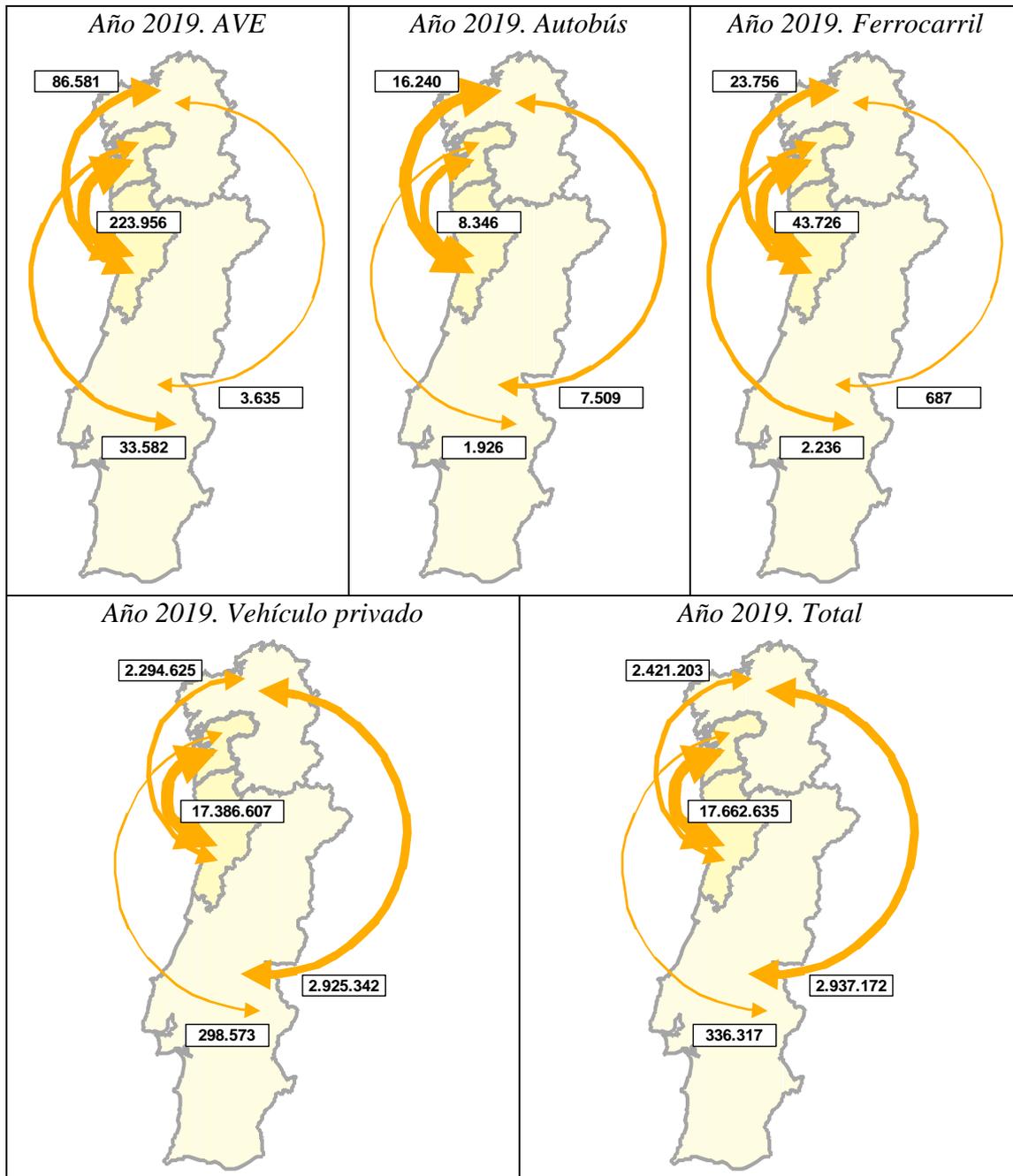
*Previsión de flujos internacionales en la Frontera Galicia-Portugal. Alternativa de
Braga/Barcelos sin estación en la frontera.*



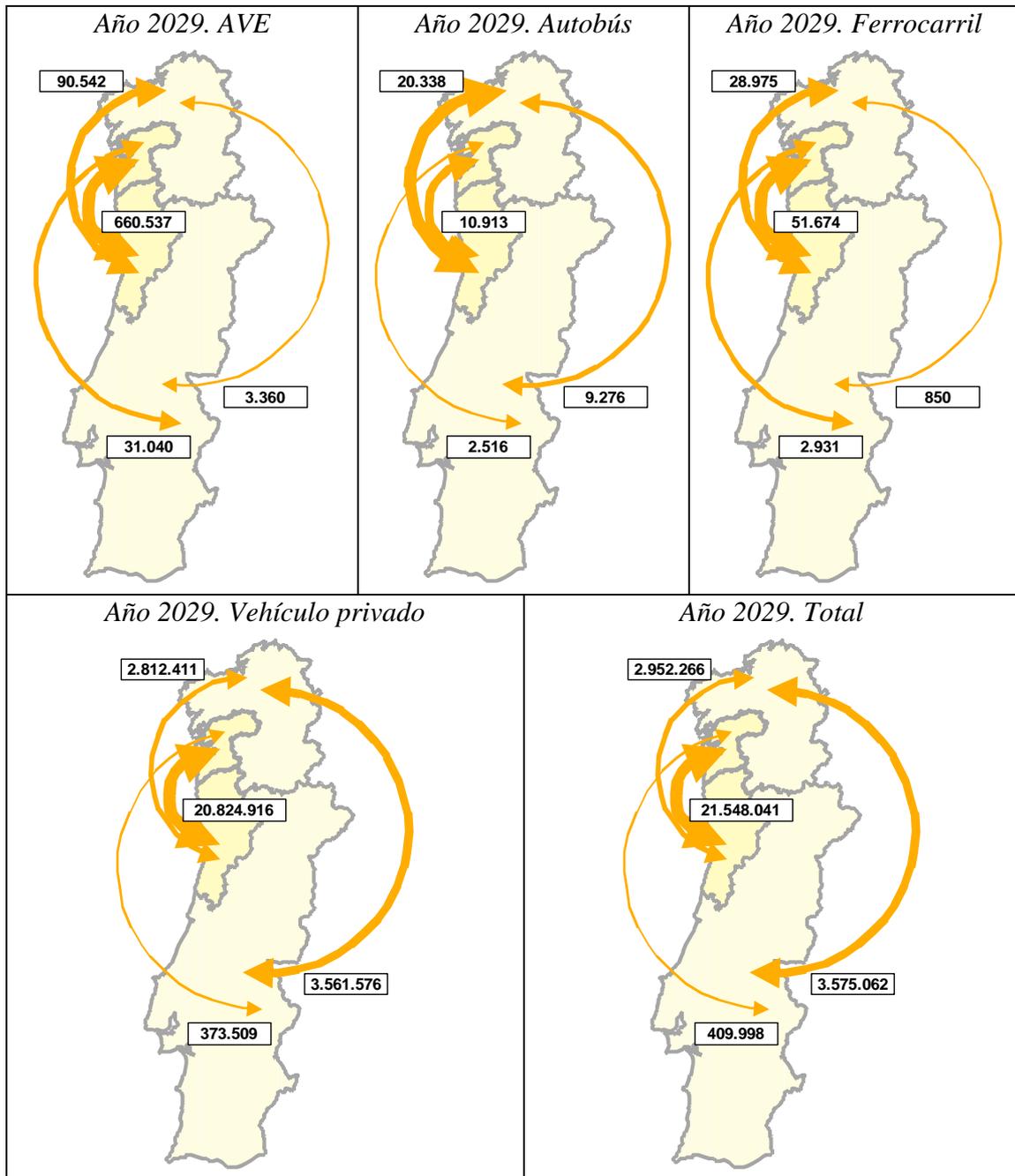
Previsión de flujos internacionales en la Frontera Galicia-Portugal. Alternativa de Barcelos con estación en la frontera.



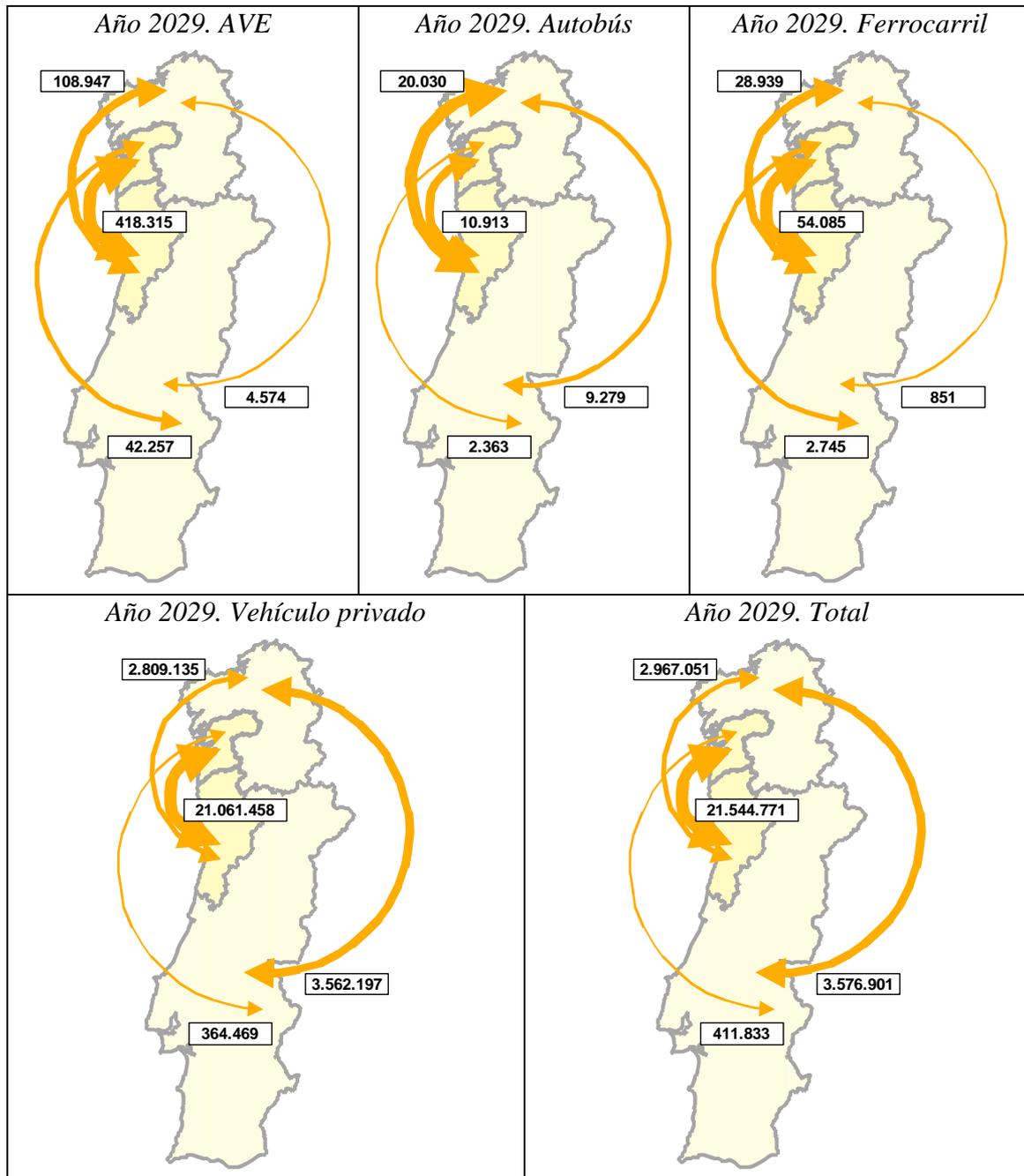
Previsión de flujos internacionales en la Frontera Galicia-Portugal. Alternativa de Barcelos sin estación en la frontera.



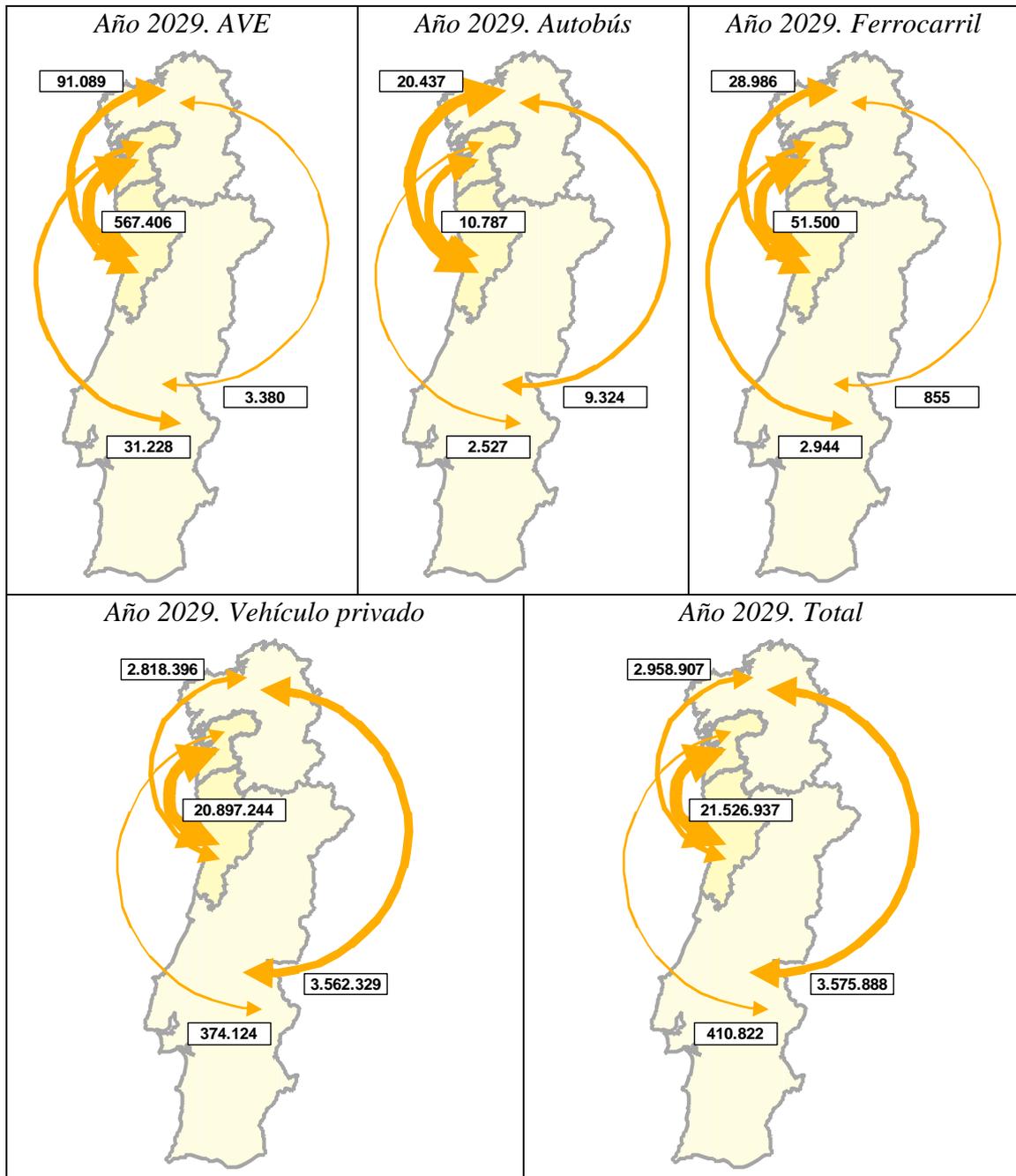
Previsión de flujos internacionales en la Frontera Galicia-Portugal. Alternativa de Braga con estación en la frontera.



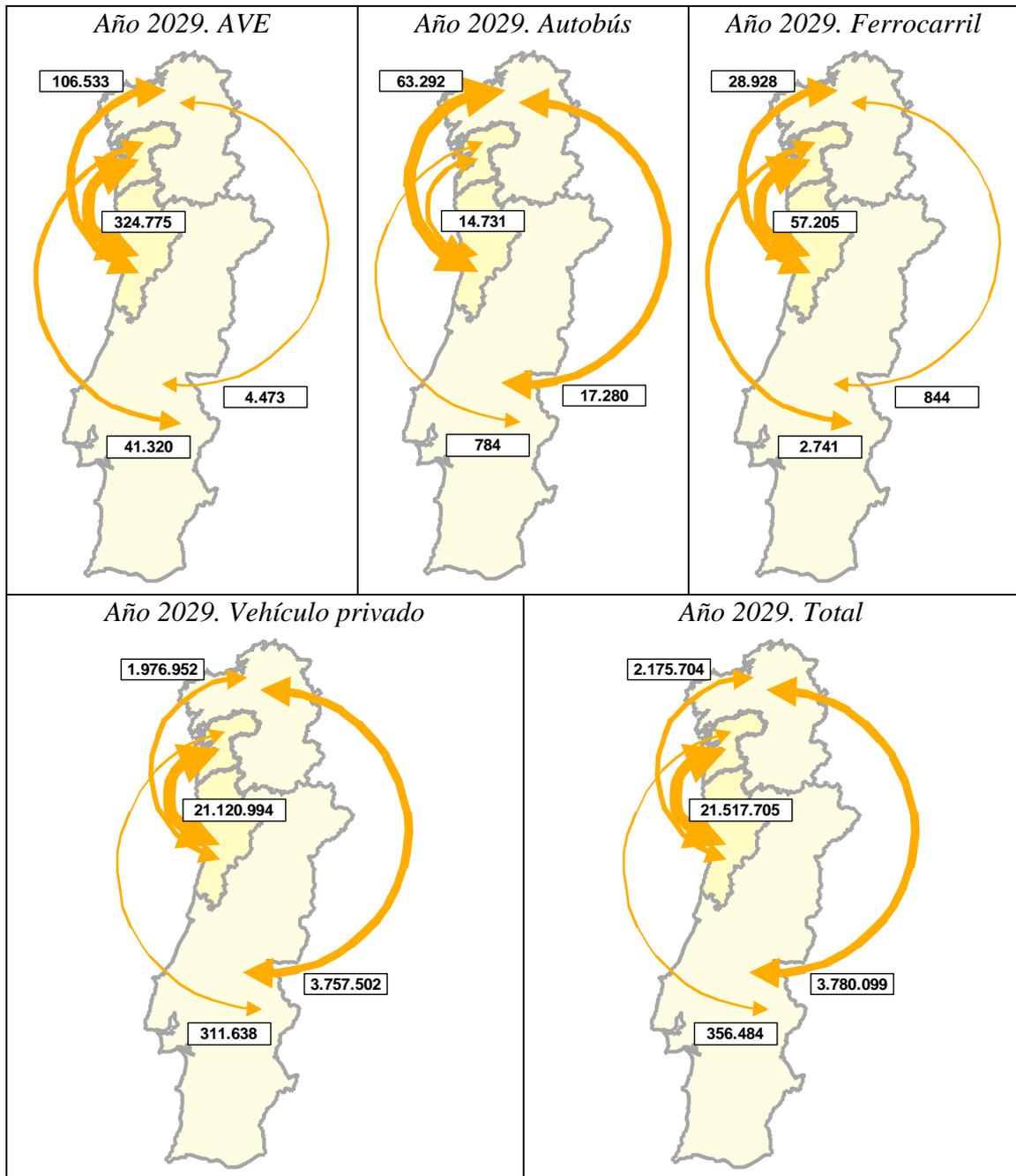
Previsión de flujos internacionales en la Frontera Galicia-Portugal. Alternativa de Braga sin estación en la frontera.



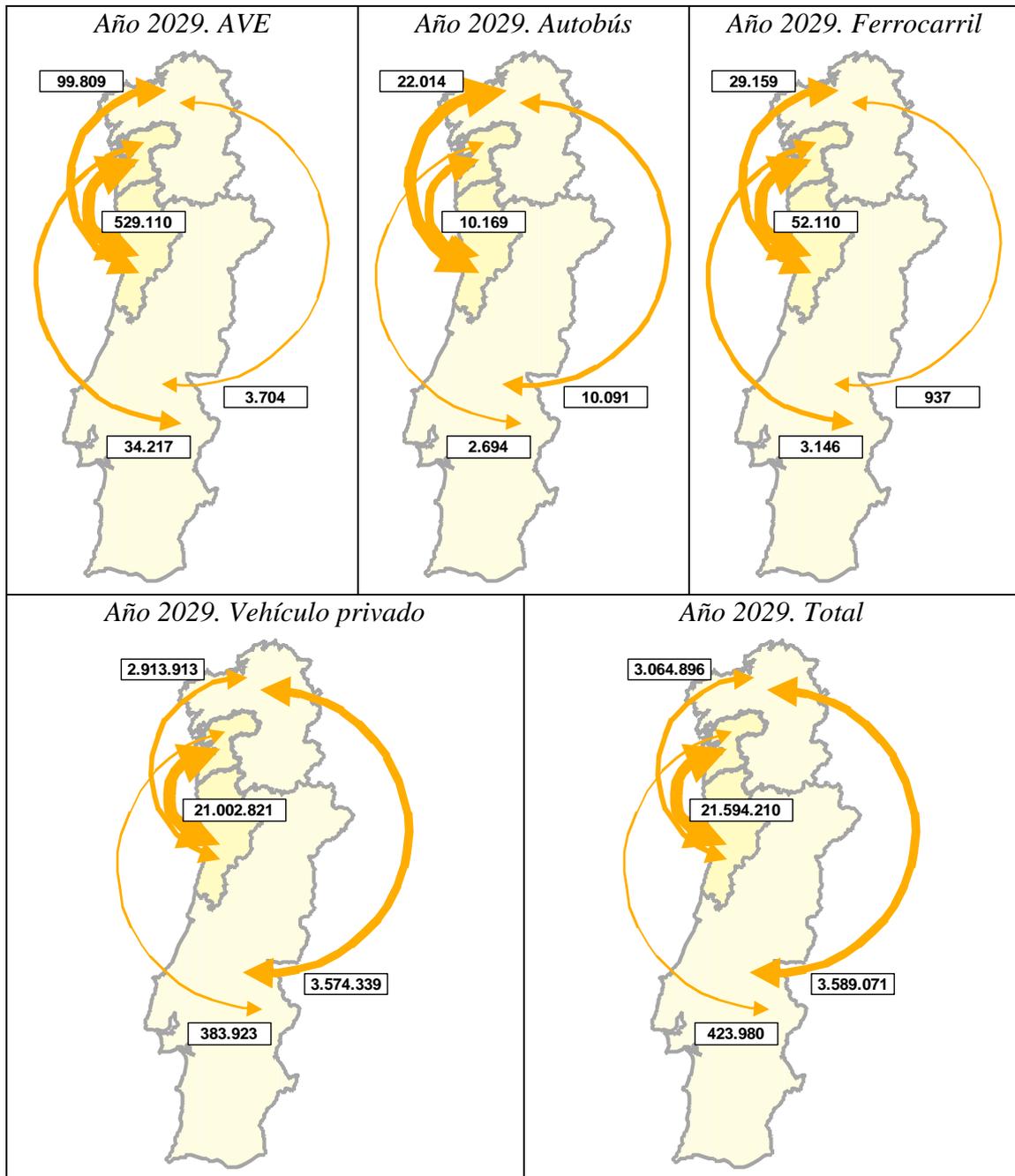
*Previsión de flujos internacionales en la Frontera Galicia-Portugal. Alternativa de
Braga/Barcelos con estación en la frontera.*



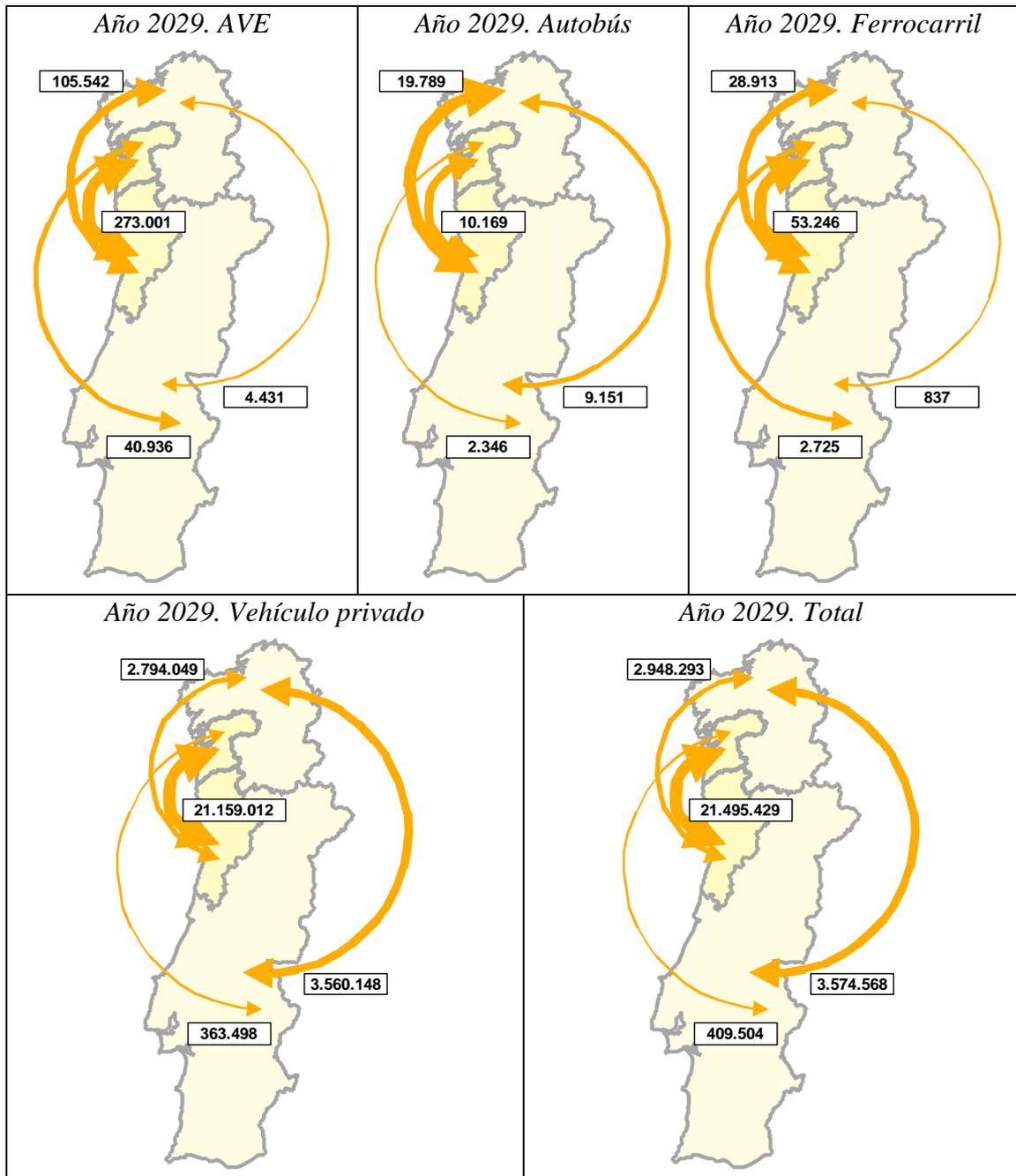
*Previsión de flujos internacionales en la Frontera Galicia-Portugal. Alternativa de
Braga/Barcelos sin estación en la frontera.*



Previsión de flujos internacionales en la Frontera Galicia-Portugal. Alternativa de Barcelos con estación en la frontera.



Previsión de flujos internacionales en la Frontera Galicia-Portugal. Alternativa de Barcelos sin estación en la frontera.

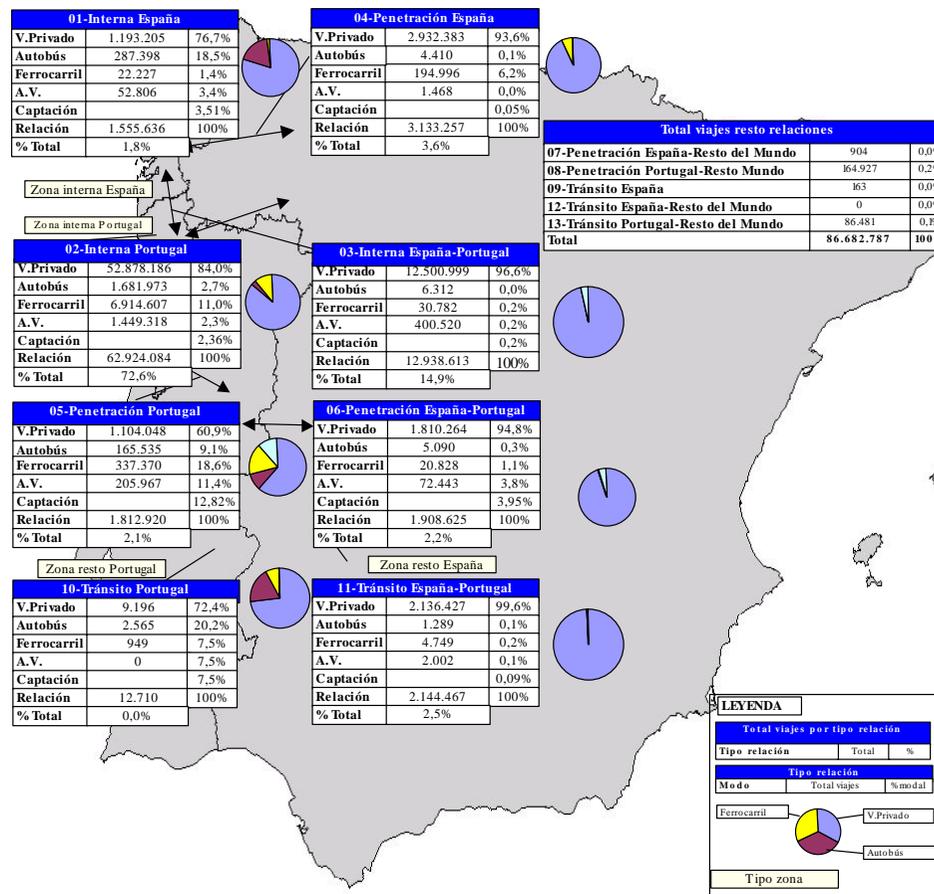


12.2.4.2 Por tipo de movilidad

En los siguientes mapas se observan los flujos de viajes con la captación de la alta velocidad.

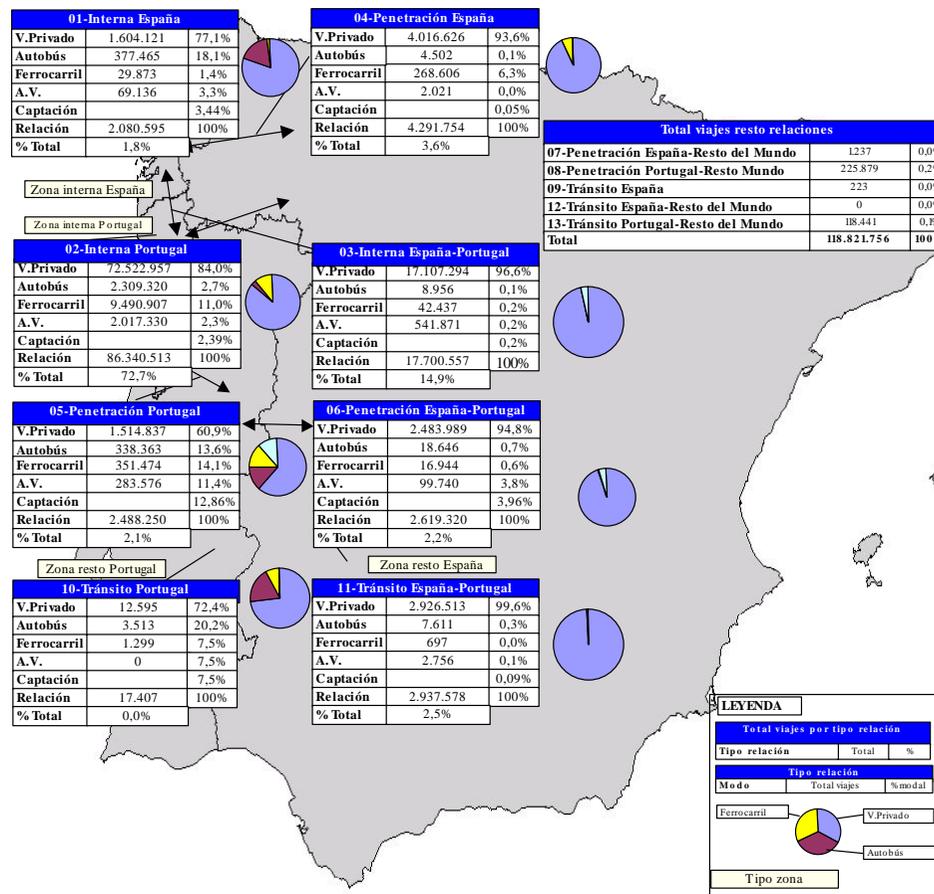


Previsión de flujos de los diferentes tipos de movilidad. Año 2009. Alternativa de Braga con estación en Frontera



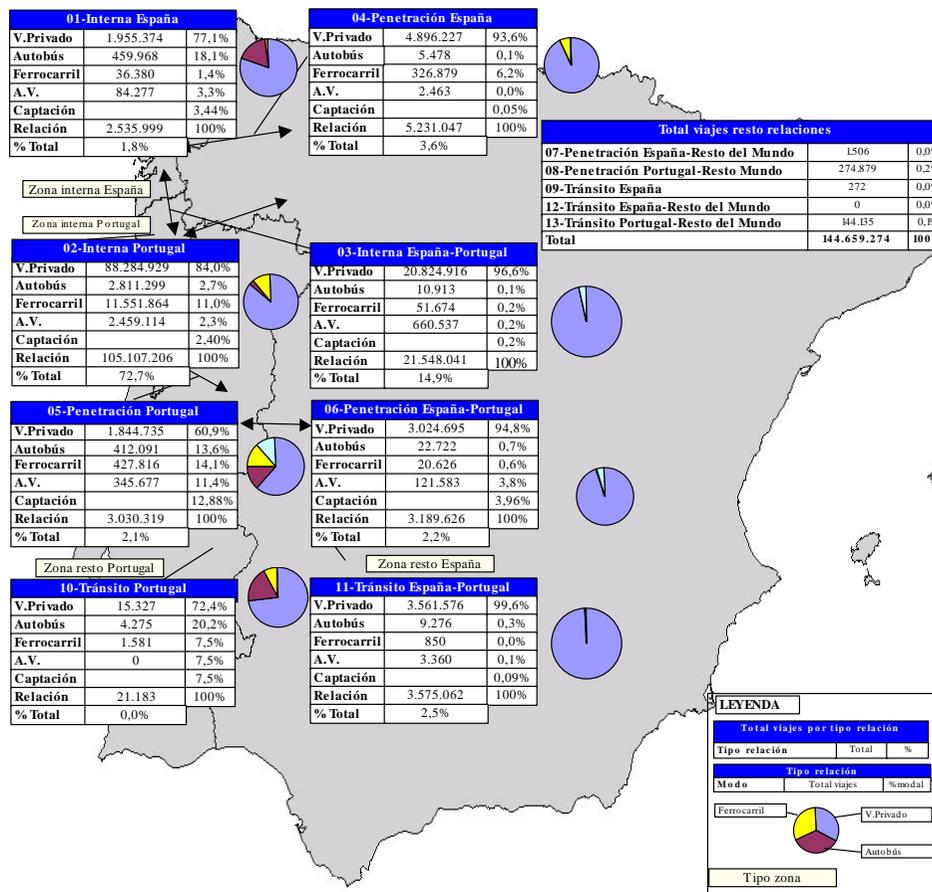


Previsión de flujos de los diferentes tipos de movilidad. Año 2019. Alternativa de Braga con estación en Frontera



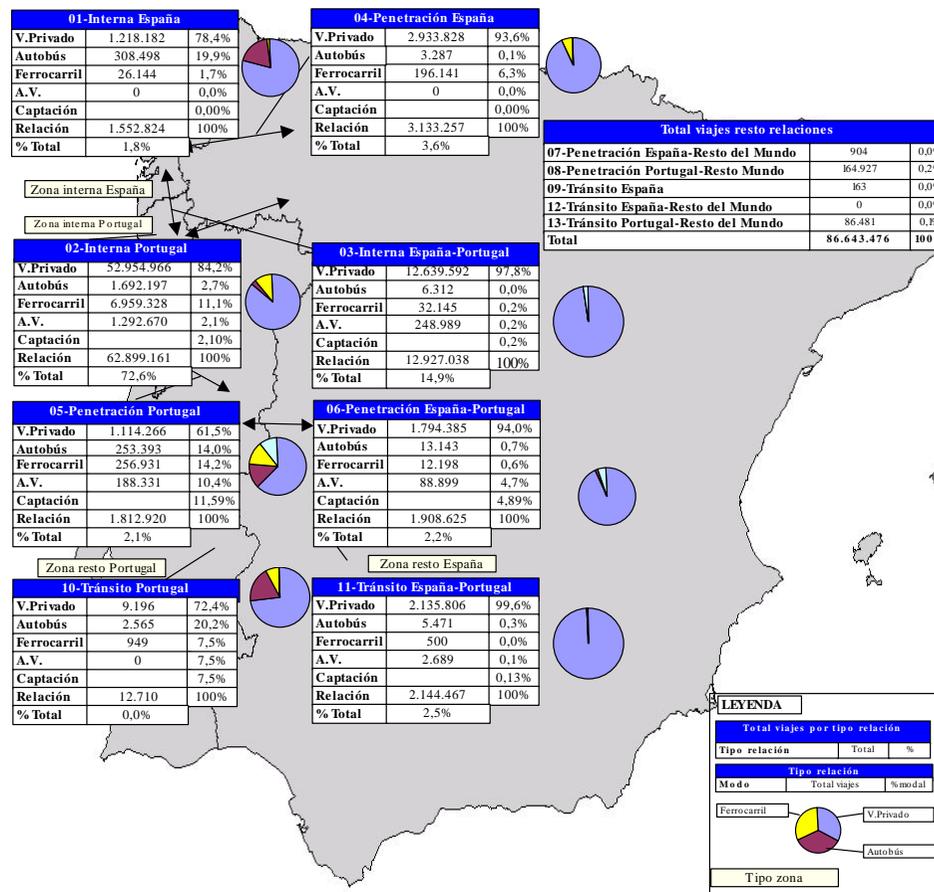


Previsión de flujos de los diferentes tipos de movilidad. Año 2029. Alternativa de Braga con estación en Frontera



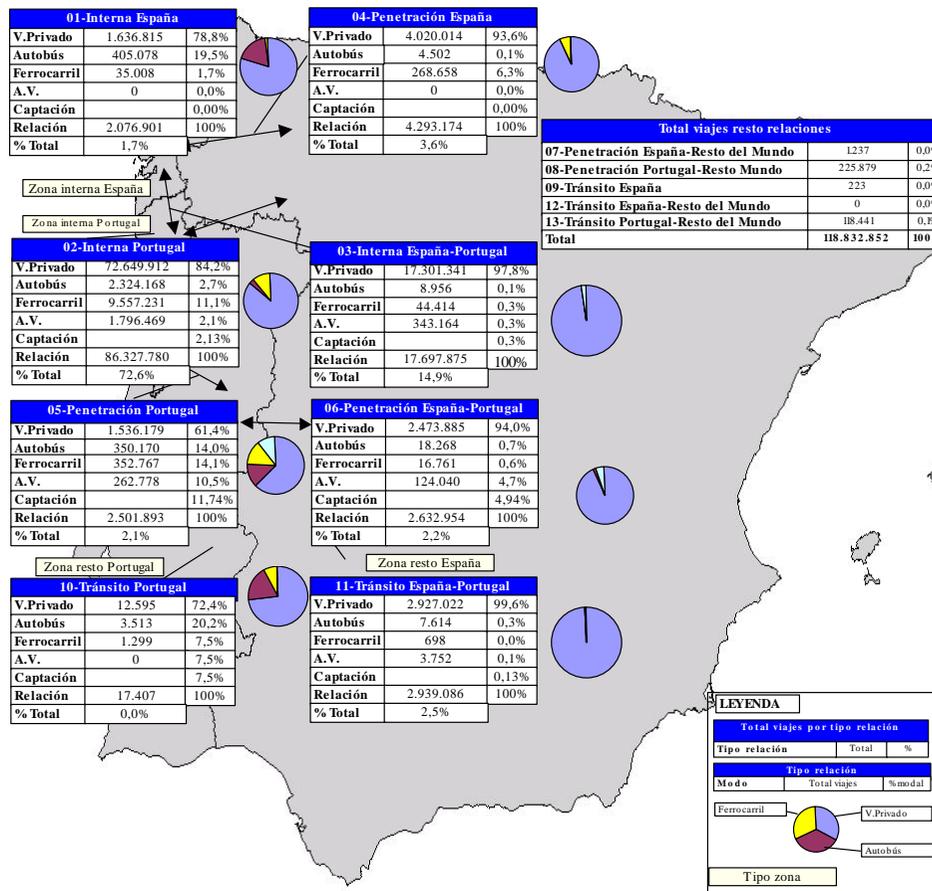


Previsión de flujos de los diferentes tipos de movilidad. Año 2009. Alternativa de Braga sin estación en Frontera



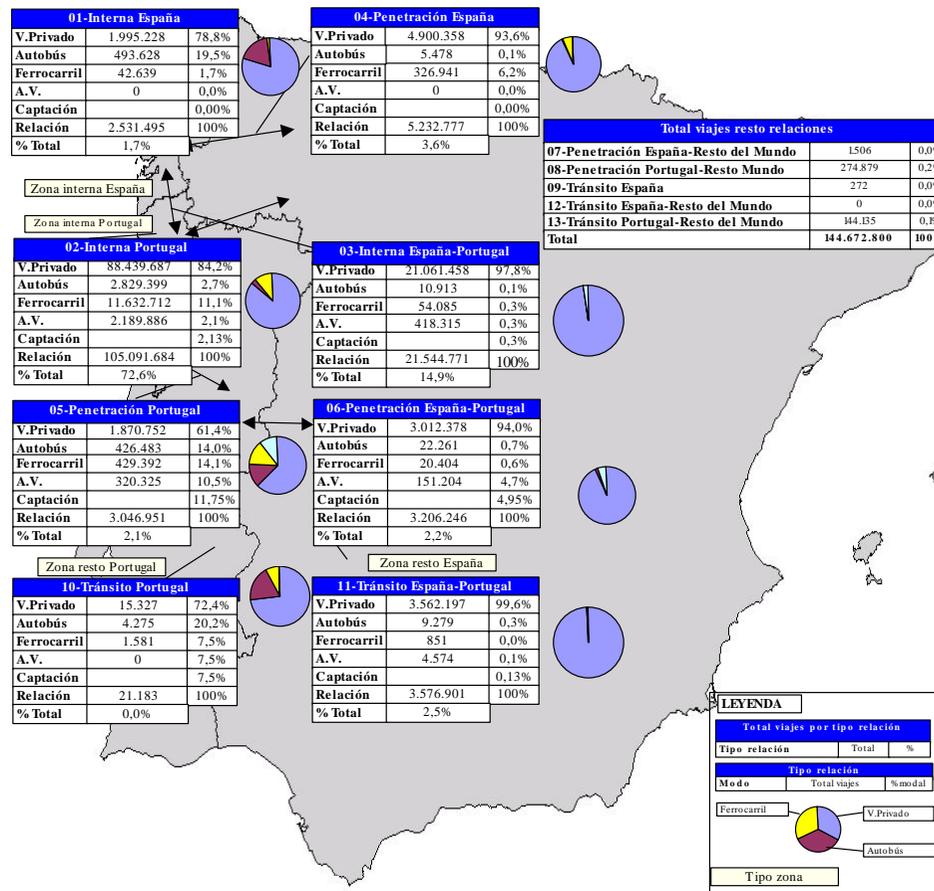


Previsión de flujos de los diferentes tipos de movilidad. Año 2019. Alternativa de Braga sin estación en Frontera



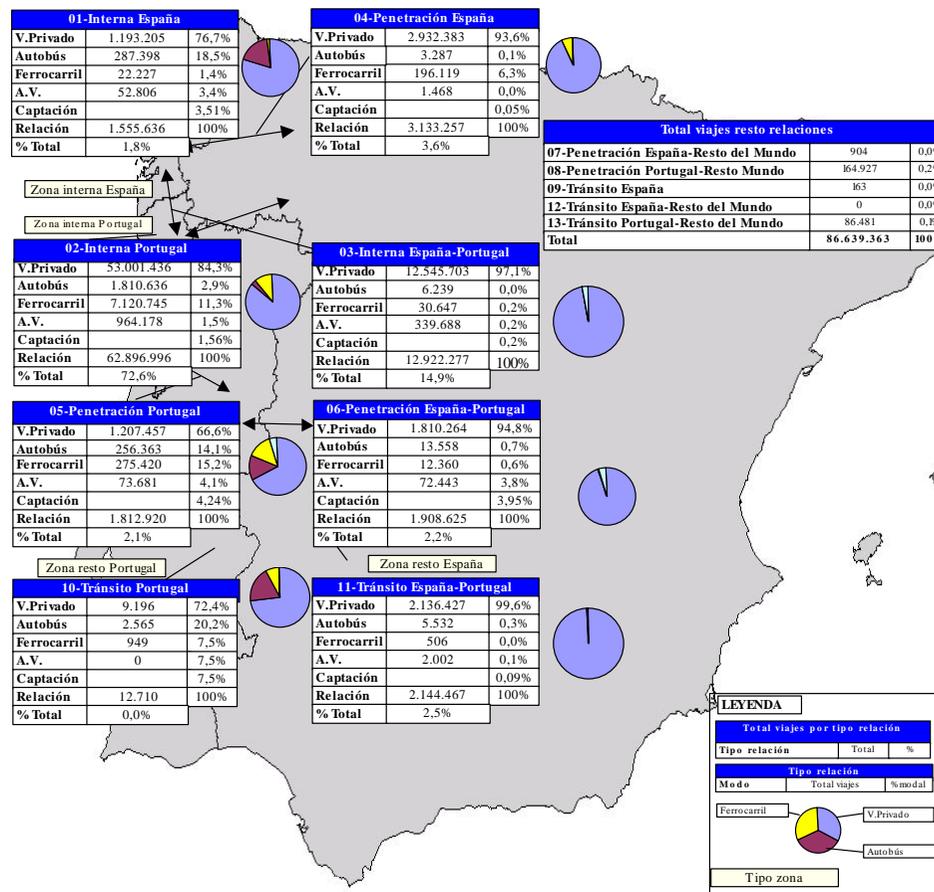


Previsión de flujos de los diferentes tipos de movilidad. Año 2029. Alternativa de Braga sin estación en Frontera



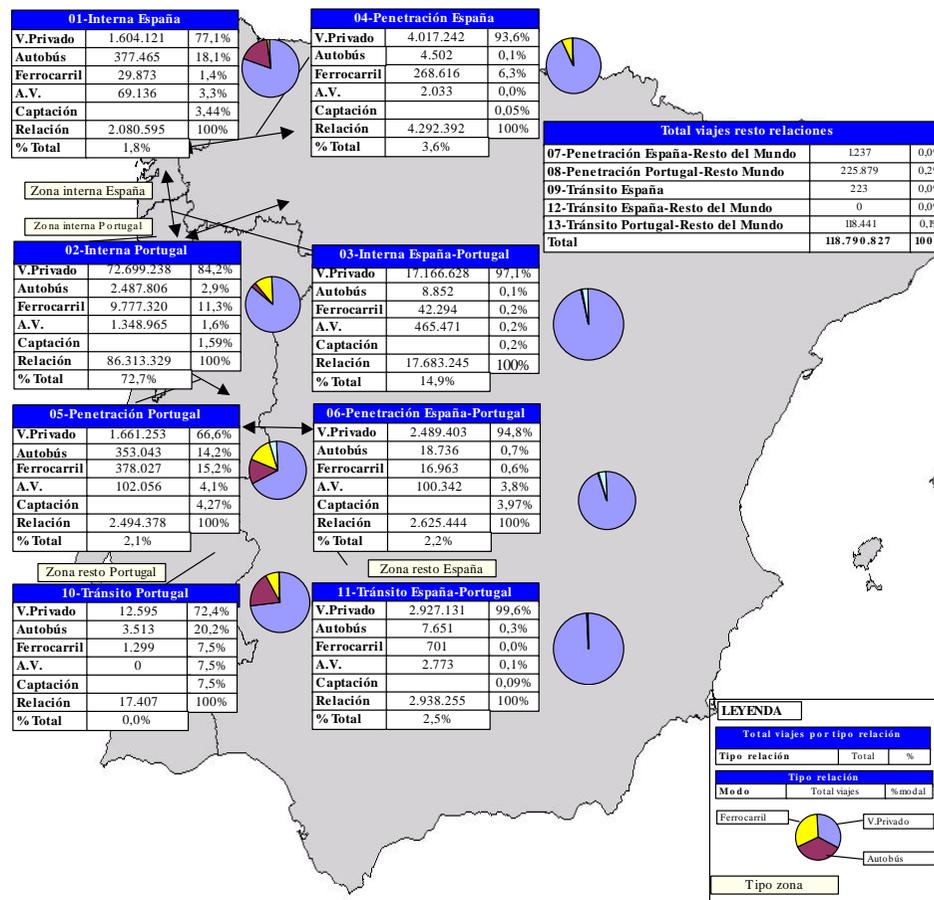


Previsión de flujos de los diferentes tipos de movilidad. Año 2009. Alternativa de Barcelos/Braga con estación en Frontera



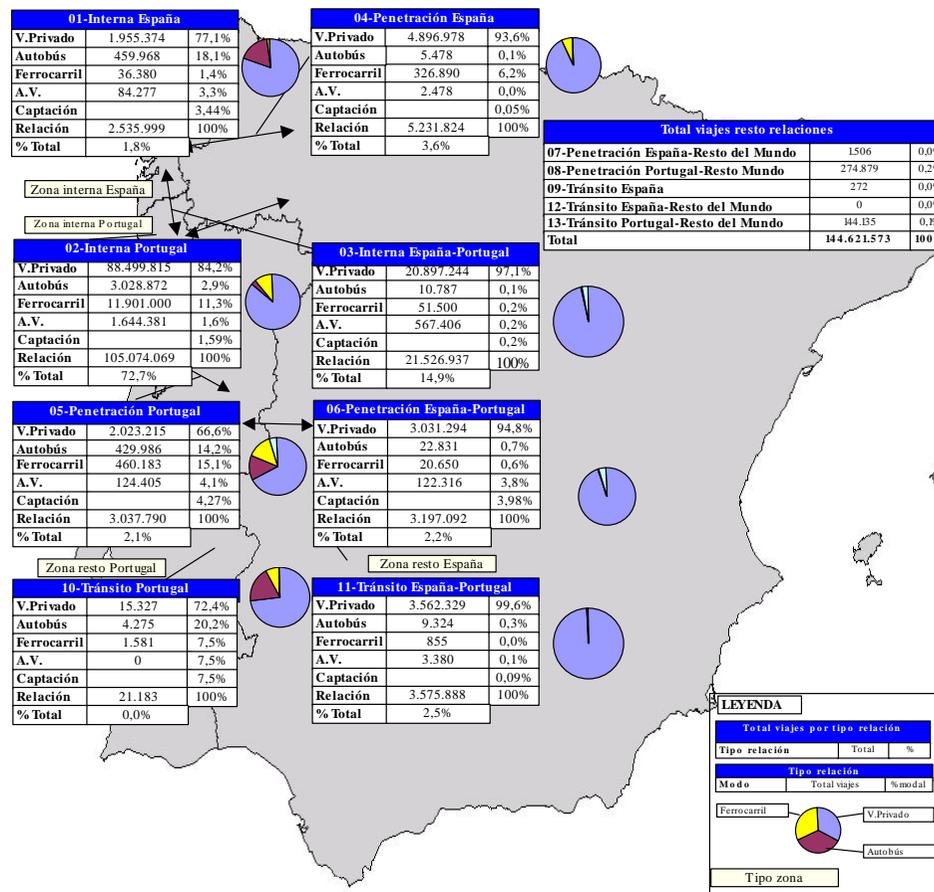


Previsión de flujos de los diferentes tipos de movilidad. Año 2019. Alternativa de Barcelos/Braga con estación en Frontera



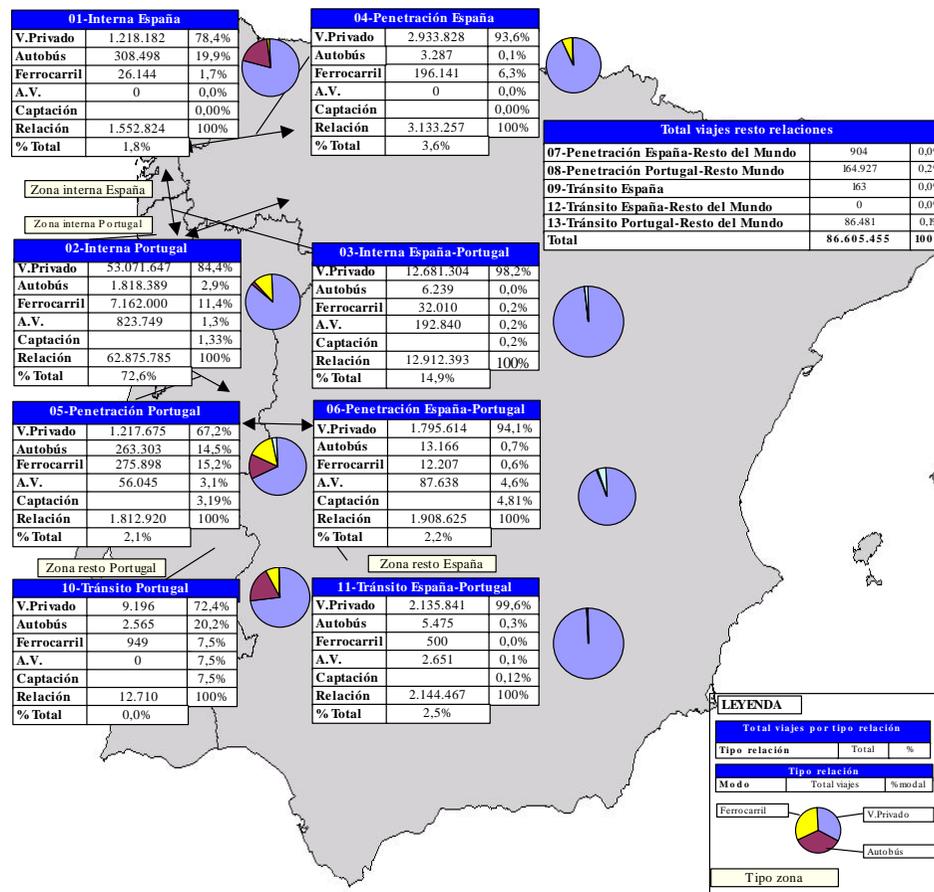


Previsión de flujos de los diferentes tipos de movilidad. Año 2029. Alternativa de Barcelos/Braga con estación en Frontera



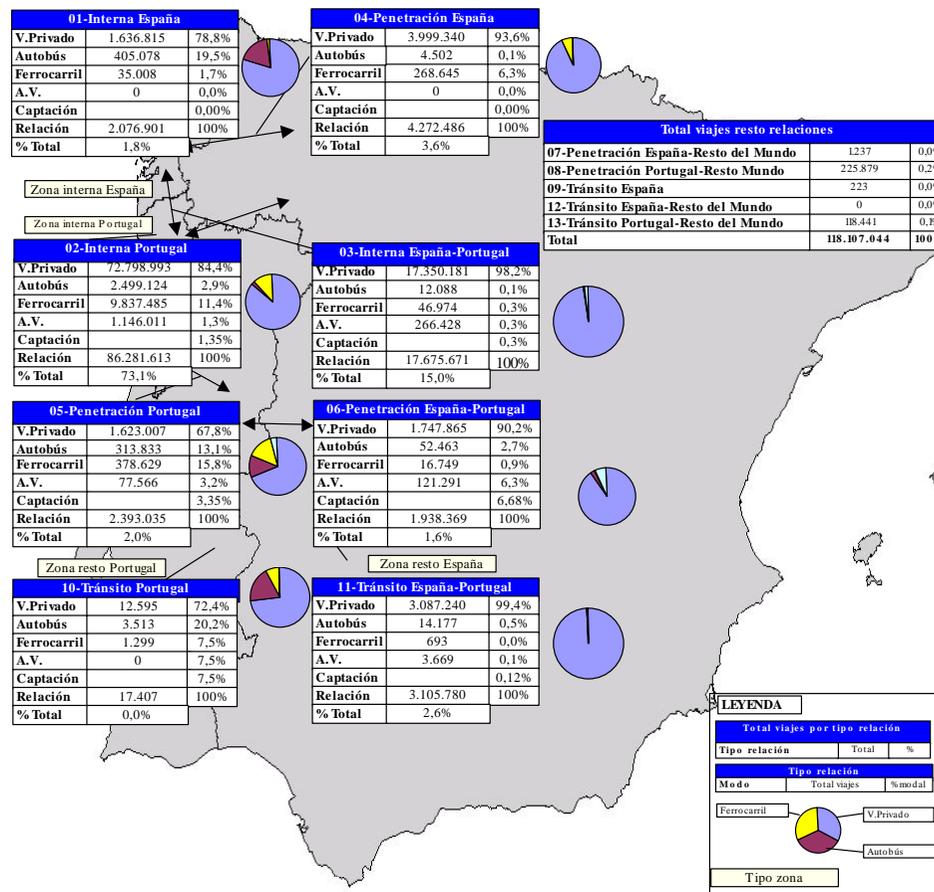


Previsión de flujos de los diferentes tipos de movilidad. Año 2009. Alternativa de Barcelos/Braga sin estación en Frontera



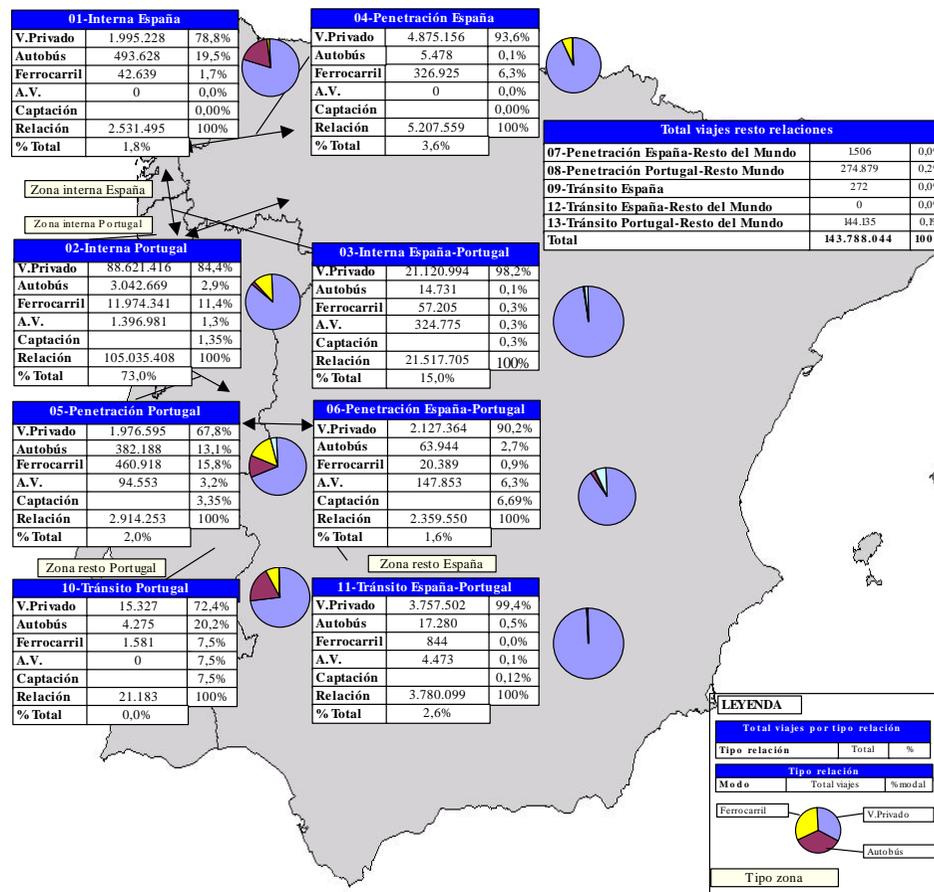


Previsión de flujos de los diferentes tipos de movilidad. Año 2019. Alternativa de Barcelos/Braga sin estación en Frontera



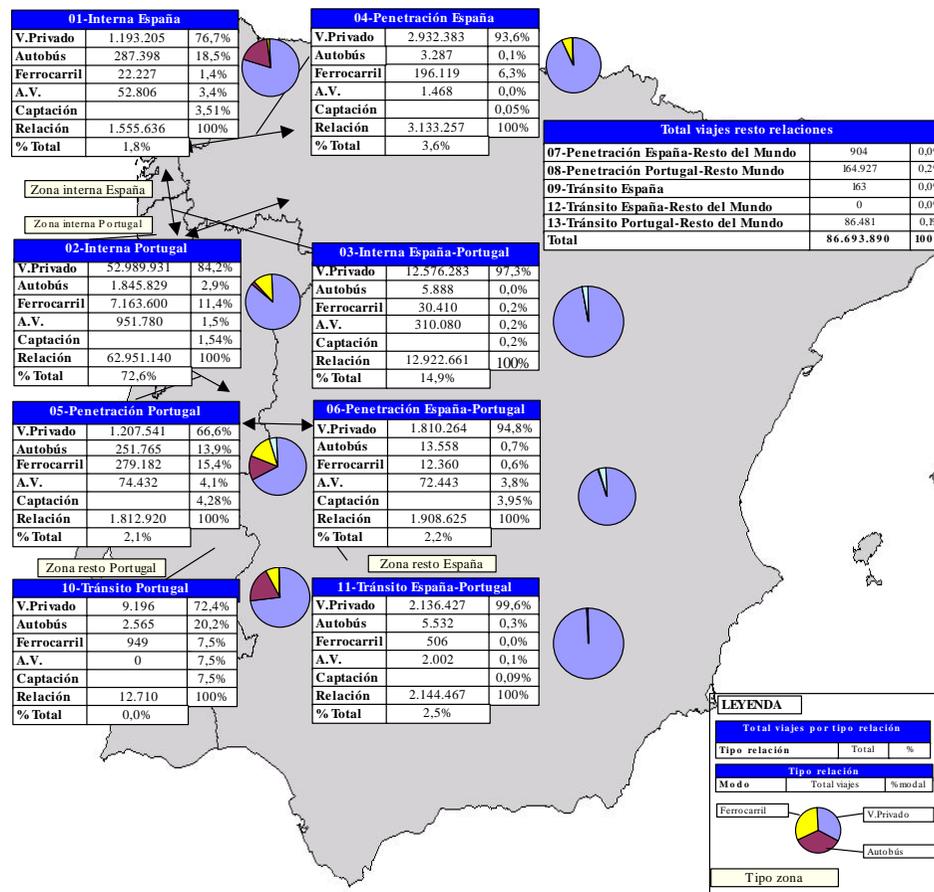


Previsión de flujos de los diferentes tipos de movilidad. Año 2029. Alternativa de Barcelos/Braga sin estación en Frontera



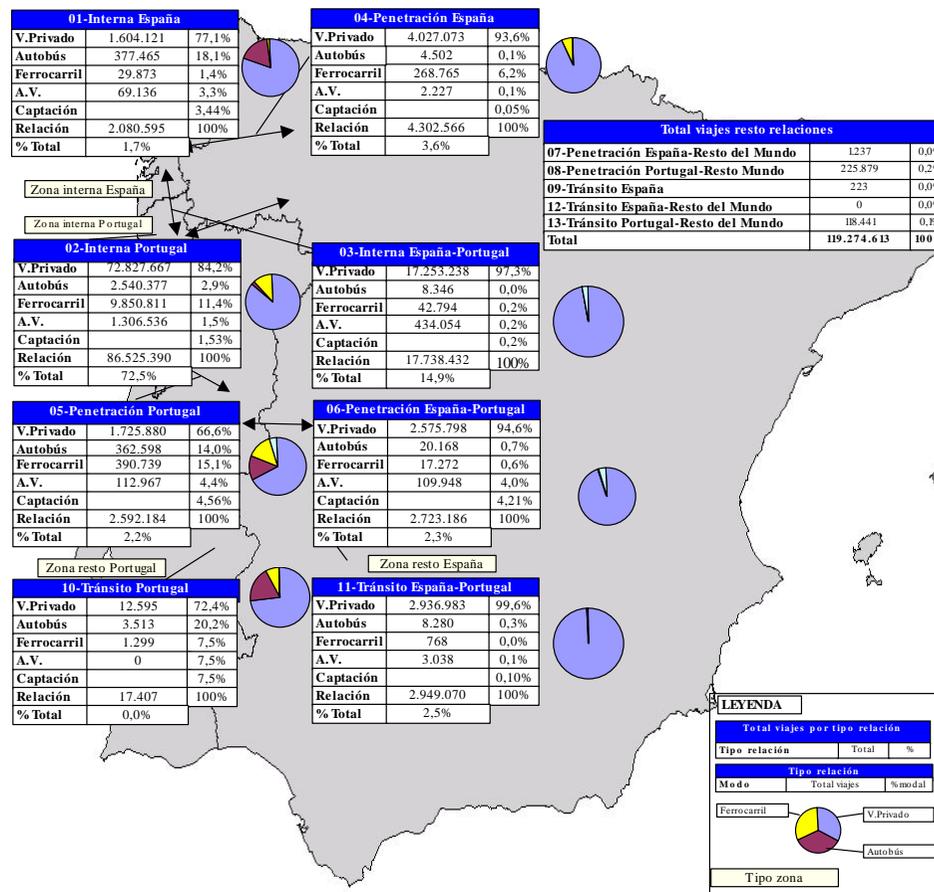


Previsión de flujos de los diferentes tipos de movilidad. Año 2009. Alternativa de Barcelos con estación en Frontera



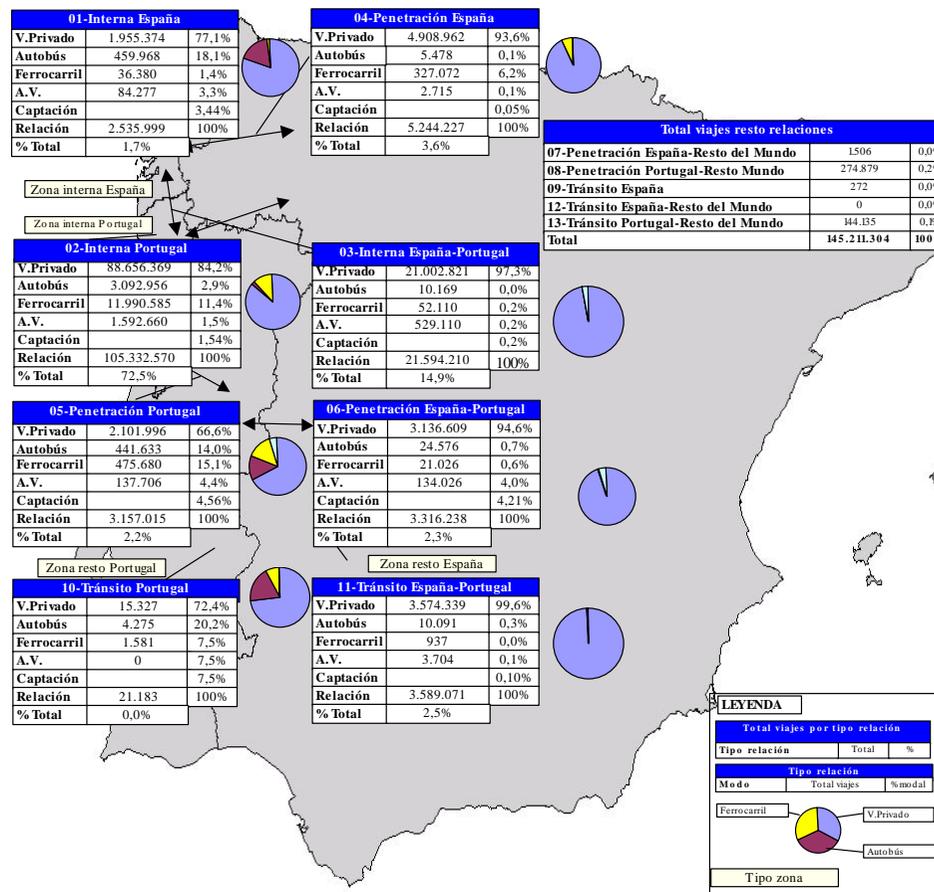


Previsión de flujos de los diferentes tipos de movilidad. Año 2019. Alternativa de Barcelos con estación en Frontera



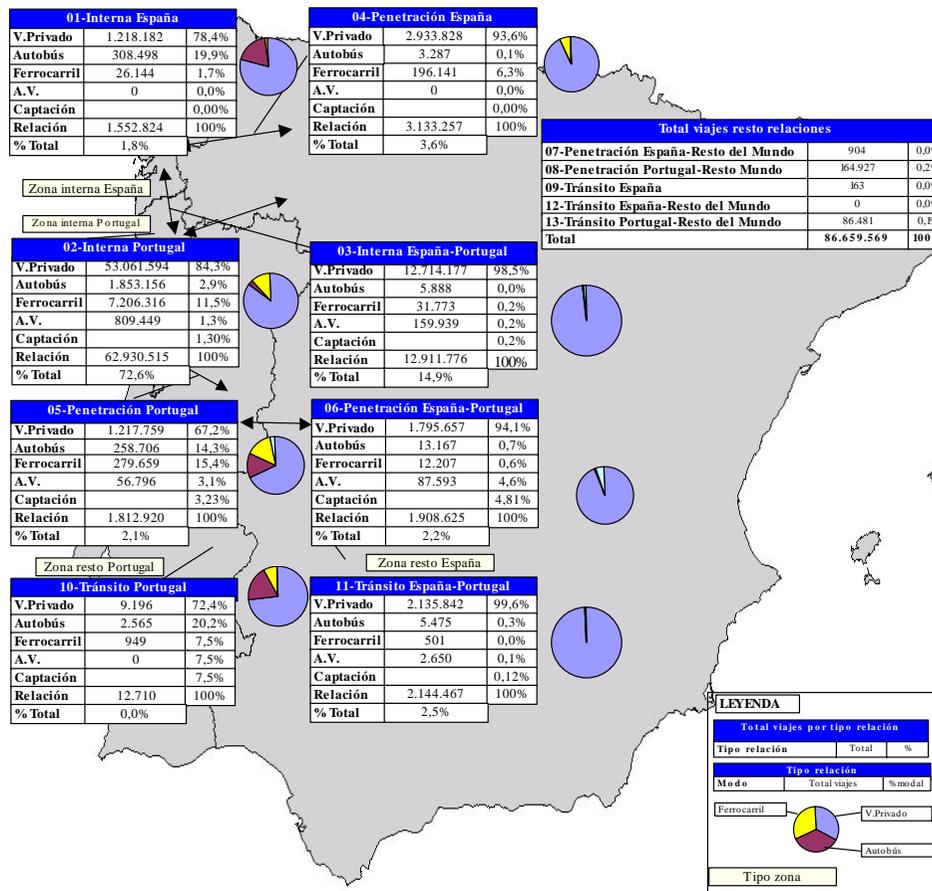


Previsión de flujos de los diferentes tipos de movilidad. Año 2029. Alternativa de Barcelos con estación en Frontera



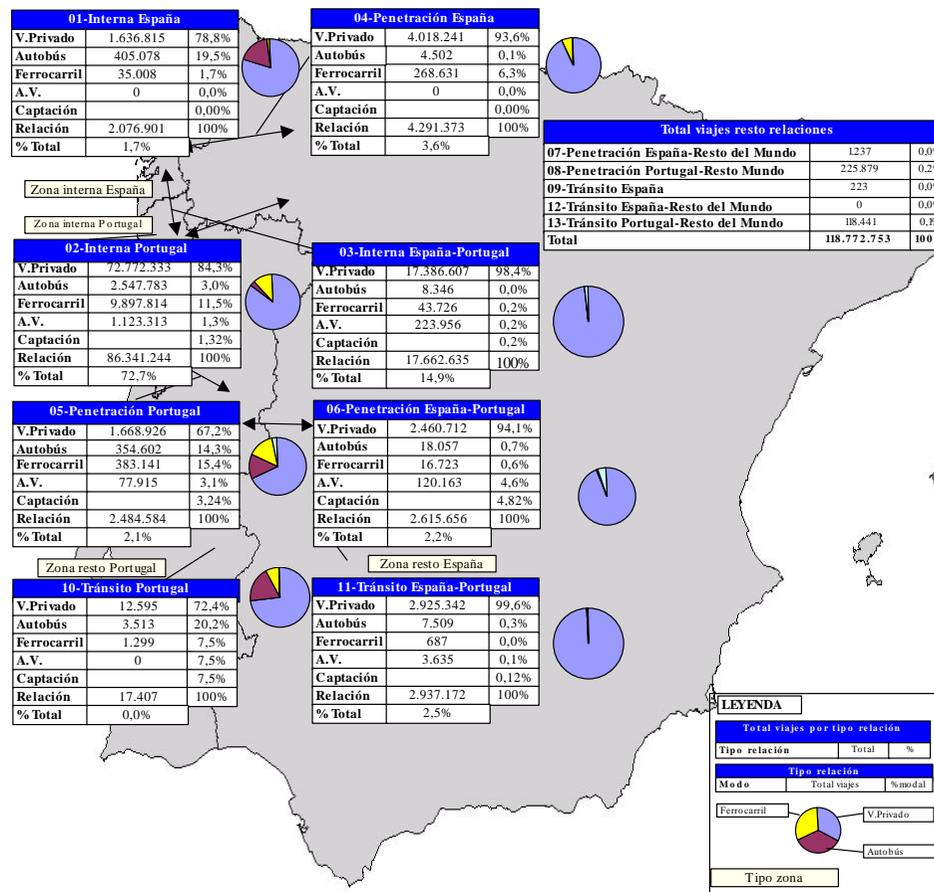


Previsión de flujos de los diferentes tipos de movilidad. Año 2009. Alternativa de Barcelos sin estación en Frontera



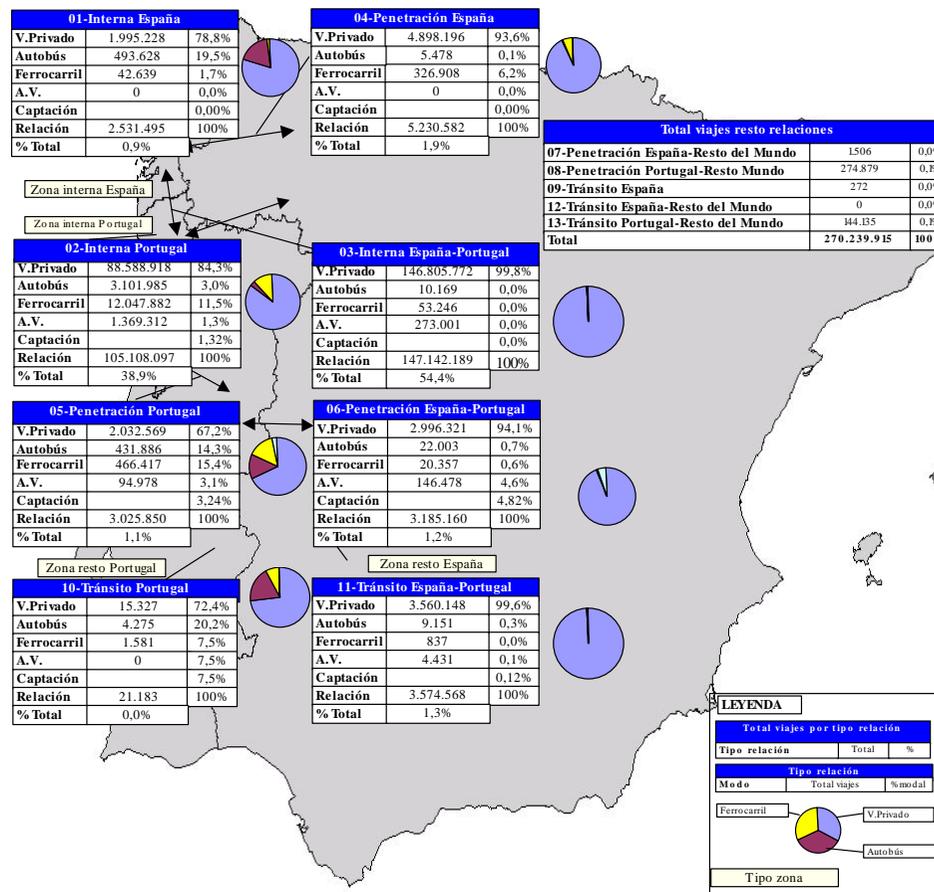


Previsión de flujos de los diferentes tipos de movilidad. Año 2019. Alternativa de Barcelos sin estación en Frontera



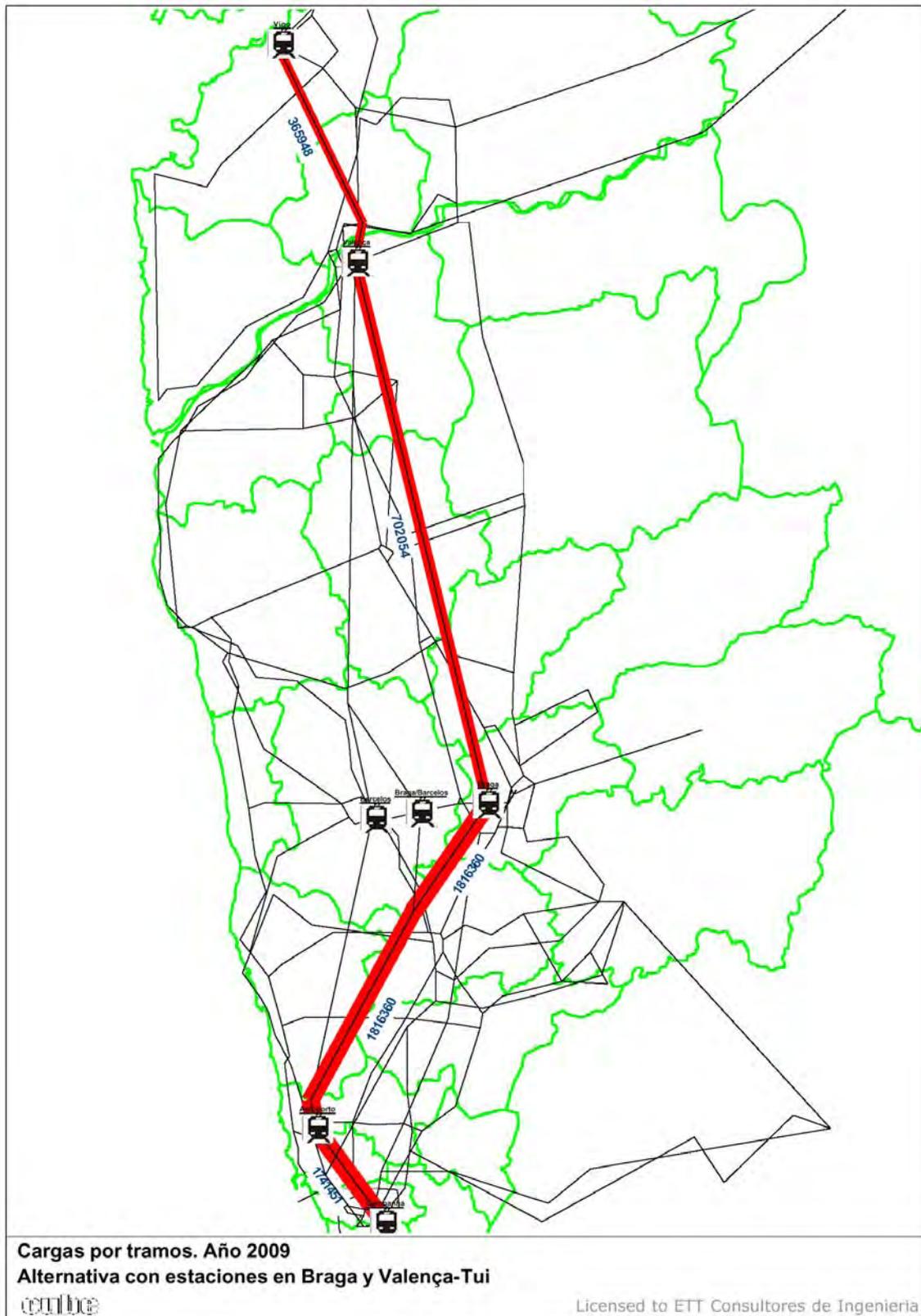


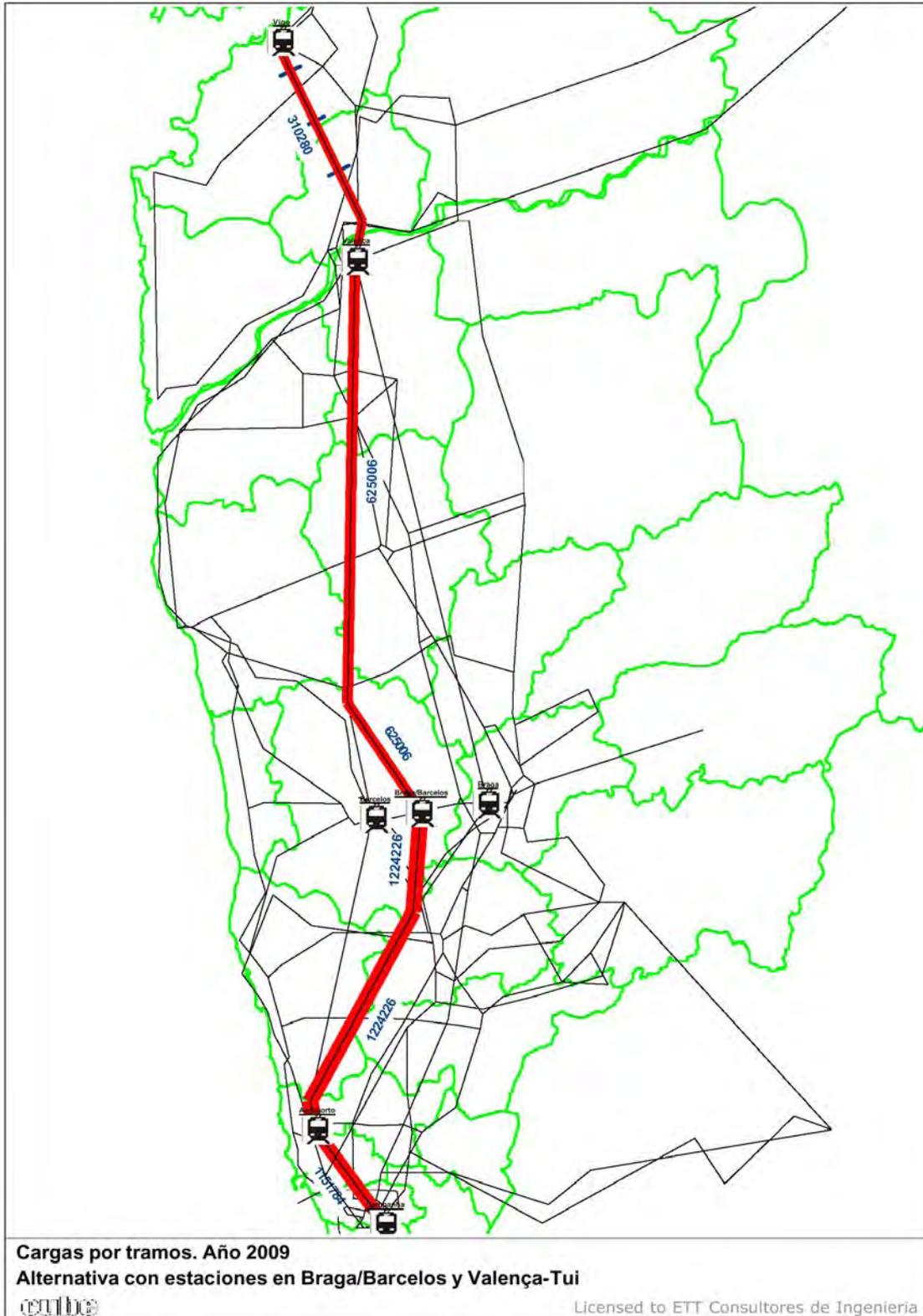
Previsión de flujos de los diferentes tipos de movilidad. Año 2029. Alternativa de Barcelos sin estación en Frontera

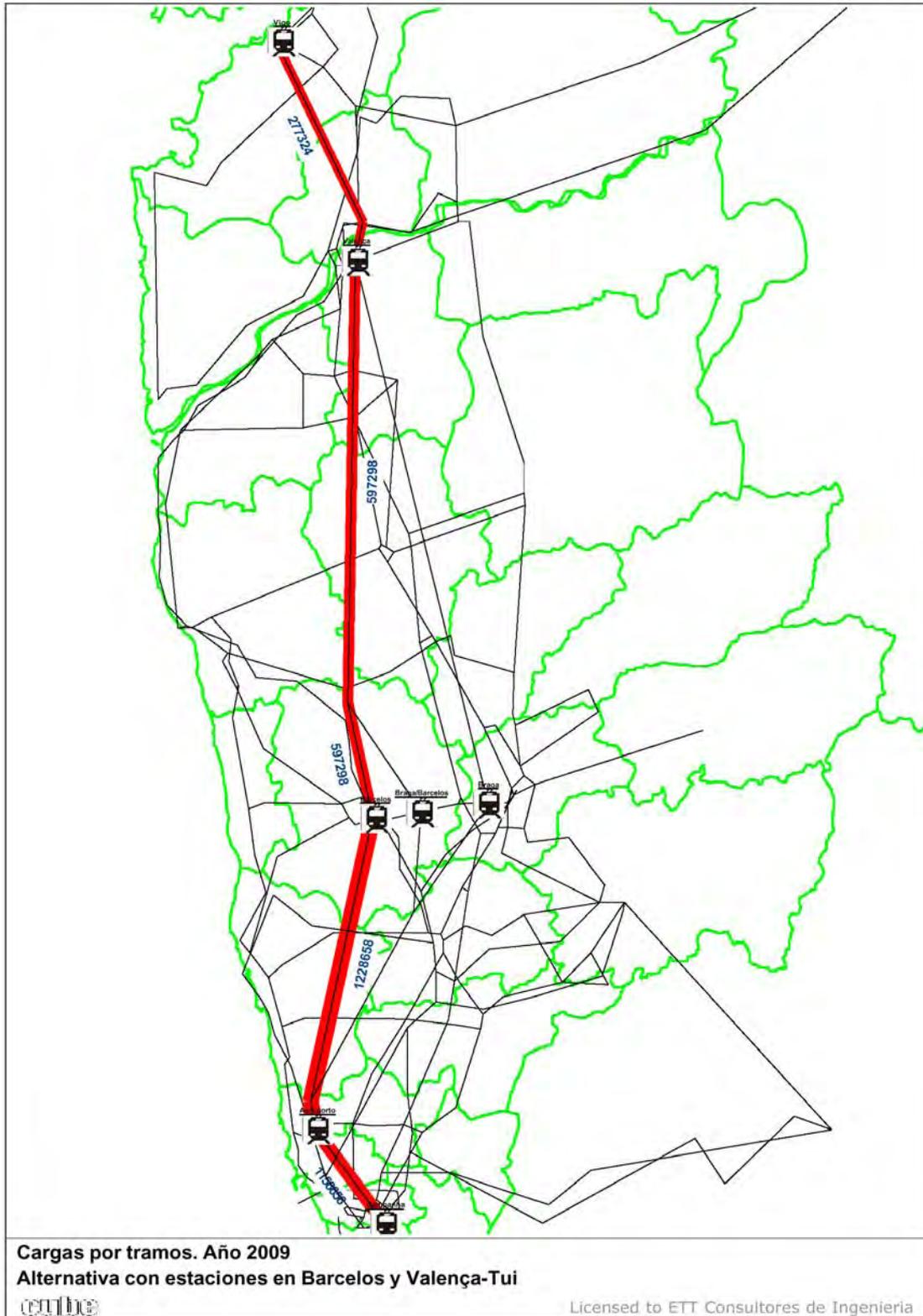


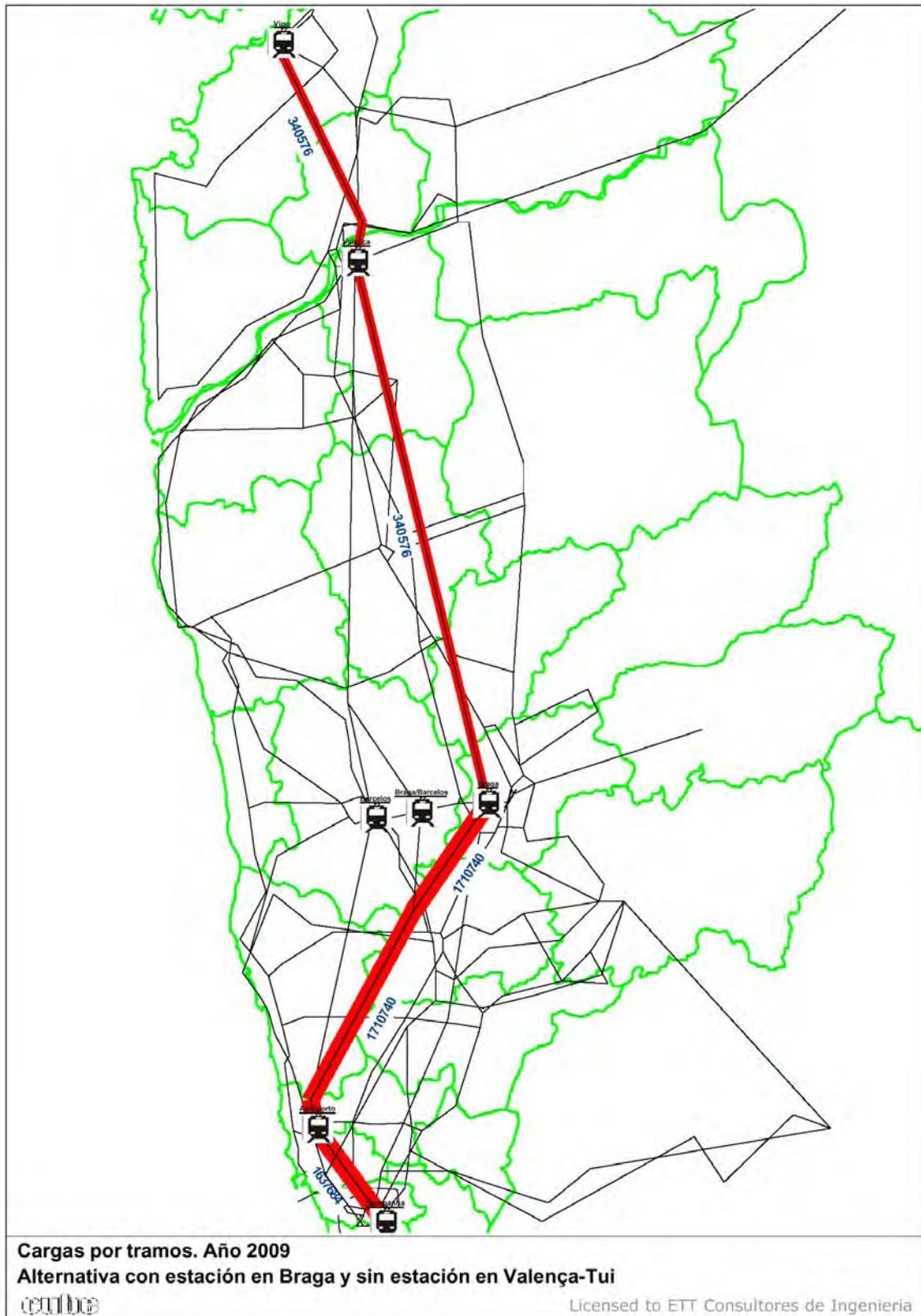
12.2.5 Cargas por tramos

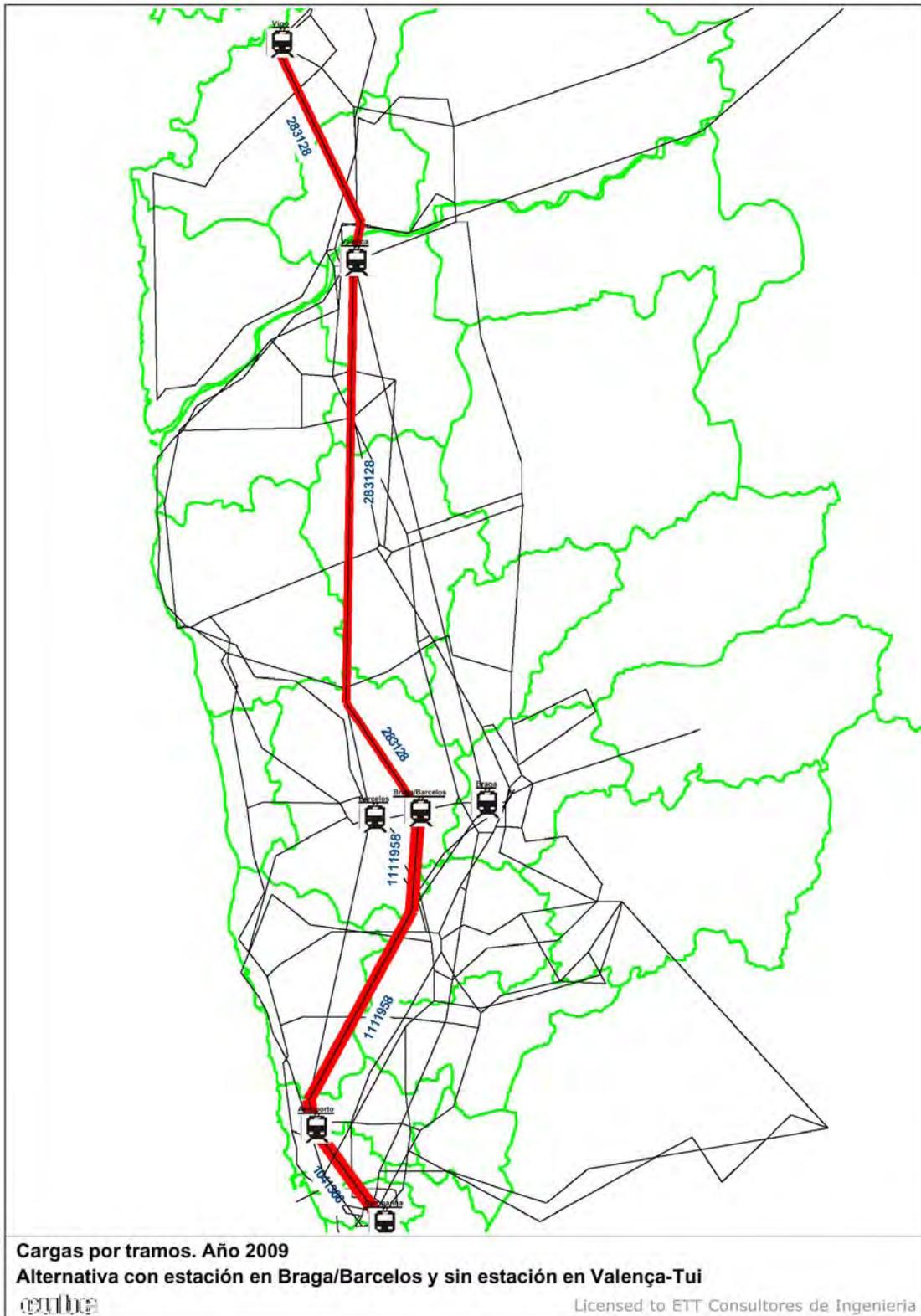
A continuación se presentan una serie de gráficos con las cargas por tramos de la línea de alta velocidad en el año 2009 para las diferentes alternativas simuladas.

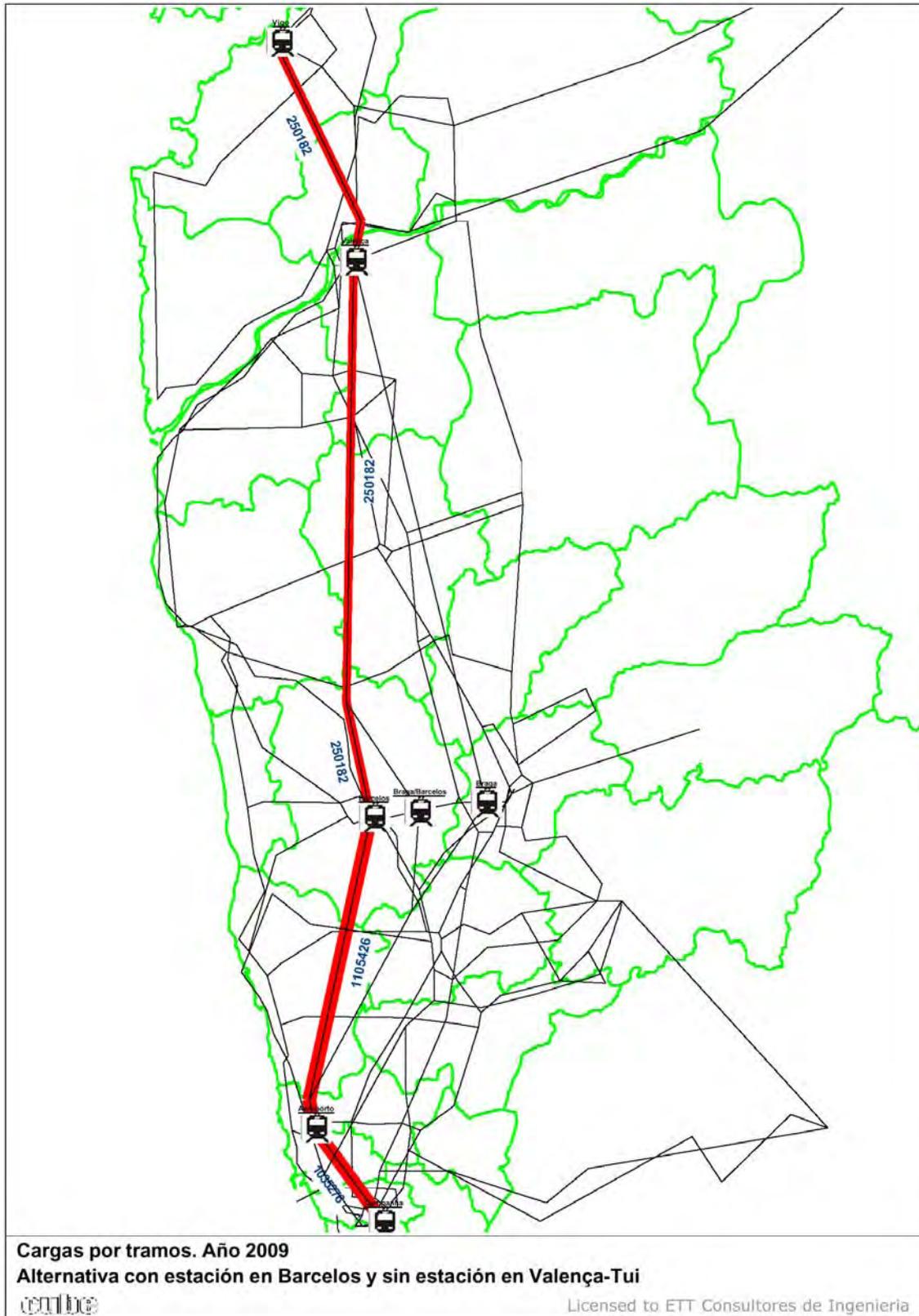












12.2.6 Matrices de viajeros entre estaciones

Alternativas con estación en Valença/Tuy

Alternativa Braga

Año 2009

O	D	Viajeros/año
Sur Corredor	Braga	188.331
Sur Corredor	Valença/Tuy	17.636
Sur Corredor	Vigo	18.495
Sur Corredor	Norte Corredor	2.002
Campanha	Braga	1.226.793
Campanha	Valença/Tuy	120.234
Campanha	Vigo	120.276
Campanha	Norte Corredor	47.684
Aeroporto	Braga	65.877
Aeroporto	Valença/Tuy	1.851
Aeroporto	Vigo	7.180
Braga	Valença/Tuy	62.290
Braga	Vigo	110.831
Valença/Tuy	Vigo	187.312
Valença/Tuy	Norte Corredor	7.732

Alternativa Braga

Año 2019

O	D	Viajeros/año
Sur Corredor	Braga	259.294
Sur Corredor	Valença/Tuy	24.281
Sur Corredor	Vigo	25.464
Sur Corredor	Norte Corredor	2.756
Campanha	Braga	1.702.865
Campanha	Valença/Tuy	177.472
Campanha	Vigo	170.847
Campanha	Norte Corredor	65.651
Aeroporto	Braga	90.700
Aeroporto	Valença/Tuy	2.548
Aeroporto	Vigo	9.885
Braga	Valença/Tuy	80.868
Braga	Vigo	141.730
Valença/Tuy	Vigo	251.421
Valença/Tuy	Norte Corredor	10.645

Alternativa Braga

Año 2029

O	D	Viajeros/año
Sur Corredor	Braga	316.078
Sur Corredor	Valença/Tuy	29.599
Sur Corredor	Vigo	31.040
Sur Corredor	Norte Corredor	3.360
Campanha	Braga	2.075.784
Campanha	Valença/Tuy	216.337
Campanha	Vigo	208.261
Campanha	Norte Corredor	80.029
Aeroporto	Braga	110.563
Aeroporto	Valença/Tuy	3.107
Aeroporto	Vigo	12.050
Braga	Valença/Tuy	98.578
Braga	Vigo	172.768
Valença/Tuy	Vigo	306.480
Valença/Tuy	Norte Corredor	12.977

Alternativa Braga/Barcelos

Año 2009

O	D	Viajeros/año
Sur Corredor	Braga-Barcelos	56.045
Sur Corredor	Valença/Tuy	17.636
Sur Corredor	Vigo	18.495
Sur Corredor	Norte Corredor	2.002
Campanha	Braga-Barcelos	760.338
Campanha	Valença/Tuy	125.085
Campanha	Vigo	124.500
Campanha	Norte Corredor	47.684
Aeroporto	Braga-Barcelos	63.411
Aeroporto	Valença/Tuy	1.851
Aeroporto	Vigo	7.180
Braga-Barcelos	Valença/Tuy	36.058
Braga-Barcelos	Vigo	50.938
Valença/Tuy	Vigo	187.312
Valença/Tuy	Norte Corredor	7.732

Alternativa Braga/Barcelos

Año 2019

O	D	Viajeros/año
Sur Corredor	Braga-Barcelos	77.628
Sur Corredor	Valença/Tuy	24.428
Sur Corredor	Vigo	25.618
Sur Corredor	Norte Corredor	2.773
Campanha	Braga-Barcelos	1.058.050
Campanha	Valença/Tuy	184.760
Campanha	Vigo	177.177
Campanha	Norte Corredor	66.048
Aeroporto	Braga-Barcelos	87.346
Aeroporto	Valença/Tuy	2.564
Aeroporto	Vigo	9.945
Braga-Barcelos	Valença/Tuy	47.165
Braga-Barcelos	Vigo	65.145
Valença/Tuy	Vigo	251.421
Valença/Tuy	Norte Corredor	10.710

Alternativa Braga/Barcelos

Año 2029

O	D	Viajeros/año
Sur Corredor	Braga-Barcelos	94.628
Sur Corredor	Valença/Tuy	29.777
Sur Corredor	Vigo	31.228
Sur Corredor	Norte Corredor	3.380
Campanha	Braga-Barcelos	1.289.757
Campanha	Valença/Tuy	225.222
Campanha	Vigo	215.977
Campanha	Norte Corredor	80.512
Aeroporto	Braga-Barcelos	106.474
Aeroporto	Valença/Tuy	3.125
Aeroporto	Vigo	12.123
Braga-Barcelos	Valença/Tuy	57.493
Braga-Barcelos	Vigo	79.411
Valença/Tuy	Vigo	306.480
Valença/Tuy	Norte Corredor	13.055

Alternativa Barcelos

Año 2009

O	D	Viajeros/año
Sur Corredor	Barcelos	56.796
Sur Corredor	Valença/Tuy	17.636
Sur Corredor	Vigo	18.495
Sur Corredor	Norte Corredor	2.002
Campanha	Barcelos	746.478
Campanha	Valença/Tuy	136.053
Campanha	Vigo	131.511
Campanha	Norte Corredor	47.684
Aeroporto	Barcelos	62.971
Aeroporto	Valença/Tuy	1.851
Aeroporto	Vigo	7.180
Barcelos	Valença/Tuy	30.339
Barcelos	Vigo	10.971
Valença/Tuy	Vigo	187.312
Valença/Tuy	Norte Corredor	7.732

Alternativa Barcelos

Año 2019

O	D	Viajeros/año
Sur Corredor	Barcelos	86.201
Sur Corredor	Valença/Tuy	26.766
Sur Corredor	Vigo	28.070
Sur Corredor	Norte Corredor	3.038
Campanha	Barcelos	1.028.888
Campanha	Valença/Tuy	201.208
Campanha	Vigo	191.079
Campanha	Norte Corredor	72.371
Aeroporto	Barcelos	69.638
Aeroporto	Valença/Tuy	2.809
Aeroporto	Vigo	10.897
Barcelos	Valença/Tuy	39.734
Barcelos	Vigo	14.052
Valença/Tuy	Vigo	251.421
Valença/Tuy	Norte Corredor	11.735

Alternativa Barcelos

Año 2029

O	D	Viajeros/año
Sur Corredor	Barcelos	105.078
Sur Corredor	Valença/Tuy	32.628
Sur Corredor	Vigo	34.217
Sur Corredor	Norte Corredor	3.704
Campanha	Barcelos	1.254.208
Campanha	Valença/Tuy	245.272
Campanha	Vigo	232.925
Campanha	Norte Corredor	88.219
Aeroporto	Barcelos	84.888
Aeroporto	Valença/Tuy	3.425
Aeroporto	Vigo	13.284
Barcelos	Valença/Tuy	48.435
Barcelos	Vigo	17.129
Valença/Tuy	Vigo	306.480
Valença/Tuy	Norte Corredor	14.305

Alternativas sin estación en Valença/Tuy

Alternativa Braga

Año 2009

O	D	Viajeros/año
Sur Corredor	Braga	188.331
Sur Corredor	Vigo	24.844
Sur Corredor	Norte Corredor	2.689
Campanha	Braga	1.226.793
Campanha	Vigo	130.971
Campanha	Norte Corredor	64.054
Aeroporto	Braga	65.877
Aeroporto	Vigo	7.180
Braga	Vigo	110.837

Alternativa Braga

Año 2019

O	D	Viajeros/año
Sur Corredor	Braga	262.778
Sur Corredor	Vigo	34.665
Sur Corredor	Norte Corredor	3.752
Campanha	Braga	1.704.551
Campanha	Vigo	188.077
Campanha	Norte Corredor	89.375
Aeroporto	Braga	91.918
Aeroporto	Vigo	10.018
Braga	Vigo	145.069

Alternativa Braga

Año 2029

O	D	Viajeros/año
Sur Corredor	Braga	320.325
Sur Corredor	Vigo	42.257
Sur Corredor	Norte Corredor	4.574
Campanha	Braga	2.077.838
Campanha	Vigo	229.265
Campanha	Norte Corredor	108.947
Aeroporto	Braga	112.048
Aeroporto	Vigo	12.212
Braga	Vigo	176.839

Alternativa Braga/Barcelos

Año 2009

O	D	Viajeros/año
Sur Corredor	Braga-Barcelos	56.045
Sur Corredor	Vigo	24.492
Sur Corredor	Norte Corredor	2.651
Campanha	Braga-Barcelos	760.338
Campanha	Vigo	134.695
Campanha	Norte Corredor	63.146
Aeroporto	Braga-Barcelos	63.411
Aeroporto	Vigo	7.180
Braga-Barcelos	Vigo	50.964

Alternativa Braga/Barcelos

Año 2019

O	D	Viajeros/año
Sur Corredor	Braga-Barcelos	77.566
Sur Corredor	Vigo	33.897
Sur Corredor	Norte Corredor	3.669
Campanha	Braga-Barcelos	1.058.250
Campanha	Vigo	191.304
Campanha	Norte Corredor	87.394
Aeroporto	Braga-Barcelos	87.761
Aeroporto	Vigo	9.937
Braga-Barcelos	Vigo	65.188

Alternativa Braga/Barcelos

Año 2029

O	D	Viajeros/año
Sur Corredor	Braga-Barcelos	94.553
Sur Corredor	Vigo	41.320
Sur Corredor	Norte Corredor	4.473
Campanha	Braga-Barcelos	1.290.001
Campanha	Vigo	233.198
Campanha	Norte Corredor	106.533
Aeroporto	Braga-Barcelos	106.981
Aeroporto	Vigo	12.113
Braga-Barcelos	Vigo	79.463

Alternativa Barcelos

Año 2009

O	D	Viajeros/año
Sur Corredor	Barcelos	56.796
Sur Corredor	Vigo	24.480
Sur Corredor	Norte Corredor	2.650
Campanha	Barcelos	746.478
Campanha	Vigo	141.757
Campanha	Norte Corredor	63.114
Aeroporto	Barcelos	62.971
Aeroporto	Vigo	7.180
Barcelos	Vigo	11.001

Alternativa Barcelos

Año 2019

O	D	Viajeros/año
Sur Corredor	Barcelos	77.915
Sur Corredor	Vigo	33.582
Sur Corredor	Norte Corredor	3.635
Campanha	Barcelos	1.036.928
Campanha	Vigo	200.050
Campanha	Norte Corredor	86.581
Aeroporto	Barcelos	86.385
Aeroporto	Vigo	9.850
Barcelos	Vigo	14.057

Alternativa Barcelos

Año 2029

O	D	Viajeros/año
Sur Corredor	Barcelos	94.978
Sur Corredor	Vigo	40.936
Sur Corredor	Norte Corredor	4.431
Campanha	Barcelos	1.264.009
Campanha	Vigo	243.859
Campanha	Norte Corredor	105.542
Aeroporto	Barcelos	105.303
Aeroporto	Vigo	12.007
Barcelos	Vigo	17.135

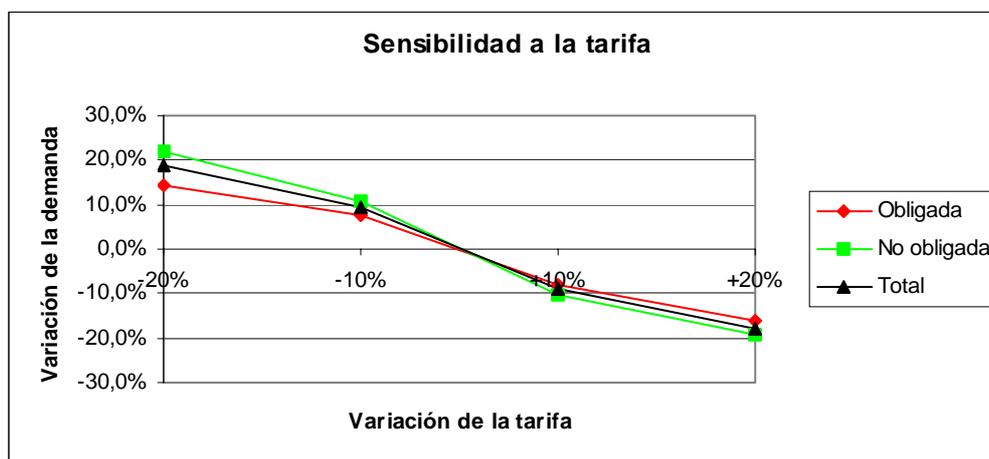
12.2.7 Sensibilidades

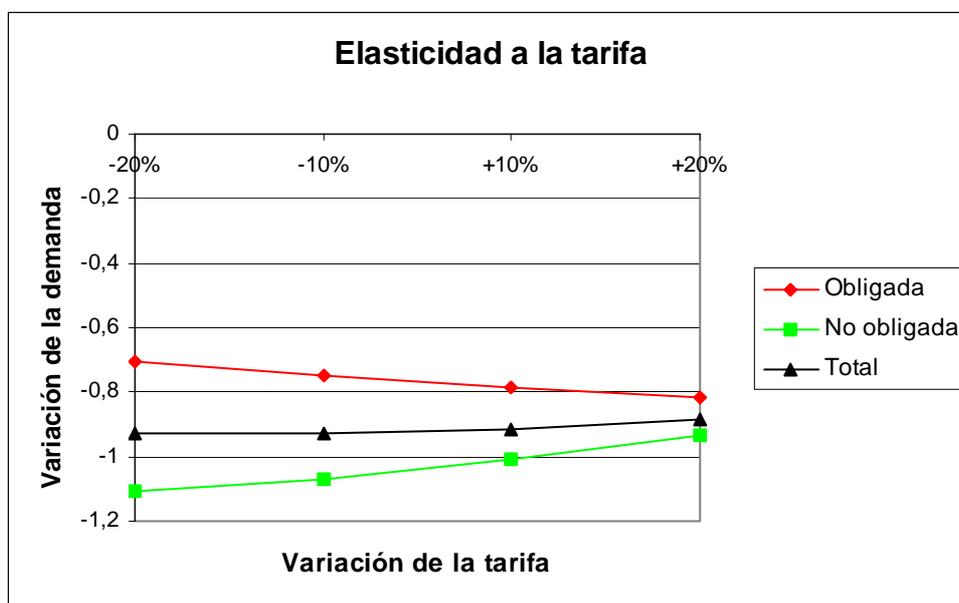
12.2.7.1 Sensibilidad a la tarifa

A efectos de poder observar el efecto de variaciones de las tarifas aplicadas sobre la demanda resultante captada por el ferrocarril de Alta Velocidad Oporto-Vigo, se han ejecutado los modelos con 4 supuestos tarifarios, con variaciones del 10 y 20%, positivas y negativas, sobre la tarifa base empleada.

Para ello, se ha optado por llevar a cabo este análisis para el escenario de puesta en servicio (2009), y la alternativa que presentaba mayor demanda captada, es decir con estaciones en Valença y Braga, obteniendo los siguientes resultados.

Movilidad	Variación sobre la tarifa base			
	-20%	-10%	+10%	+20%
Obligada	14,5%	7,5%	-7,9%	-16,1%
No Obligada	21,7%	10,7%	-10,1%	-19,5%
Total	18,6%	9,3%	-9,1%	-18,0%



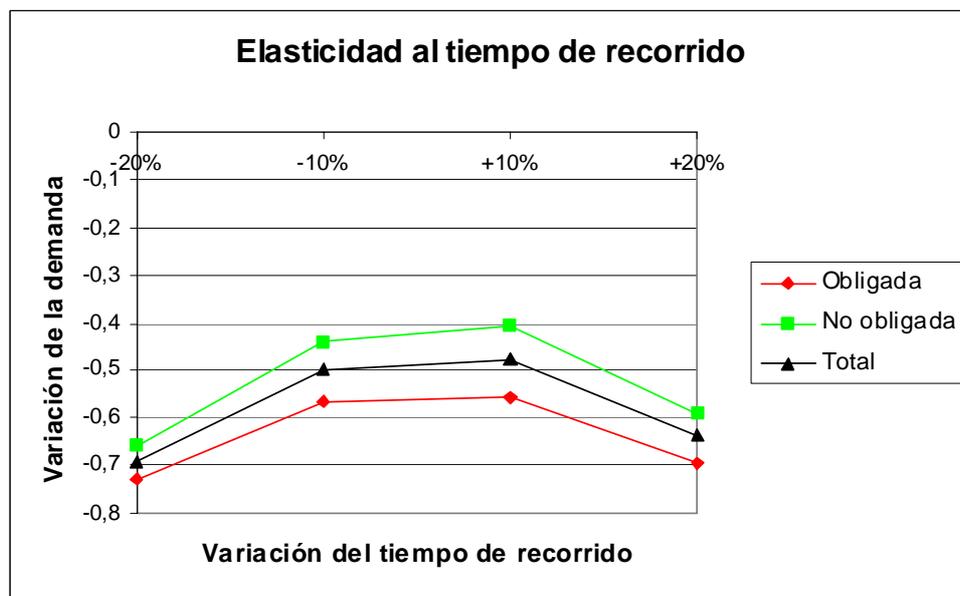
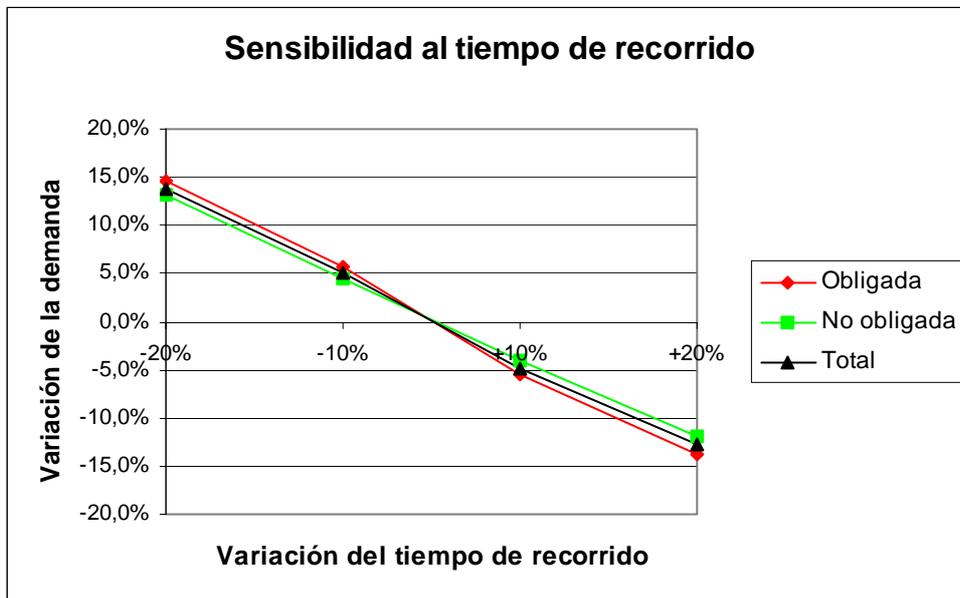


12.2.7.2 Sensibilidad al tiempo de recorrido

Del mismo modo que en el caso de la tarifa, se han ejecutado los modelos con 4 supuestos de tiempo de recorrido del ferrocarril de Alta Velocidad, con variaciones del 10 y 20%, positivas y negativas, sobre la velocidad base empleada.

Asimismo, se ha optado por llevar a cabo dicho análisis para el año 2009 y la alternativa de trazado con estaciones en Braga y Tui.

Movilidad	Variación sobre el tiempo de recorrido base			
	-20%	-10%	+10%	+20%
Obligada	14,6%	5,7%	-5,6%	-13,9%
No Obligada	13,1%	4,4%	-4,1%	-11,8%
Total	13,8%	5,0%	-4,8%	-12,8%



12.3 PROGNOSIS DE MERCANCÍAS

12.3.1 Introducción

Como se ha expuesto en el capítulo 11, la previsión de la demanda de mercancías se ha basado en dos enfoques:

- Aplicación de tasas de crecimiento de la demanda de mercancías por ferrocarril obtenidas en entornos transferibles al área de estudio y adaptadas para el mismo. En este sentido se ha aplicado la metodología empleada en el *Estudio de transporte de mercancías por ferrocarril en España* realizado por el Ministerio de Fomento de España en 2003.
- Desarrollo de escenarios de oferta futuros en el corredor. Los diferentes escenarios propuestos se han definido a partir de la evaluación de las necesidades de los clientes del transporte de mercancías, las políticas propuestas por las diferentes administraciones y las nuevas infraestructuras.

La evaluación de los escenarios se ha realizado de manera que cumplan las tendencias marcadas por las previsiones basadas en las tendencias macroeconómicas y de la potencialidad del ferrocarril.

Con objeto de evaluar la posible impacto de las condiciones del transporte de mercancías por carretera pueda tener en el modo ferroviario se ha realizado un estudio específico de los precios de transporte por carretera y su evolución futura.

12.3.2 Previsión de la demanda futura de mercancías por ferrocarril

Como muestra el análisis de la demanda de mercancías entre Galicia y Portugal, las relaciones económicas entre ambas son muy estrechas, especialmente entre las provincias del sur de Galicia (Pontevedra y Orense) y la región Norte de Portugal. La cercanía geográfica se ha visto potenciadas por la afinidad lingüística y cultural de ambas. La puesta en marcha del nuevo enlace ferroviario objeto de estudio acentuará todavía más esta característica, al mejorar la accesibilidad entre Galicia y Portugal.

Esta particularidad permite plantear el empleo de las previsiones de demanda empleadas en el *Estudio de transporte de mercancías por ferrocarril en España* realizado por el Ministerio de Fomento de España en 2003. En este estudio se analiza la situación española y se propone una estimación de la posible demanda de transporte de mercancías futura.

Debe mencionarse que en el *Estudio de transporte de mercancías por ferrocarril en España* se incluye un análisis de los principales tráfico internacionales. Sin embargo, en el caso de las relaciones España – Portugal, se centra en los corredores meridionales, sin aportar previsiones para el Eje Atlántico objeto de este estudio.

Por este motivo se ha optado por aplicar la metodología empleada con la prevención de adaptarlo a la situación del corredor. Para ello se ha considerado que las variables y parámetros utilizados en dicho estudio son aplicables al caso gallego, pero deben modificarse para adaptarse a la situación de un corredor que une dos países, España y Portugal.

El análisis de la evolución previsible del transporte de la mercancías en España que plantea el *Estudio de transporte de mercancías por ferrocarril en España* propone dos metodologías de previsión de demanda:

- Previsiones de la evolución de la demanda por tipo de producto.
- Relación de las variables de demanda (toneladas y toneladas kilómetro) con respecto a ciertas variables macroeconómicas (PIB y formación bruta de capital fijo – FBCF).
- Análisis del potencial del transporte de mercancías por ferrocarril.

Si se aplicara al corredor de estudios los resultados de la primera metodología, que analiza la evolución futura de la demanda por tipo de mercancía, los resultados serán bajos y no recogerán el potencial de desarrollo del ferrocarril que se espera obtener con la actuación propuesta.

La aplicación de previsiones más desagregadas, por tipo de mercancías, al presente caso no parece adecuado. En primer lugar porque la imposibilidad de detectar tipos de mercancías con una clara participación en el transporte ferroviario hace muy difícil aplicar los resultados del *Estudio de transporte de mercancías por ferrocarril en España* a este caso. Por otro lado, el

principal transporte de mercancías por ferrocarril en el Eje Atlántico es de contenedores (transporte combinado), que no recoge el tipo de mercancía movida. En definitiva, la aplicación de las horquillas de posible tráfico captado que se estima en el *Estudio de transporte de mercancías por ferrocarril en España*, daría lugar a una previsión probablemente inferior a la obtenida empleando el valor medio propuesto anteriormente.

Por lo tanto parece adecuado estimar la demanda ferroviaria de mercancías futura empleando las otras dos metodologías que permiten reflejar mejor la potencial captación de demanda del ferrocarril.

12.3.2.1 Previsiones basadas en las tendencias macroeconómicas

La metodología empleada en el Estudio de transporte de mercancías por ferrocarril en España estima la demanda de mercancías transportadas por ferrocarril para los años 2010 y 2020 según las variaciones macroeconómicas. Las previsiones propuestas muestran una horquilla de crecimiento del volumen transportados entre 2000 – 2010 de un 47% a un 80% durante este periodo. En el caso del periodo 2010 – 2020 la horquilla es de un 27% a un 53% de crecimiento del volumen transportado. Los resultados se resumen en el siguiente cuadro:

Previsiones de demanda de mercancías por ferrocarril en España (Millones de toneladas)

2000	2010	Variación 2000-2010	2020	Variación 2010-2020
30,70	45,26	47%	57,57	27%
30,70	55,38	80%	84,91	53%

Fuente: Estudio de transporte de mercancías por ferrocarril en España (2003)

Siguiendo esta metodología se han adaptado los valores de la variables explicativas (PIB) al caso de estudio, se ha estimado la relación entre los crecimientos del PIB entre Portugal y España. El crecimiento del PIB en ambos países en el periodo 1993 – 2000 ha sido la siguiente:

Variación del PIB en España y Portugal (1993 – 2005)

Año	España	Portugal
1993 - 1994	2,4%	1,0%
1994 - 1995	2,8%	4,3%
1995 - 1996	2,4%	3,5%
1996 - 1997	4,0%	4,0%
1997 - 1998	4,3%	4,6%
1998 - 1999	4,2%	3,8%
1999 - 2000	4,2%	3,4%
2000 - 2001	2,8%	1,6%
2001 - 2002	2,0%	0,4%
2002 - 2003	2,4%	-1,2%
2003 – 2004*	2,8%	0,8%
2004 – 2005*	3,3%	2,2%

* Previsión.

Fuente: Eurostat

La relación entre el crecimiento del PIB de ambos países se ha estimado por medio de una regresión lineal y se observa que la tasa de crecimiento del PIB portugués es un 81,75% de la española. Como las elasticidades de los valores de las tasas de crecimiento máximas y mínimas propuestas anteriormente están obtenidas a partir de elasticidades constantes, las tasas de crecimiento aplicables al caso portugués serán directamente un 81,75% de las obtenidas para España.

Tomando como hipótesis que la demanda de transporte de mercancías depende del PIB del país de destino de la misma, se ha estimado la tasa de crecimiento de la demanda del transporte de mercancías por ferrocarril en el Eje Atlántico como la suma de las tasas de crecimiento de la demanda de ambos países ponderada por el peso del tráfico de mercancías terrestre en el eje destinado en cada país.

Para el periodo 2020 – 2029 se ha supuesto una tasa de crecimiento que disminuye siguiendo la tendencia propuesta para los periodos 2000 – 2010 y 2010 – 2020.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Previsiones de crecimiento de la demanda de mercancías por ferrocarril en el Eje Atlántico

Hipótesis	Variación 2000-2010	Variación 2010-2020	Variación 2020-2029
Baja	42%	24%	15%
Alta	71%	47%	35%

Fuente: Elaboración propia

Previsiones de crecimiento anual de la demanda de mercancías por ferrocarril en el Eje Atlántico

Hipótesis	Tasa de crecimiento anual 2000-2010	Tasa de crecimiento anual 2010-2020
Baja	3,56%	2,17%
Alta	5,50%	3,93%

Fuente: Elaboración propia

Las previsiones de demanda se han realizado teniendo en cuenta que actualmente el total de mercancías transportadas por ferrocarril está entre las 60.000 y 80.000 toneladas anuales que se han observado en los últimos años (1999 – 2002). La tendencia observada muestra una fluctuación entre estos valores sin claros signos de crecimiento. Por este motivo, se considera que la horquilla actual (entre las 60.000 y 80.000 toneladas anuales) se mantendrá hasta el año 2009.

Los resultados que se obtienen son los siguientes:

Previsiones de demanda de mercancías por ferrocarril aplicando la metodología propuesta en el “Estudio de transporte de mercancías por ferrocarril en España”

Tasas de crecimiento	Horquilla tráfico actual	Tráfico previsto 2009	Tráfico previsto 2010	Tráfico previsto 2020	Tráfico previsto 2029
Hipótesis baja: 2000-2010 = 42% 2010-2020 = 24%	60.000 t	60.000 t	62.134 t	77.056 t	88.614 t
	80.000 t	80.000 t	82.845 t	102.741 t	118.153 t
Hipótesis alta: 2000-2010 = 71% 2010-2020 = 47%	60.000 t	60.000 t	63.302 t	93.107 t	125.694 t
	80.000 t	80.000 t	84.402 t	124.143 t	167.593 t

Fuente: Elaboración propia

12.3.2.2 Análisis de la potencialidad del modo ferroviario

En el *Estudio de transporte de mercancías por ferrocarril en España* se analiza el potencial de captación del modo ferroviario. Esta metodología evalúa los diferentes corredores internos identificados en España. La asimilación del Eje Atlántico objeto de estudio a uno de los españoles resultó difícil. Sin embargo, las características peculiares de las relaciones entre Galicia y Portugal que se han señalado permiten considerar que el valor medio de captación potencial propuesto para el caso español se pueden trasladar al caso de estudio.

En el *Estudio de transporte de mercancías por ferrocarril en España* se concluye el análisis de captación potencial señalando que a pesar de que “las referencias de la actividad potencial del ferrocarril pueden ser muy exigentes [...] quizá sería muy realista y ajustado decir que el ferrocarril está transportando por debajo del 40% de lo que podrían considerarse sus posibilidades”. Esta cifra puede considerarse un valor medio de la utilización de la capacidad total del transporte de mercancías por ferrocarril. Es decir, la demanda potencial media del ferrocarril en España se puede considerar 2,5 veces la observada en la actualidad.

Teniendo en cuenta el estancamiento observado en la demanda de mercancías por ferrocarril en el corredor de estudio, cabe esperar que la utilización de la capacidad del transporte de mercancías por ferrocarril esté por debajo de la media observada en España. En consecuencia, si se aplica la tasa media de utilización de la capacidad de España al corredor se obtiene un valor de la demanda potencial de la demanda de transporte de mercancías en el corredor adecuado. En definitiva., en el caso del Eje Atlántico se puede estimar que el tráfico potencial se situaría de entre 150.000 y 200.000 toneladas anuales.

12.3.3 Evaluación de los precios del transporte de mercancías por carretera

El aumento de los costes de la carretera podría producir un transvase modal que beneficiara al modo ferroviario. Por este motivo se han analizado las posibles variaciones que puedan existir en los costes del transporte por carretera y si éstas pudieran tener repercusiones en los niveles de demanda del ferrocarril.

Este análisis se centra únicamente en los precios de los transportes por carretera por los siguientes motivos:

- Las características del mercado del transporte de mercancías por carreteras permiten realizar una evaluación de los precios a partir de los costes del transporte. El alto nivel de competencia garantiza que los precios no estarán muy por encima de los costes para evitar quedar fuera del mercado. Además, existen datos históricos de costes del transporte que permiten determinar su evolución en el tiempo y su relación con otras variables de variación de precios como el IPC.
- Por el contrario, los precios del transporte de ferrocarriles no tienen por qué coincidir con los publicados, puesto que existe margen de negociación entre el operador y el cliente. Esto hace inservibles las series históricas que se puedan tener de precios publicados.
- El precio del transporte de mercancías por ferrocarril no parece ser el factor determinante de la disminución de la demanda. Por un lado, los precios del transporte en ferrocarril pueden ser inferiores a la carretera. Este hecho está recogido en las entrevistas realizadas para este trabajo y también está documentado *Estudio de transporte de mercancías por ferrocarril en España*, en el que se señala que el transporte en vagón completa es más barato que por carretera en muchas relaciones. Por otro lado, las entrevistas realizadas ponen de relieve que la calidad de servicio es el factor determinante a la hora de realizar la elección modal, dentro de un rango de precios.

Sin embargo, un aumento significativo del coste del transporte por carretera podría dar lugar a un transvase modal importante. Por ello resulta conveniente analizar si existe alguna razón que pueda causar un aumento significativo del precio del transporte por carretera en el futuro.

La metodología empleada se basa en el análisis de los costes del transporte de mercancías por carreteras y de los diferentes aspectos que puedan afectarlo. Como se ha indicado, debido al alto nivel de competencia que existe en este mercado se puede considerar que los precios serán relativamente homogéneos y ajustados a los costes, para no quedar fuera del mercado.

El análisis de los costes parte de los calculados para España en el año 2003, publicados por los Observatorios de Costes del Ministerio de Fomento. Debe tenerse en cuenta que los costes determinados por estos organismos no deben equipararse a tarifas de transporte. Sin embargo, sí proporcionan elementos de juicio fiables para que las distintas partes contratantes acuerden los

precios con unas bases sólidas y contrastadas. Por lo tanto, se pueden emplear como un fundamento sólido para nuestro estudio.

Posteriormente se analizan aquellos elementos externos que puedan afectarlos: los peajes y la congestión. Además se analizará el posible impacto del aumento del control de la regulación laboral en el sector del transporte por carretera.

El análisis teórico de los costes de la carretera se completará con el estudio de su variación en el tiempo y de las elasticidades de la demanda del ferrocarril con respecto al coste del transporte por carreteras.

Los resultados obtenidos se aplicarán al caso de la ruta Vigo – Oporto, perteneciente al corredor estudiado.

Finalmente, se extraerán las conclusiones más importantes del análisis realizado.

12.3.3.1 Estimación de los costes de carretera

Los costes del transporte por carretera se pueden dividir en dos clases:

- **Costes por tiempo:** aquellos en que se incurre aunque no se realice ningún servicio. Comprenden los siguientes conceptos: personal, amortizaciones, gastos financieros, seguros, cargas fiscales, gastos de estructura y dietas. Estos costes se determinan por unidad de tiempo, normalmente un año.
- **Costes kilométricos:** aquellos en que se incurre al realizar un kilómetro de transporte, bien con carga o en vacío. En este concepto se incluye: combustible, neumáticos, mantenimiento, reparaciones y peajes. En este caso los costes se definen por unidad de longitud.

En consecuencia, los costes totales del transporte entre un origen i y un destino j serían:

$$CT_{ij} = C_t t_{ij} + C_{Km} l_{ij}$$

donde CT_{ij} son los costes totales entre i y j ,

C_t son los costes por tiempo,

C_{Km} son los costes kilométricos,

t_{ij} es el tiempo empleado en realizar el transporte entre i y j y

l_{ij} es la longitud del trayecto entre i y j .

En nuestro caso, el coste por kilómetro sería:

$$CT = c_t t + C_{Km}$$

donde CT son los costes totales por kilómetro ,

C_t son los costes por tiempo,

C_{Km} son los costes kilométricos y

t es el tiempo empleado en realizar un kilómetro de transporte.

El tiempo necesario para realizar un kilómetro de transporte será una función de la velocidad media de viaje $t(v)$ y, a su vez, la velocidad media es una función del tráfico existente $v(Q)$. Por lo tanto se puede considerar que el tiempo de recorrido es una función del tráfico $T(Q)$ y se puede escribir:

$$CT = T(Q)c_t + C_{Km}$$

Si se considera que, para facilitar la presentación de los cálculos, los peajes están fuera de los costes de operación, se tiene que:

$$CT = T(Q)c_t + C_{Km} + P$$

El coste de peaje que se debe emplear es el coste por kilómetro para el total del viaje y no el precio del peaje por kilómetros. Es decir, el cociente del coste total de los peajes pagados durante el recorrido (que será el producto del precio del peaje por kilómetro por los kilómetros recorridos) entre los kilómetros recorridos. A efectos prácticos, se multiplicará el precio del

peaje por kilómetro por el porcentaje de kilómetros de autopista de peaje que haya en el total de los kilómetros recorridos.

Siguiendo la fórmula propuesta anteriormente, quedan por determinar los valores de los costes por tiempo y los costes kilométricos. Para ello se recurrirán a fuentes estadísticas españolas que estimen los costes de mercancías de carreteras.

Para caracterizar el transporte de mercancías internacional se analizarán los resultados de las encuestas a vehículos pesados realizadas en el desarrollo de los trabajos de campo. Con objeto de contrastar los resultados obtenidos se empleará la base de datos *Encuesta permanente de transporte de mercancías por carreteras 2001*. Este contraste se reducirá a los vehículos españoles.

Con objeto de poder tener en cuenta los parámetros que se reflejan en las encuestas a vehículos pesados realizadas en el desarrollo de los trabajos de campo se ha empleado el programa de simulación de costes que proporciona el Observatorio de Costes del Ministerio, ACOTRAM, con la actualización de octubre de 2003 (que son los costes incluidos en el boletín N°6 de febrero de 2004).

A continuación se incluye la tabla con los costes del transporte de mercancías de carretera actualizados a 31 de octubre de 2003 para cada tipo de vehículo considerado:

Costes del transporte de mercancías por carretera

COSTES DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA		
Vehículo articulado de carga general	Euros (€)	31.933,81
	€/ Km. recorrido	0,756
	€/ Km. cargado	0,901
Vehículo de 3 ejes de carga general	Euros (€)	67.657,71
	€/ Km. recorrido	0,712
	€/ Km. cargado	0,836
Vehículo de 2 ejes de carga general	Euros (€)	58.105,50
	€/ Km. recorrido	0,646
	€/ Km. cargado	0,760

COSTES DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA		
Vehículo frigorífico articulado	Euros (€)	97.546,85
	€/ Km. recorrido	0,813
	€/ Km. cargado	0,956
Vehículo frigorífico de 2 ejes	Euros (€)	56.262,82
	€/ Km. recorrido	0,804
	€/ Km. cargado	1,072
Vehículo cisterna articulado de mercancías peligrosas (químicos)	Euros (€)	93.965,05
	€/ Km. recorrido	0,854
	€/ Km. cargado	1,220
Vehículo cisterna articulado de mercancías peligrosas (gases)	Euros (€)	95.386,93
	€/ Km. recorrido	0,867
	€/ Km. cargado	1,734
Vehículo cisterna articulado de productos de alimentación	Euros (€)	95.051,07
	€/ Km. recorrido	0,760
	€/ Km. cargado	1,135
Vehículo cisterna articulado de productos pulverulentos	Euros (€)	96.753,05
	€/ Km. recorrido	0,806
	€/ Km. cargado	1,120
Portavehículos (tren de carretera)	Euros (€)	100.716,16
	€/ Km. recorrido	0,746
	€/ Km. cargado	0,921
Tren de carretera	Euros (€)	87.377,31
	€/ Km. recorrido	0,728
	€/ Km. cargado	0,857
Vehículo articulado portacontenedores	Euros (€)	79.263,35
	€/ Km. recorrido	0,793
	€/ Km. cargado	0,933
Volquete articulado de graneles	Euros (€)	90.999,81
	€/ Km. recorrido	0,758
	€/ Km. cargado	0,948

Fuente: Boletín Nº 6 de febrero de 2004 en el caso del Observatorio de Costes del Ministerio de Fomento

12.3.3.2 Análisis de los vehículos empleados

Con objeto de determinar el coste medio del transporte de mercancías por carreteras se define, como ya se ha indicado, el vehículo medio que realiza transporte internacional de carreteras entre Galicia y Portugal. Para ello se han analizado los resultados de las encuestas a vehículos pesados realizadas como parte de los trabajos de campo del presente estudio.

Las características que se requieren conocer de los vehículos pesados empleados en el transporte internacional de mercancías entre Galicia y Portugal para determinar el coste medio de este transporte a partir de la base de datos propuesta son fundamentalmente dos:

- Tipo de camión empleado, distinguiendo, inicialmente, entre: vehículo rígido, semirremolque y remolque. Se pueden realizar distinciones posteriores, especialmente en el caso de los vehículos rígidos, atendiendo al número de ejes, y según sean frigoríficos y transporten mercancías peligrosas. La conveniencia de estos niveles de desagregación más detallados dependerán de la muestra de cada grupo y las variaciones en los costes medios de entre los grupos desagregados.
- Porcentaje de viajes en vacío que realiza. Este parámetro permitirá definir el coste real kilométrico de cada tipo de vehículo. En el boletín del Observatorio de Costes del Ministerio de Fomento se estima un valor medio del 15% para los vehículos de carga general.

12.3.3.3 Estimación del coste de transporte por carretera

A continuación se cruzan los parámetros que caracterizan los vehículos que realizan transporte por carretera entre Galicia y Portugal para estimar los costes medios por tipo de vehículo y, posteriormente, plantear un coste medio para el transporte por carretera.

Costes del transporte de mercancías por carretera

Tipo de vehículo	Coste total anual	% viajes en vacío	Coste horario (€/h.)	Coste kilométrico (€/km)
Vehículo articulado de carga general	91.933,79 €	44%	57,37 €	0,53 €
Vehículo de 3 ejes de carga general	67.657,71 €	46%	48,45 €	0,42 €
Vehículo de 2 ejes de carga general	58.105,51 €	65%	66,47 €	0,55 €
Vehículo frigorífico articulado	97.546,85 €	21%	37,68 €	0,36 €
Vehículo frigorífico de 2 ejes	56.262,84 €	46%	41,98 €	0,43 €
Vehículo cisterna articulado de mercancías peligrosas	93.965,05 €	30%*	50,48 €	0,41 €
Tren de carretera	87.377,30 €	42%	50,28 €	0,52 €

* Debido a que todos los vehículos de este tipo de la muestra estaban cargados, se ha optado por emplear el porcentaje de viajes en vacío que propone por defecto el programa ACOTRAM por considerarla más razonable que la suposición de un 100% de viajes cargados.

Fuente: Boletín Nº 6 de febrero de 2004 en el caso del Observatorio de Costes del Ministerio de Fomento y elaboración propia.

Con objeto de emplear un valor medio para la estimación del precio del transporte para algunas de las relaciones más importantes del ámbito de estudio, se ha calculado el coste medio del transporte ponderando los costes anteriores por el peso que cada tipo de vehículo tiene en el total:

Coste medio del transporte de mercancías por carretera

Tipo de vehículo	Coste total anual (€)	Coste horario (€/h.)	Coste kilométrico (€/km)
Vehículo medio	73.546,80 €	56,26 €	0,49 €

Fuente: Boletín Nº 6 de febrero de 2004 en el caso del Observatorio de Costes del Ministerio de Fomento y elaboración propia.

12.3.3.4 Impacto del tráfico en el coste de la carretera

Como se ha indicado en el epígrafe anterior, el coste medio estimado para la carretera asciende a 73.546,80 € anuales por vehículo. Este coste se puede dividir en un coste kilométrico de 0,49 € por kilómetro y un coste horario de 56,26 € por hora.

Este coste horario depende del tiempo que el vehículo tarda en realizar el viaje, factor que, a su vez, depende de la función $T(Q)$ que relacione la variación del tiempo de viaje kilométrico con el nivel de tráfico. Para lograr esta función partiremos de $v(Q)$ que relacione la velocidad con el nivel de tráfico.

Al plantear esta función se debe tener en cuenta que:

- Las relaciones velocidad / tráfico, suelen establecerse entre la velocidad con una función de la intensidad de tráfico con respecto a la capacidad del tramo (i/c). Sin embargo, en el caso en estudio se pretende analizar un kilómetro genérico de la red, por lo que la relación intensidad / capacidad es difícil de determinar y de manejar conceptualmente. Por este motivo se ha buscado una formulación que relacione la velocidad con la intensidad de tráfico de un tramo de carretera genérico.
- Por otro lado, las funciones habituales se refieren a la velocidad vehículos ligeros, mientras que el análisis se centra en los vehículos pesados.

Por estos motivos se ha considerado conveniente emplear las fórmulas propuestas por en el manual británico de evaluación de proyectos de carreteras COBA 11. En el capítulo 5 de este manual se proponen una serie de funciones de velocidad en tramos de carretera relativamente sencillas para cada tipo de carretera, tanto para vehículos ligeros como pesados. Las funciones propuestas dependen de una serie de parámetros y constantes que dependen del tipo de carretera:

- En cuanto al tipo de carretera considerado, se ha estimado que las autovías (*motorways*) interurbanas de dos carriles por sentido son una buena aproximación al tipo de carretera medio empleado en el transporte internacional.

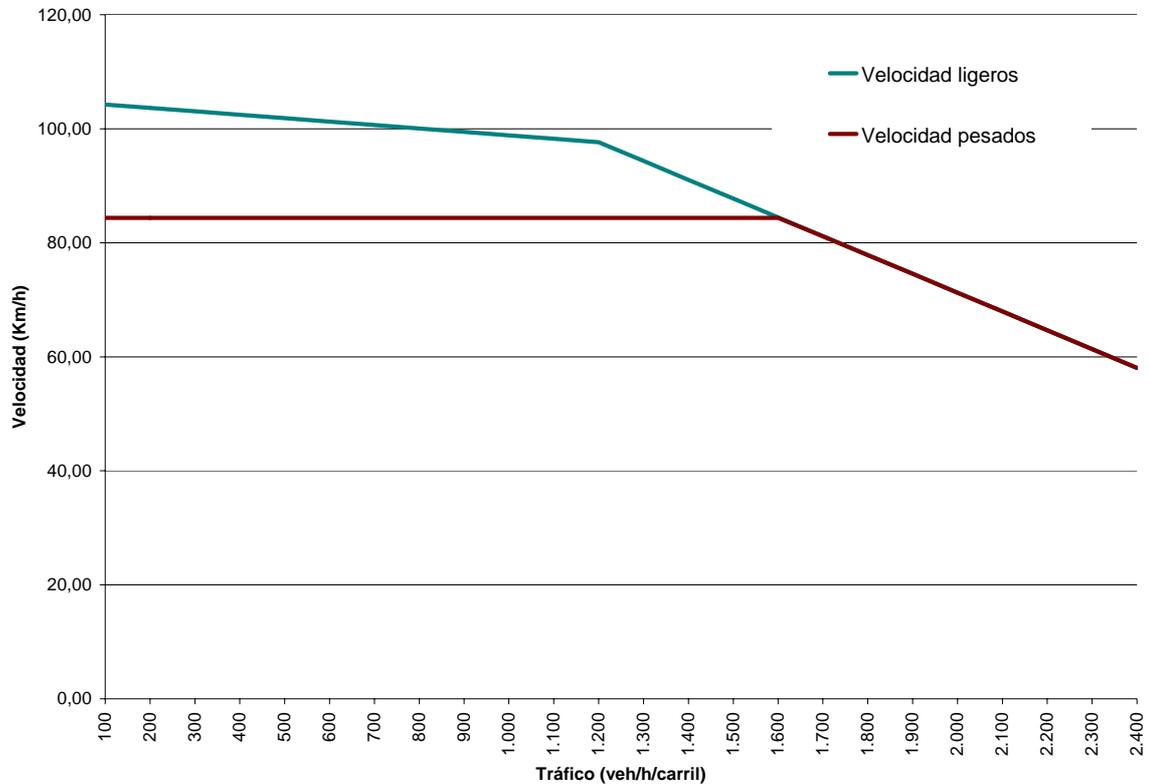
- Además, se deben definir unos parámetros que reflejan la sinuosidad del trazado tanto en planta (curvas, *venid*) como en alzado (rampas, *hill*). Como se trata de una kilómetro medio se han empleado los valores medios de los extremos propuestos por el manual COBA.

El manual COBA considera que la velocidad de los vehículos pesados es independiente de la intensidad de tráfico de la carretera hasta que la velocidad de los vehículos ligeros, que sí depende de la intensidad de tráfico, es menor que este valor constante de velocidad de los vehículos pesados. A partir de ese nivel de congestión, la velocidad de los dos tipos de vehículos es igual.

De esta manera se refleja el hecho de que los vehículos pesados, aún en condiciones de velocidad libre, tienen su velocidad condicionada por las características de la carretera (fundamentalmente las rampas), de los propios vehículos (que no están concebidos para alcanzar grandes velocidades cuando están cargados) y legislativas, es decir, las limitaciones de velocidad.

Empleando estos valores y las constantes propias del tipo de carretera y vehículo (ligeros y pesados) se han obtenido los siguientes resultados:

Relación velocidad / intensidad de tráfico



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del manual COBA 11

Las expresiones de la curva de la velocidad de pesados son las siguientes:

$$v_p = 84,38 \forall Q < 1.602$$

$$v_p = 97,7 - 33(Q - 1.200) / 1.000 \forall Q > 1.602$$

Donde Q es la intensidad de tráfico en vehículos ligeros equivalentes por hora y carril.

Si todavía no se ha alcanzado el punto de congestión en el que la función comienza a descender, la fórmula de costes de transportes por carretera resultaría:

$$CT = T(Q_0)56,26 + 0,49$$

donde

$$T(Q) = \frac{1}{v(Q)},$$

por lo que:

$$CT = 0,012 * 56,26 + 0,49 = 1,17 \forall Q < 1.602$$

Finalmente se tiene:

$$CT = 1,17 \forall Q < 1.602$$

$$CT = \frac{56,26}{97,7 - \frac{33(Q - 1.200)}{1.000}} + 0,48 \forall Q > 1.602$$

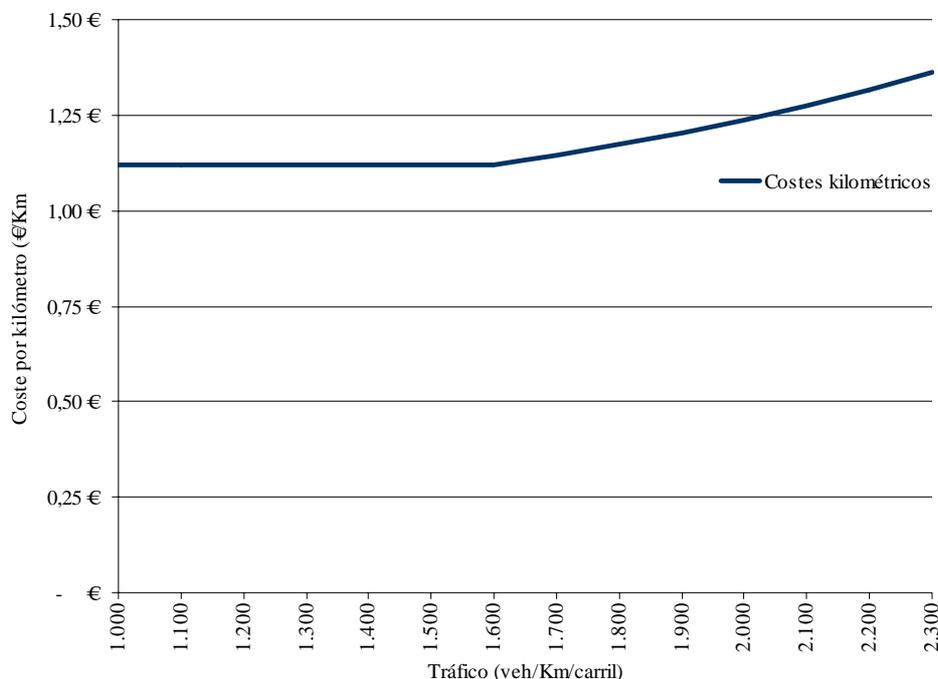
A continuación se muestran los costes de transporte para diferentes intensidades de tráfico:

Coste medio del transporte de mercancías por carretera según el tráfico existente

Tráfico (veh/h/carril)	Costes (€/Km.)
1.000	1,12 €
1.100	1,12 €
1.200	1,12 €
1.300	1,12 €
1.400	1,12 €
1.500	1,12 €
1.600	1,12 €
1.700	1,15 €
1.800	1,17 €
1.900	1,21 €
2.000	1,24 €
2.100	1,28 €
2.200	1,32 €
2.300	1,36 €
2.400	1,41 €

Fuente: Elaboración propia.

Relación coste / intensidad de tráfico



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del manual COBA

Como se observa en el gráfico el crecimiento de los costes con respecto a la congestión no es lineal. La elasticidad del coste con respecto al tráfico es de la forma:

$$\varepsilon \approx f(Q^{-2})$$

Para evaluar el impacto que puede tener el tráfico en los costes de la carreteras del corredor Vigo – Oporto se ha estudiado la evolución en los últimos años del tráfico en las vías de alta capacidad N-120, A-55 e IP-1.

IMD en el corredor Vigo – Oporto

Localización	IMD equivalentes ligeros					% Crecimiento				
	1998	1999	2000	2001	2002	98-99	99-00	00-01	01-02	98-02
N-120. Vigo - A-9	44.504	44.654	47.297	51.404	54.875	0,3%	5,9%	8,7%	6,8%	5,4%
N-120. A-9 - Porriño	31.998	33.401	34.394	35.590	36.091	4,4%	3,0%	3,5%	1,4%	3,1%
A-55. Porriño - Casal	24.546	31.146	33.895	35.353	40.575	26,9%	8,8%	4,3%	14,8%	13,4%
A-55. Casal - Tui	16.780	18.313	20.577	22.500	23.529	9,1%	12,4%	9,3%	4,6%	8,8%

Localización	IMD equivalentes ligeros					% Crecimiento				
	1998	1999	2000	2001	2002	98-99	99-00	00-01	01-02	98-02
Puente internacional	10.516	13.490	13.296	13.965	14.369	28,3%	-1,4%	5,0%	2,9%	8,1%
IP-1. Valença - EN-303	5.325	4.988	5.733	6.450	6.658	-6,3%	14,9%	12,5%	3,2%	5,7%
IP-1. EN 303 - P. Lima Norte	5.544	5.192	5.919	6.671	6.887	-6,3%	14,0%	12,7%	3,2%	5,6%
IP-1. P. Lima Norte - P. Lima Sur	5.544	5.729	7.511	8.591	9.067	3,3%	31,1%	14,4%	5,5%	13,1%
IP-1. P. Lima Sur - EN-201	5.415	6.339	7.263	8.013	8.170	17,1%	14,6%	10,3%	2,0%	10,8%
IP-1. EN-201 - Braga Oeste	5.986	6.601	7.464	7.955	7.879	10,3%	13,1%	6,6%	-1,0%	7,1%
IP-1. Braga Oeste - Braga Sur	7.600	7.799	8.818	9.475	9.520	2,6%	13,1%	7,5%	0,5%	5,8%
IP-1. Braga Sur - Cruz	15.158	15.939	17.739	19.314	19.555	5,2%	11,3%	8,9%	1,2%	6,6%
IP-1. Cruz - Famalicão	19.203	20.167	22.330	24.428	24.683	5,0%	10,7%	9,4%	1,0%	6,5%
IP-1. Famalicão St. Tirso	36.817	38.666	42.424	45.282	46.339	5,0%	9,7%	6,7%	2,3%	5,9%
IP-1. St. Tirso - Maia	42.942	45.395	50.191	52.765	53.833	5,7%	10,6%	5,1%	2,0%	5,8%

Fuente: Elaboración propia.

Para conocer el tráfico en la hora punta, se puede considerar, como primera estimación, que la hora punta representa el 10% de la IMD y que reparto por sentido es del 50%. Además, se supone un porcentaje de pesados del 15% en todos los tramos.

IMD en hora punta y coste de la carretera en el corredor Vigo – Oporto

Localización	IMD HP	Costes carretera
N-120. Vigo - A-9	1.578	1,12 €/Km
N-120. A-9 - Porriño	1.038	1,12 €/Km
A-55. Porriño - Casal	1.167	1,12 €/Km
A-55. Casal - Tui	676	1,12 €/Km
Puente internacional	413	1,12 €/Km
IP-1. Valença - EN-303	191	1,12 €/Km
IP-1. EN 303 - P. Lima Norte	198	1,12 €/Km
IP-1. P. Lima Norte - P. Lima Sur	261	1,12 €/Km
IP-1. P. Lima Sur - EN-201	235	1,12 €/Km
IP-1. EN-201 - Braga Oeste	227	1,12 €/Km
IP-1. Braga Oeste - Braga Sur	274	1,12 €/Km
IP-1. Braga Sur - Cruz	562	1,12 €/Km

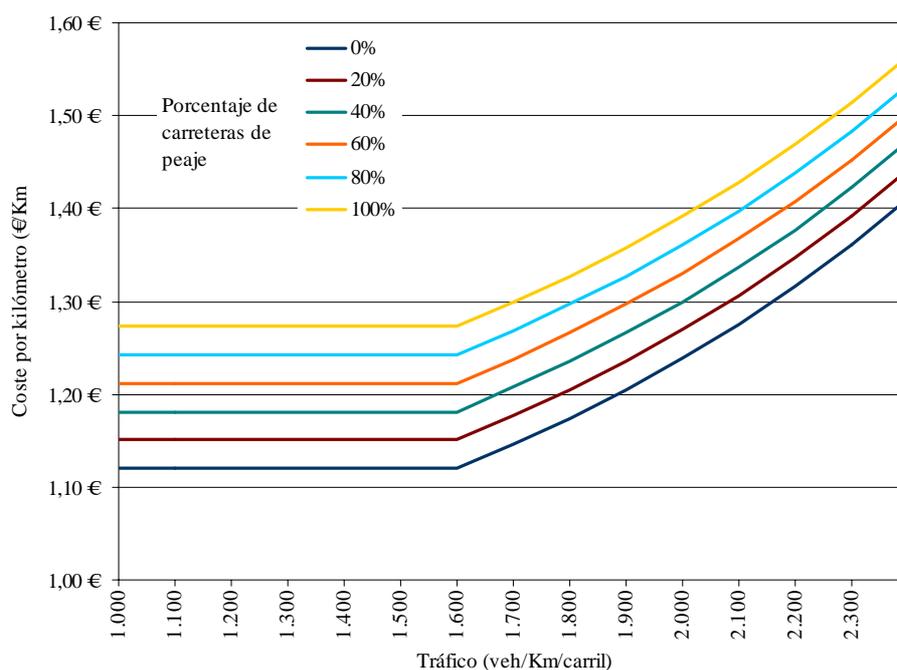
Localización	IMD HP	Costes carretera
IP-1. Cruz - Famalicão	710	1,12 €/Km
IP-1. Famalicão St. Tirso	1.332	1,12 €/Km
IP-1. St. Tiso - Maia	1.548	1,12 €/Km

Fuente: Elaboración propia.

12.3.3.5 Impacto del peaje

Además de la congestión de tráfico, otro factor que puede influir negativamente en el coste de la carretera es el peaje. En el corredor de estudio la autopista IP-1 es de peaje.

Relación coste / intensidad de tráfico atendiendo al impacto de peaje



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del manual COBA

Por ello, se ha realizado un test de sensibilidad donde, adoptando un peaje medio de 0,17 €/Km. según datos de Brisa, se ha evaluado el incremento de costes según se incrementa la cantidad de kilómetros con peaje en los itinerarios del transporte de mercancías.

En este test se observa que, como el peaje es un parámetro aditivo en el coste de las carreteras, según se incrementa los kilómetros con peaje se incrementa dicho coste.

$$CT = T(Q)c_t + C_{Km} + P$$

Cabe sin embargo destacar que, a efectos del corredor Vigo – Oporto, gran parte del itinerario es de peaje y, desde finales de 2003, la autopista de peaje A-9 conecta Ferrol con Tui. Por lo tanto, existe un itinerario completo de peaje. Sin embargo, a la vista de los volúmenes de tráfico observados en la autovía A-55 y su evolución, no parece probable que en el corto y medio plazo la autopista de peaje sea empleada por un número importante de vehículos pesados.

12.3.3.6 Evaluación de los costes

A la vista de los costes unitarios establecidos anteriormente y, teniendo en cuenta la situación actual del corredor (2003) los costes del transporte por carretera de un vehículo pesado medio serían de:

- 167,44€ de costes de viaje sin peajes (1,12€/km * 179,5 km).
- 16,85€ de peaje entre Valença y Maia, según las tarifas de Brisa.

En total los costes serían de 184,29€ por trayecto.

Este coste podría ser superior si se considera que el transporte desde el origen y hasta el destino final debería considerar el impacto del intenso tráfico propio de los accesos a las ciudades. Si se considera que estos tramos son de 20 km en total y el coste por kilómetro en ellos es de 1,41€ (el máximo estimado), el coste de estos tramos sería de 28,20€. Sumando este factor al total anterior se tienen 212,49€.

Finalmente, si se estima que el beneficio industrial ronda el 10% por viaje, se puede considerar que el precio del transporte por carretera entre Vigo y Oporto es, de media, de unos 235€.

Suponiendo una horquilla de costes de +/-30%, los precios fluctuarían entre 165€ y 305€. Los precios más elevados se corresponden a los semirremolques y lo más bajos a los vehículos rígidos de 2 ejes.

Estos valores parecen corroborados por los mencionados en algunas de las entrevistas realizadas. En la entrevista realizada a la empresa SAPROGAL, el precio que se menciona para el transporte de un TEU de As Gándaras a Leixões es de 270€. Este valor está dentro de la horquilla estimada y en el tramo superior, como cabría esperar de un transporte que requiere un semirremolque o remolque. Por su parte, la empresa transportista Al-Trans dio un precio de unos 300€ para el transporte desde Vigo hasta la zona de Oporto.

12.3.3.7 Evolución del coste en el tiempo

En el boletín N° 6 de octubre de 2003 en el caso del Observatorio de Costes del Ministerio de Fomento se incluyen los costes del transporte de mercancías de carretera por tipo de vehículo por semestre desde 2000 para cada tipo de vehículo considerado y sus crecimientos comparados con los incrementos del IPC:

Evolución de los costes por tipo de vehículo.

	Costes directos	FECHA DE ACTUALIZACIÓN DE LOS COSTES DIRECTOS							
		1 de enero de 2000	31 de octubre de 2000	30 de abril de 2001	31 de octubre de 2001	30 de abril de 2002	31 de octubre de 2002	30 de abril de 2003	31 de octubre de 2003
Vehículo articulado de carga general	Euros (€)	83.172,02	89.361,50	88.109,17	88.397,38	90.320,95	91.467,36	93.001,15	91.933,81
	€/ km recorrido	0,693	0,745	0,734	0,737	0,753	0,762	0,775	0,766
	€/ km cargado	0,816	0,876	0,864	0,867	0,885	0,897	0,912	0,901
Vehículo de 3 ejes de carga general	Euros (€)	60.447,99	64.484,49	63.968,12	64.539,61	65.677,95	66.817,99	68.074,36	67.657,71
	€/ km recorrido	0,636	0,679	0,673	0,679	0,691	0,703	0,717	0,712
	€/ km cargado	0,749	0,799	0,792	0,799	0,813	0,827	0,843	0,838
Vehículo de 2 ejes de carga general	Euros (€)	51.767,44	55.141,97	54.775,24	55.340,85	56.220,60	57.296,76	58.377,81	58.105,50
	€/ km recorrido	0,575	0,612	0,609	0,615	0,625	0,637	0,649	0,646
	€/ km cargado	0,677	0,721	0,716	0,723	0,735	0,749	0,763	0,760
Vehículo frigorífico articulado	Euros (€)	88.413,15	95.406,89	93.833,87	94.063,55	96.107,89	97.260,54	98.933,44	97.546,85
	€/ km recorrido	0,737	0,795	0,782	0,784	0,801	0,811	0,824	0,813
	€/ km cargado	0,867	0,935	0,920	0,922	0,942	0,954	0,970	0,956
Vehículo frigorífico de 2 ejes	Euros (€)	50.349,17	53.753,40	53.332,41	53.767,20	54.677,15	55.582,15	56.588,98	56.282,82
	€/ km recorrido	0,719	0,768	0,762	0,768	0,781	0,794	0,808	0,804
	€/ km cargado	0,959	1,024	1,016	1,024	1,041	1,059	1,078	1,072
Vehículo sistema articulado de mercancías peligrosas (químicos)	Euros (€)	84.845,00	90.745,12	89.811,74	90.114,58	92.021,30	93.202,13	94.709,66	93.965,05
	€/ km recorrido	0,771	0,825	0,816	0,819	0,837	0,847	0,861	0,854
	€/ km cargado	1,102	1,179	1,166	1,170	1,195	1,210	1,230	1,220
Vehículo sistema articulado de mercancías peligrosas (gases)	Euros (€)	86.169,76	92.144,33	91.211,72	91.495,38	93.455,54	94.623,12	96.128,99	95.389,93
	€/ km recorrido	0,783	0,838	0,829	0,832	0,850	0,860	0,874	0,867
	€/ km cargado	1,567	1,676	1,658	1,664	1,699	1,720	1,748	1,734
Vehículo sistema articulado de productos de alimentación	Euros (€)	85.873,16	92.105,01	90.953,52	91.253,04	93.252,36	94.429,50	96.037,26	95.051,07
	€/ km recorrido	0,687	0,737	0,728	0,730	0,746	0,755	0,768	0,760
	€/ km cargado	1,025	1,100	1,086	1,090	1,113	1,128	1,147	1,135
Vehículo sistema articulado de productos pulverulentos	Euros (€)	87.617,53	94.018,60	92.804,07	93.012,59	95.080,46	96.209,76	97.777,44	96.753,05
	€/ km recorrido	0,730	0,784	0,773	0,775	0,792	0,802	0,815	0,806
	€/ km cargado	1,014	1,088	1,074	1,077	1,100	1,114	1,132	1,120
Portavehículos (tren de carretera)	Euros (€)	91.136,39	98.106,69	96.601,46	96.898,00	99.110,08	100.314,42	102.062,49	100.716,16
	€/ km recorrido	0,675	0,727	0,716	0,718	0,734	0,743	0,756	0,746
	€/ km cargado	0,834	0,897	0,883	0,886	0,906	0,917	0,933	0,921
Tren de carretera	Euros (€)	78.709,82	84.679,61	83.419,19	83.891,70	85.661,22	86.889,59	88.528,32	87.377,31
	€/ km recorrido	0,656	0,706	0,695	0,699	0,714	0,724	0,738	0,728
	€/ km cargado	0,772	0,830	0,818	0,822	0,840	0,852	0,868	0,857
Vehículo articulado portacontenedores	Euros (€)	71.400,78	76.588,28	75.641,29	76.023,03	77.628,81	78.697,61	80.083,48	79.263,35
	€/ km recorrido	0,714	0,766	0,756	0,760	0,776	0,787	0,801	0,793
	€/ km cargado	0,840	0,901	0,890	0,894	0,913	0,926	0,942	0,933
Volquete articulado de graneles	Euros (€)	82.423,77	88.599,34	87.320,65	87.557,26	89.503,06	90.589,94	92.097,87	90.999,81
	€/ km recorrido	0,687	0,738	0,728	0,730	0,746	0,755	0,767	0,758
	€/ km cargado	0,859	0,923	0,910	0,912	0,932	0,944	0,959	0,948
Volquete articulado de obra	Euros (€)	58.840,70	62.362,37	62.165,93	62.539,35	63.871,26	64.753,84	65.898,50	65.773,94
	€/ km recorrido	-	-	-	-	-	-	-	-
	€/ km cargado	-	-	-	-	-	-	-	-
Furgoneta	Euros (€)	31.987,76	33.553,07	33.768,74	34.270,74	34.668,60	35.466,60	36.119,86	36.400,10
	€/ km recorrido	-	-	-	-	-	-	-	-
	€/ km cargado	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Boletín N°6 del Observatorio de Costes del Transporte (2003)

Incremento de los costes por tipo de vehículo.

	Incrementos	FECHA DE ACTUALIZACIÓN DE LOS COSTES DIRECTOS							
		1 de enero de 2000	31 de octubre de 2000	30 de abril de 2001	31 de octubre de 2001	30 de abril de 2002	31 de octubre de 2002	30 de abril de 2003	31 de octubre de 2003
Vehículo articulado de carga general	Incremento entre actualizaciones	-	7,4%	-1,4%	0,3%	2,2%	1,3%	1,7%	-1,1%
	Incremento desde 01-01-2000	-	7,4%	5,9%	6,3%	8,6%	10,0%	11,8%	10,5%
Vehículo de 3 ejes de carga general	Incremento entre actualizaciones	-	6,7%	-0,8%	0,9%	1,8%	1,7%	1,9%	-0,6%
	Incremento desde 01-01-2000	-	6,7%	5,8%	6,8%	8,7%	10,5%	12,6%	11,9%
Vehículo de 2 ejes de carga general	Incremento entre actualizaciones	-	6,5%	-0,7%	1,0%	1,6%	1,9%	1,9%	-0,5%
	Incremento desde 01-01-2000	-	6,5%	5,8%	6,9%	8,6%	10,7%	12,8%	12,2%
Vehículo frigorífico articulado	Incremento entre actualizaciones	-	7,9%	-1,6%	0,2%	2,2%	1,2%	1,7%	-1,4%
	Incremento desde 01-01-2000	-	7,9%	6,1%	6,4%	8,7%	10,0%	11,9%	10,3%
Vehículo frigorífico de 2 ejes	Incremento entre actualizaciones	-	6,8%	-0,8%	0,8%	1,7%	1,7%	1,8%	-0,6%
	Incremento desde 01-01-2000	-	6,8%	5,9%	6,8%	8,6%	10,4%	12,4%	11,7%
Vehículo sistema articulado de mercancías peligrosas (químicos)	Incremento entre actualizaciones	-	7,0%	-1,0%	0,3%	2,1%	1,3%	1,6%	-0,8%
	Incremento desde 01-01-2000	-	7,0%	5,9%	6,2%	8,5%	9,8%	11,6%	10,7%
Vehículo sistema articulado de mercancías peligrosas (gases)	Incremento entre actualizaciones	-	6,9%	-1,0%	0,3%	2,1%	1,2%	1,6%	-0,8%
	Incremento desde 01-01-2000	-	6,9%	5,9%	6,2%	8,5%	9,8%	11,6%	10,7%
Vehículo sistema articulado de productos de alimentación	Incremento entre actualizaciones	-	7,3%	-1,3%	0,3%	2,2%	1,3%	1,7%	-1,0%
	Incremento desde 01-01-2000	-	7,3%	5,9%	6,3%	8,6%	10,0%	11,8%	10,7%
Vehículo sistema articulado de productos pulverulentos	Incremento entre actualizaciones	-	7,3%	-1,3%	0,2%	2,2%	1,2%	1,6%	-1,0%
	Incremento desde 01-01-2000	-	7,3%	5,9%	6,2%	8,5%	9,8%	11,6%	10,4%
Portavehículos (tren de carretera)	Incremento entre actualizaciones	-	7,6%	-1,5%	0,3%	2,3%	1,2%	1,7%	-1,3%
	Incremento desde 01-01-2000	-	7,6%	6,0%	6,3%	8,7%	10,1%	12,0%	10,5%
Tren de carretera	Incremento entre actualizaciones	-	7,6%	-1,5%	0,6%	2,1%	1,4%	1,9%	-1,3%
	Incremento desde 01-01-2000	-	7,6%	6,0%	6,6%	8,8%	10,4%	12,5%	11,0%
Vehículo articulado portacontenedores	Incremento entre actualizaciones	-	7,3%	-1,2%	0,5%	2,1%	1,4%	1,8%	-1,0%
	Incremento desde 01-01-2000	-	7,3%	5,9%	6,5%	8,7%	10,2%	12,2%	11,0%
Volquete articulado de graneles	Incremento entre actualizaciones	-	7,5%	-1,4%	0,3%	2,2%	1,2%	1,7%	-1,2%
	Incremento desde 01-01-2000	-	7,5%	5,9%	6,2%	8,6%	9,9%	11,7%	10,4%
Volquete articulado de obra	Incremento entre actualizaciones	-	6,0%	-0,3%	0,6%	2,1%	1,4%	1,8%	-0,2%
	Incremento desde 01-01-2000	-	6,0%	5,7%	6,3%	8,5%	10,0%	12,0%	11,8%
Furgoneta	Incremento entre actualizaciones	-	4,9%	0,6%	1,5%	1,2%	2,3%	1,8%	0,8%
	Incremento desde 01-01-2000	-	4,9%	5,6%	7,1%	8,4%	10,9%	12,9%	13,8%
IPC General Nacional	Incremento entre actualizaciones	-	3,3%	1,9%	1,1%	2,4%	1,3%	1,8%	0,8%
	Incremento desde 01-01-2000	-	3,3%	5,3%	6,5%	9,1%	10,5%	12,5%	13,4%

Fuente: Boletín N°6 del Observatorio de Costes del Transporte (2003)

Al comparar la evolución de los costes con la del IPC desde el 1 de enero de 2000 se observa que son prácticamente iguales. Incluso el crecimiento de los costes de transporte son algo inferiores

que el del IPC en algunos casos. Esta situación es la que cabría esperar de un mercado maduro con un nivel de competencia alto.

Sin embargo, la diferencia que hay entre el crecimiento entre el 31 de octubre de 2000 y el 1 de enero de 2000 sí es significativa. La causa se encuentra en un importante aumento del coste del gasóleo.

En cualquier caso, parece que, en general, los costes del transporte se adaptan rápidamente a la situación económica del país, por lo que se pueden considerar que no varían a precios constantes en el medio plazo, en el que no se espera que no se introduzcan importantes mejoras tecnológicas o de gestión que reduzcan los costes significativamente.

12.3.3.8 Impacto de las modificaciones en la regulación laboral del sector de transportes por carretera

El sector del transporte por carretera está experimentando un mayor control de su regulación laboral con objeto de evitar malas prácticas que puedan poner en peligro la seguridad de los trabajadores y otros conductores y evitar prácticas ilegales o que atentan contra la libre competencia. Una de las medidas que se va a introducir para mejorar el control es el uso de tacógrafos digitales que evite, o al menos dificulte, la distorsión de los datos de viaje recopilados para su posterior control.

Este mayor control podría aumentar los costes del transporte por carretera, bien debido al aumento de las multas y sanciones en el corto plazo, bien debido a la incorporación nuevos costes en que reflejen la adecuación a la normativa en el medio y largo plazo.

Sin embargo, la entrada de los nuevos países miembros a la UE permitirá disponer de conductores profesionales más baratos. Las posibilidades de abaratamiento de costes de esta forma quedan patentes en la forma de operación de empresas como Willy Betz, que es objeto de duras críticas por parte de sindicatos y empresas de países comunitarios. Esta empresa alemana emplea un gran número de conductores búlgaros que le permiten abaratar los costes de operación. Una de sus prácticas habituales es el uso del doble conductor, que si bien aumenta los costes salariales, permite aumentar el periodo de operación del camión.

Por este motivo, no parece claro que los costes del transporte de mercancías por carretera vayan a experimentar unos aumentos notables debidos al mayor control de la regulación laboral del sector.

12.3.3.9 Posible impacto sobre la demanda ferroviaria

A la vista de los resultados obtenidos en el análisis de los precios del transporte por carretera en el Eje Atlántico se puede concluir que:

- Los costes de la carretera han crecido de forma similar al IPC en los últimos años, lo que indica que los costes a precios constantes no varía de forma acusada. Esta situación es la que cabe esperar de un mercado competitivo y maduro como es el caso del transporte por carretera.
- El impacto que el mayor control de la normativa y regulación laboral tenga sobre los costes del transporte no se estima apreciable, puesto que el posible aumento de coste en que se incurra puede verse compensado por una disminución de los salarios medios del sector una vez que se amplíe la UE.
- En consecuencia, serían los factores externos, peajes y congestión, los que presumiblemente afectarán a la evolución de los costes en el tiempo. La apertura completa de la IC1 en Portugal aumentará la capacidad carretera, disminuyendo la congestión existente, y reducirá los costes medios de peaje, puesto que es de uso gratuito.
- Finalmente, el alto porcentaje de viajes de vehículos en vacío denota un exceso de capacidad de transporte carretero que puede satisfacer niveles de aumento de demanda importantes. Podría producirse, incluso, una disminución del coste de transporte si se aumentase el uso cargado de los vehículos en los viajes de retorno.

En consecuencia, se puede considerar que el transporte por carretera en el Eje Atlántico mantendrá unos costes similares a los existentes, pudiendo producirse, incluso, una reducción debido al aumento la utilización del vehículo.

En definitiva, no cabe esperar un incremento en los costes del transporte carretero que provoque un intercambio modal notable.

12.3.4 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS FUTUROS

Finalmente se evalúan los escenarios futuros en que se podría desarrollar el transporte de mercancías para determinar las condiciones en que se puede lograr alcanzar la demanda potencial de mercancías por ferrocarril. Para ello, se estudiará el comportamiento futuro, a la vista de las tendencias actuales y las políticas propuestas por las diferentes administraciones competentes, de una serie de parámetros que afectan los factores señalados como importantes en la elección modal.

12.3.4.1 Escenario 0 – Sin cambios

Este escenario supone que las infraestructuras y la operación del transporte se mantienen tal y como se desarrollan en la actualidad. Es decir, empleando la red de ancho ibérico, la frecuencia y velocidad de servicio actual y sin variar el enfoque de la gestión del servicio al cliente.

El estudio de la evolución tendencial de la demanda de transportes de mercancía muestra que la cifra del volumen de mercancías transportadas por ferrocarril se ha quedado estancado en una horquilla de 60.000 – 80.000 toneladas anuales, sin que se haya podido determinar ningún nicho de mercado específico. En consecuencia, cabe esperar que, si no se produce un importante aumento en el coste del transporte por carretera, debido a la congestión o al aumento de los costes directos, esta situación se mantendría en el futuro.

Los resultados recogidos en el capítulo *Análisis y caracterización de la demanda actual del transporte* muestran que las autopistas A-55 y A3 que conectan Vigo y Oporto no presentan niveles de congestión importantes. En los últimos años se han observado crecimientos de tráfico importantes, superiores al 5%, que cabe esperar que se moderen en el medio plazo. A pesar de estos crecimientos, no parece probable que se alcance la saturación de estas infraestructuras en el corto o medio plazo. Además, se debe tener en cuenta que la puesta en servicio de las mejoras de la IC1, que será una autopista libre aumentaría la oferta de capacidad del corredor. Este aumento de la oferta de la capacidad carretera en el eje de estudio permitirá que los niveles de congestión se mantengan en niveles aceptables en el corto y medio plazo.

Por otro lado, las limitaciones de velocidad impuestas a los vehículos pesados en carretera hacen que el nivel de congestión a partir del cual las reducciones en la velocidad media son significativas es mayor que para el caso de los vehículos ligeros. En consecuencia, los vehículos pesados son menos sensibles a los niveles medios de congestión (que podrían situarse entre los 1.200 y 1.600 veh./h/carril).

Con respecto a los costes directos del transporte de carreteras, el principal elemento que se debe considerar es el peaje. Actualmente, en el eje Vigo – Oporto sólo la autopista A3 es de peaje. la próxima apertura de la autopista IC1, por lo que existirá una alternativa carretera libre para muchas relaciones O/D que tienen que emplear la autopista de peaje A3 en la actualidad. Las tarifas de los peajes no presentarán subidas importantes con respecto al IPC ya que son tarifas reguladas. Si lo hicieran sería para garantizar los ingresos de la empresa concesionaria en el caso de una disminución importante de la demanda. Esta disminución se podría deber a un transvase a la IC1, ya que es una autopista libre, o a un descenso generalizado del transporte en el corredor. En definitiva, una situación de aumento de peajes tal y como se presenta no produciría un abandono del modo carretero importante.

Otra posibilidad que se debe tener en cuenta es la introducción de peajes a vehículos pesados, tal y como se está planteando en algunos países europeos. Sin embargo, teniendo en cuenta que son los países periféricos, como España y Portugal, quienes se sienten más perjudicados por esta medida y presentan un mayor número de objeciones a su puesta en marcha, resulta poco probable que se introduzca en el corto o medio plazo.

En definitiva, en un escenario futuro en el que no se introduzcan modificaciones importantes en la situación actual, la demanda de transporte de mercancías del corredor se alcanzaría un valor en torno a las 90.000 toneladas anuales en 2029, en consonancia con los resultados más pesimistas de las previsiones de crecimiento propuestas (ver capítulo 12.3.2.1). Se debe subrayar, además, que las infraestructuras carreteras en el corredor presentan unos niveles de congestión aceptables y margen de capacidad suficiente para que se mantengan estos niveles en el corto y medio plazo.

12.3.4.2 Escenario 1 – Utilización de la red de ancho ibérico convencional con mejora de la calidad de la operación del transporte.

En el presente escenario se asume que la operación del transporte de mercancías se emplea la red de ancho ibérico actual.

En este caso las diferencias con el Escenario 0 se encontrarían en la asignación de surcos para el transporte de mercancías, aprovechando la capacidad liberada en la red convencional. Sin embargo, actualmente la oferta existente de servicios ferroviarios en el corredor estudiado no muestra signos de saturación ni la existencia de una demanda de transporte de mercancías no satisfecha, por lo que se puede considerar que la liberación de capacidad vaya a suponer una mejora en el servicio actual que induzca un aumento de demanda significativo.

Por este motivo, la demanda previsible en el futuro sería la misma que la estimada para el Escenario 0, de unas 90.000 toneladas anuales para 2029.

12.3.4.3 Escenario 2 – Utilización de la nueva infraestructura con mejora de la calidad de la operación del transporte y mantenimiento de la calidad del servicio al cliente

En este escenario se supone que la infraestructura ferroviaria de alta velocidad está en servicio y que la operación ferroviaria y el material móvil del transporte ferroviario de mercancías se adecuan a esta infraestructura, pero el servicio al cliente se mantiene con el enforque actual. Es decir, mejoran los aspectos de la calidad de servicio ligados a la operación de transporte (velocidad) pero no se da respuesta a las necesidades de los clientes de estos servicios (fiabilidad y gestión del cliente).

En este caso se deberá plantear un aumento de velocidad de operación empleando la red a velocidades comerciales entorno a los 120 km/h. Sin embargo, los resultados de las entrevistas realizadas muestran que la velocidad a la que se realiza el viaje no es uno de los principales factores que afecta la decisión de no emplear el ferrocarril. La fiabilidad y el enfoque al cliente que se demanda al ferrocarril no está garantizada por el aumento de la velocidad comercial.

Por otro lado, esta velocidad requiere, en muchos casos, material móvil adecuado para ella. La necesidad de invertir en este material móvil podría encarecer el coste del transporte de mercancías por ferrocarril si no se garantiza una demanda que justifique estas inversiones.

Sin embargo, la mejora de la calidad en la operación ferroviaria por sí misma no dará lugar a un aumento de la demanda. La velocidad y la frecuencia no parecen ser determinantes en la situación actual a la hora de elegir entre el ferrocarril y la carretera, según se desprende de las encuestas realizadas, por lo que su mejora no garantiza el aumento de la demanda. En definitiva, las mejoras en la calidad de servicio que se demandan no están garantizadas por los aumentos de velocidad o frecuencia.

Por lo tanto, se podría considerar que este escenario es, con respecto al transporte de mercancías, similar a los anteriores. Señala posibles estrategias de operación (mayor velocidad y mayor frecuencia) pero considera unos niveles de servicio al cliente similares a los existentes.

Estos resultados apoyan la idea de que no son las infraestructuras actuales el principal factor de la baja participación del modo ferroviario en el transporte de mercancías. Por tanto, resulta difícil de justificar un aumento de la demanda en este modo sin cambios en la gestión de sus operaciones.

En resumen, en principio la nueva infraestructura de alta velocidad no dará lugar, por sí sola, a un incremento de la demanda de mercancías, como en el caso de los pasajeros. Por este motivo, sin otras modificaciones, la demanda de transporte de mercancías del corredor de nuevo, se alcanzarían valores superiores a los previstos para el Escenario 0, pero no se aprovecharía el potencial de crecimiento del corredor. Las previsiones de demanda para 2029 corresponderían a las estimadas para el valor superior de la horquilla de demanda con un crecimiento bajo propuestas en el capítulo 12.3.2.1, que están en torno a las 120.000 toneladas anuales en 2029.

En definitiva, se requiere introducir un concepto de servicio al cliente nuevo que aproveche las condiciones de la alta velocidad.

12.3.4.4 Escenario 3 – Nueva infraestructura y nuevos servicios

En este escenario se basa en el Escenario 2 con la introducción de mejoras en la calidad de servicio al cliente ofrecida. Es decir, a la operación ferroviaria empleando la nueva infraestructura y mejorando las condiciones de servicio, especialmente la velocidad, se añade un planteamiento nuevo de la calidad servicio al cliente, enfocando las características del servicio a las necesidades planteadas por éste.

La mayoría de los factores señalados como relevantes en la elección modal en las entrevistas realizadas dependen en gran medida de la gestión de la operación de transportes. La fiabilidad y las relaciones con el cliente serían dos de los factores fundamentales que necesitan mejorar en la operación ferroviaria actual.

Actualmente la gestión de la operación ferroviaria carece del enfoque hacia el cliente que éstos están demandando. La gestión no parece articulada por las necesidades de los clientes y no se presentan soluciones satisfactorias y en tiempo a los problemas que puedan surgir. Por el contrario, según se ha recogido en las entrevistas realizadas, los clientes consideran que sus necesidades deben adaptarse a la operativa de las empresas ferroviarias y ante los posibles problemas que puedan surgir durante la operación de transporte no plantean al cliente alternativas de solución, ni asumen la responsabilidad que pudieran tener en él.

Esta situación podría cambiar en el futuro debido al nuevo marco en que se va a desarrollar el transporte ferroviario en la UE, especialmente el sector de mercancías, con la introducción de las nuevas directivas comunitarias. En este sentido, tanto España como Portugal han transpuesto el llamado primer paquete ferroviario de la UE, con el que se pretende abrir el mercado del transporte de mercancías internacional a la competencia.

En España una empresa privada dedicada a la operación transporte de mercancías por ferrocarril ha mostrado su interés en introducirse en el mercado del transporte de mercancías internacional. En la entrevista realizada a dicha empresa, pusieron de relieve el potencial del Eje Atlántico y manifestaron su interés en desarrollar nuevos negocios en él. A la vista del tipo de servicios que planteaban, transportando contenedores con origen o destino en los puertos del Eje Atlántico, parece que quieren aprovecharse de la competencia que se generaría entre los puertos que conecta. Por lo tanto, no se reduciría estrictamente al transporte generado por las relaciones

comerciales entre Galicia y Portugal, sino entre estas regiones y otras del resto del mundo conectadas por vía marítima. Sin embargo, esta empresa considera que estos transportes no serían necesariamente por ferrocarril.

Además de este tipo de servicios, podría haber otros tipos de mercancías que podrían ser demandas potenciales del transporte ferroviario. Entre ellas estarían aquellas que presentan gálibos o pesos cercanos o superiores a los límites impuestos a los vehículos pesados y, por la importancia de la industria, aquellas mercancías relacionadas con la automoción, tanto proveedores, como los productos finales. El problema que se detecta en este caso es una falta de volumen para formar trenes completos que garanticen un servicio. Una manera de paliarlo sería un enfoque comercial activo en busca de clientes que garanticen una demanda regular suficiente para mantener un nivel de servicio de la calidad exigida por los clientes.

La demanda captable por estos servicios dependería de la capacidad del operador ferroviario de desarrollar una estrategia comercial que garantice a los clientes que la calidad del servicio será igual o superior a la de la carretera. Teniendo en cuenta que la longitud del Eje Atlántico es relativamente pequeña, la fiabilidad del servicio será el parámetro crucial en la elección modal.

Las velocidades medias de los modos ferroviario y carretero entre determinados orígenes y destinos, especialmente puertos, podrían llegar a ser similares. Esto se lograría no sólo en el caso de que se emplee la conexión de la nueva infraestructura, ya que la infraestructura ferroviaria convencional se está mejorando para garantizar velocidades de 70 km/h en todos los tramos entre Vigo y Oporto. Por lo tanto, las velocidades medias de viaje no serían inferiores a las obtenidas en la carretera y, al no tener que enfrentarse a la congestión de las carreteras, especialmente en los entornos urbanos, podría lograr una regularidad en los tiempos de viaje superior a la carretera.

Con los datos actuales y sin poder evaluar los posibles planes de negocios tanto de los actuales operadores ferroviarios como de las empresas interesadas en convertirse en operador ferroviario en el futuro, sólo se pueden realizar hipótesis de los servicios ferroviarios que podrían desarrollar la demanda de transporte de mercancías ferroviario. El interés de la empresa de operación de transporte entrevistada en el transporte de contenedores a lo largo del corredor señala el potencial de esta modalidad de transporte. En el fondo, el contenedor permite transportar diferentes tipos de mercancías empleando una misma tecnología, con lo que se emplean los

recursos con mayor eficacia y se aumenta el ámbito de los clientes potenciales. De esta manera, se facilita la formación de trenes completos.

Conviene recoger el nuevo producto de Mercancías RENFE enfocado al transporte combinado de media distancia (TMD). Este producto está centrado en trenes diurnos con recorridos máximos de 300 kilómetros, con relaciones directas en ambos sentidos y con una reducción de las maniobras en terminales. Los TMD son composiciones indeformables constituidas por dos locomotoras 310 y, entre ellas, 8 plataformas portacontenedores MMC de 60 pies, lo que le ofrece una longitud total de 185 metros para una capacidad de 720 toneladas. La velocidad máxima es de 110 km/h.

La primera de estas líneas es La Coruña – Orense y en el futuro se conectará con Lugo, Villagarcía y Vigo. Esta red de transporte combinado en Galicia tiene su razón de ser en el proyecto SOGAMA. La Sociedade Galega do Medio Ambiente (SOGAMA, S.A.) actualmente gestiona el 80% de los residuos sólido urbanos de Galicia. Los objetivos de sostenibilidad en los que se enmarcan las estrategias de SOGAMA les ha llevado a desarrollar un sistema de transporte que consideran acorde con estos objetivos, por lo que han apostado por el ferrocarril. La importancia y regularidad del volumen que demandan de transporte ha permitido que se desarrolle un red eficaz de transporte ferroviario en un tipo de mercado, la media distancia, que parecía que no era un nicho para el ferrocarril.

En conclusión, parece que existen posibilidades de negocio reales en el transporte de contenedores a lo largo del Eje Atlántico, como demuestra el interés de la empresa privada entrevistada. Por otro lado, la necesidad de crear una nueva oferta de transporte de mercancías por ferrocarril que acabe con los prejuicios existentes puede encontrar respuesta en conceptos como el nuevo TMD. Si bien es cierto que se plantea como un transporte para distancias entre 120 y 300 km, es un concepto similar al Cargosprinter alemán, que tal vez pueda adaptarse a la longitud del Eje Atlántico completo, de algo más de 600 km.

Por estos motivos, se estima que los servicios de transporte de mercancías en este corredor serían principalmente de transporte combinado, conectando las áreas industriales y los puertos dispuestos a lo largo del eje.

Este escenario permitiría alcanzar las previsiones de demanda de mercancías más optimistas que se han realizado en el capítulo 12.3.2.1.

Suponiendo un servicio diario por sentido de transporte de contenedores empleando trenes similares a los TMD y una carga media por tren de 240 toneladas netas y 250 días de servicio, se obtendría una demanda de 120.000 toneladas anuales. Es decir, el volumen transportado casi triplicaría al actual.

Además, considerando que la carga completa supere el estancamiento actual y muestre un crecimiento moderado, podría esperarse alcanzar valores de 50.000 toneladas anuales para el año 2020 en carga completa.

La suma de ambas demandas (170.000 toneladas anuales) estaría en línea con las previsiones de demanda obtenidas en el capítulo 12.3.2.1. Por lo tanto podría esperarse alcanzar estas cifras para el año 2020.

12.3.5 Conclusiones

A la vista de las previsiones desarrolladas a partir de variables macroeconómicas y de la potencialidad de ferrocarril y su encaje en los posibles escenarios de oferta que se han definido, se concluye que la demanda ferroviaria futura dependerá de la mejora de la calidad de servicio al cliente aprovechando las ventajas que proporciona la nueva infraestructura ferroviaria.

Previsiones de crecimiento de la demanda de mercancías por ferrocarril en el Eje Atlántico

Hipótesis	Variación 2000-2010	Variación 2010-2020	Variación 2020-2029
Baja	42%	24%	15%
Alta	71%	47%	35%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla siguiente se recogen las cifra propuestas para los horizontes temporales del estudio.

Demanda de mercancías por ferrocarril prevista

Hipótesis	2020	2029
Mejora de la operación de transporte	100.000 t	115.000 t
Mejora de la operación de transporte y de los niveles de servicio al cliente	124.000 t	170.000 t

Fuente: Elaboración propia

A.E.I.E. AVEP



**Estudio de viabilidad
técnica, económica y
medioambiental de la
conexión Hispano-Lusa
en Alta Velocidad
Vigo-Oporto
Demanda actual y prognosis**

CAPÍTULO 13

**PLAN DE EXPLOTACIÓN Y ANÁLISIS DE
RENTABILIDAD**



Julio de 2004



ÍNDICE

13	PLAN DE EXPLOTACIÓN Y ANÁLISIS DE RENTABILIDAD	1
13.1	INTRODUCCIÓN	1
13.2	DEFINICIÓN DE ESCENARIOS	3
13.3	PLAN DE EXPLOTACIÓN	4
13.3.1	<i>Descripción de la metodología empleada</i>	4
13.3.2	<i>Parámetros de explotación</i>	5
13.3.2.1.1	Condicionantes de la oferta	6
13.3.2.1.2	Condicionantes de la demanda de viajeros	10
13.3.2.1.3	Condicionantes de la demanda de mercancías	58
13.3.2.1.4	Condicionantes del equilibrio oferta-demanda en viajeros	60
13.3.3	<i>Definición de los tipos de servicios considerados</i>	60
13.3.3.1	Viajeros	60
13.3.3.2	Mercancías	61
13.3.4	<i>Determinación del número de circulaciones de viajeros</i>	62
13.3.5	<i>Determinación del número de circulaciones de mercancías</i>	87
13.3.6	<i>Análisis de mallas y establecimiento de horarios</i>	89
13.3.6.1	Horarios de la tipología de servicios de viajeros.....	96
13.3.6.2	Horarios de la tipología de servicios de mercancías	104
13.3.7	<i>Determinación del número de ramas de viajeros</i>	105
13.3.7.1.1	Determinación del parque necesario en línea.....	106
13.3.7.1.2	Determinación del parque necesario para mantenimiento	108
13.3.7.1.3	Determinación del parque necesario para reservas	110
13.3.7.1.4	Determinación del parque necesario total	113
13.3.8	<i>Determinación del número de material de tracción de mercancías</i>	114
13.3.9	<i>Resumen de la Oferta y Demanda considerada en el Plan de Explotación</i> ...	115
13.3.9.1	Resumen de la oferta y demanda del tráfico de viajeros.....	116
13.3.9.2	Resumen de la oferta y demanda del tráfico de mercancías	140
13.4	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ANÁLISIS DE RENTABILIDAD ..	142
13.4.1	<i>Definición de los análisis de rentabilidad planteados: Rentabilidad financiera y rentabilidad económico-social</i>	142
13.4.2	<i>Definición de la valoración de los flujos de caja</i>	143
13.4.3	<i>Indicadores definidos</i>	145
13.4.4	<i>Parámetros básicos utilizados en el cálculo de la rentabilidad</i>	146

13.5	DATOS BÁSICOS EMPLEADOS EN EL ANÁLISIS DE RENTABILIDAD ...	148
13.5.1	<i>Inversión en infraestructuras</i>	148
13.5.1.1	Inversión en infraestructuras en la situación con proyecto	148
13.5.1.2	Inversión en infraestructuras en el caso base o sin proyecto.....	153
13.5.1.3	Amortización de la infraestructura.....	153
13.5.2	<i>Inversión en material móvil</i>	154
13.5.2.1	Situación con proyecto	155
13.5.2.2	Situación base o sin proyecto	159
13.5.2.3	Amortización del material móvil.....	159
13.5.3	<i>Gastos y costes de mantenimiento de infraestructuras</i>	160
13.5.3.1	Situación con proyecto	162
13.5.3.2	Situación base o sin proyecto	162
13.5.4	<i>Gastos y costes de operación ferroviaria</i>	163
13.5.4.1	Situación con proyecto	163
13.5.5	<i>Ingresos de explotación del tren de alta velocidad</i>	167
13.5.6	<i>Beneficios económicos</i>	168
13.5.6.1	Consideraciones previas	168
13.5.6.2	Definición de los beneficios considerados y precios unitarios aplicados 169	
13.5.6.3	Tráficos considerados por modo de transporte en las situaciones con proyecto y base o sin proyecto	172
13.5.6.3.1	Tráficos en Ferrocarril convencional. Datos en la situación base o sin proyecto y en los escenarios definidos en la situación con proyecto	173
13.5.6.3.2	Tráficos en vehículo privado. Datos en la situación base o sin proyecto y en los escenarios definidos en la situación con proyecto	175
13.5.6.3.3	Tráficos en autobús regular. Datos en la situación base o sin proyecto y en los escenarios definidos en la situación con proyecto	177
13.5.6.3.4	Tráficos en alta velocidad. Datos en los escenarios definidos en la situación con proyecto.....	179
13.5.6.3.5	Tráficos de mercancías en ferrocarril de alta velocidad (situación con proyecto) y en carretera (situación con proyecto y situación base o sin proyecto)	185
13.5.7	<i>Precios sociales o precios sombra</i>	185
13.6	RESUMEN DE RESULTADOS DE RENTABILIDAD FINANCIERA DE LA INVERSIÓN	187
13.7	RESUMEN DE RESULTADOS DE RENTABILIDAD FINANCIERA DE LA OPERACIÓN DEL SERVICIO (DIRECTIVA 440/91)	189



13.8	RESUMEN DE RESULTADOS DE RENTABILIDAD ECONÓMICA	192
13.9	RESUMEN Y CONCLUSIONES	193

13 PLAN DE EXPLOTACIÓN Y ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

13.1 INTRODUCCIÓN

Para completar el estudio se realiza en este capítulo un análisis de viabilidad, tanto de cuestiones operativas como financieras y económico-sociales. Así, para las alternativas de trazado propuestas¹ junto con las diferentes posibilidades consideradas en el conjunto del estudio es necesario determinar si existe posibilidad de servir a la demanda estimada y, en segundo lugar, establecer el grado de eficiencia financiero y económico-social de la infraestructura analizada.

Resumen de trazados propuestos.



¹ Fecha a julio de 2004

Localización de corredores analizados.



Para poder desarrollar el análisis de viabilidad, en este capítulo se presenta previamente un plan de explotación de servicios en el tramo Vigo-Oporto de la proyectada línea de alta velocidad en el corredor Atlántico. El plan de explotación se ha llevado a cabo con el doble objetivo siguiente:

- Optimizar el número de circulaciones que deben establecerse para servir adecuadamente la demanda prevista de viajeros potenciales de alta velocidad.
- En los escenarios con tráfico mixto, optimizar el número de circulaciones y el número de vagones de mercancías que permita mejorar el nivel de servicio.
- Optimizar el material móvil necesario para servir las circulaciones determinadas en cada escenario de explotación considerado.

Con los resultados obtenidos se podrá establecer el flujo monetario de los costes de explotación y de la inversión en material móvil.

Por su parte, el análisis de rentabilidad trata de mostrar, desde un punto de vista de la eficiencia, la rentabilidad obtenida por la inversión planteada en el corredor. En concreto, se trata de determinar la capacidad de la inversión para renumerar la cuantía monetaria de la misma, tanto desde un punto de vista de la actividad ferroviaria de alta velocidad (rentabilidad financiera) como del conjunto del sistema de transporte del corredor y de la sociedad en su conjunto (rentabilidad económico-social). En consecuencia, se van a evaluar a través de una serie de indicadores los diferentes escenarios planteados en cada caso.

13.2 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Para la elaboración de alternativas se procede a la combinación de diferentes criterios, que se describen en la tabla siguiente. Los criterios de trazado hacen referencia a las posibles alternativas en el establecimiento de la traza en el tramo Oporto-Valença (con estación en Braga, Barcelos o en un punto intermedio entre Braga y Barcelos). Los criterios de estaciones se basan en si se construye o no las estaciones en la frontera. Los criterios de inversión hacen referencia a la valoración del tramo en la parte de Portugal². El valor del presupuesto se ha considerado el existente en la fecha de elaboración de estudio. Finalmente, los criterios de explotación hacen referencia a si la infraestructura permite o no el paso de mercancías.

Criterios aplicados en la definición de escenarios.

Nombre Criterio	Criterio
Trazado	Oporto-Braga-Vigo
	Oporto-Braga/Barcelos-Vigo
	Oporto-Barcelos-Vigo
Estaciones	Con estación Valença/Tui
	Sin estación Valença/Tui
Inversión	Con inversión máxima en el tramo de Portugal
	Con inversión mínima en el tramo de Portugal
Explotación	Tráfico exclusivo de viajeros en la línea Alta Velocidad
	Tráfico mixto de viajeros y mercancías en la línea Alta Velocidad

En consecuencia, de la combinación de los criterios anteriores entre sí se define un total de 24 escenarios (3x2x2x2) en el análisis de rentabilidad. Sin embargo, en el análisis de explotación tan sólo se han considerado 12 escenarios de análisis (3x2x2) puesto que no influye el criterio denominado “Inversión”³.

² La valoración de la construcción en la infraestructura se establece dentro de una banda de variación entre unas previsiones máximas (inversión máxima) y otra valoración mínima (inversión mínima). En consecuencia, en lugar de considerar un valor promedio se ha decidido valorar los escenarios con ambas valoraciones.

³ No influye para el plan de explotación, puesto que ya con el tipo de circulaciones (viajeros exclusivamente o viajeros y mercancías) se cubren los aspectos establecidos para el análisis. Concretamente, dicho criterio no afecta a los anchos ni al tipo de tráfico soportado sino que únicamente afecta a la valoración monetaria de la infraestructura.

13.3 PLAN DE EXPLOTACIÓN

En este apartado se presenta el plan de explotación considerado en el estudio y que permite determinar las variables físicas necesarias para llevar a cabo el análisis de rentabilidad. Con dicho plan de explotación se han analizado diferentes soluciones de oferta eligiendo aquella que, satisfaciendo la demanda estimada en el análisis de prognosis, minimice los kilómetros recorridos y el parque de material móvil.

En primer lugar, se establece la metodología general llevada a cabo en el análisis de explotación definiéndose las fases en las que se ha desarrollado el mismo. A continuación se procede a presentar los valores de variables de entorno que afectan al planteamiento global del plan de explotación. En tercer lugar, se procede a la definición de la tipología de los servicios considerados así como las circulaciones necesarias para cubrir la demanda de cada uno de ellos. Finalmente, se determina la capacidad de la línea en el tramo Vigo-Oporto para absorber las circulaciones planteadas y, a partir de dicha malla, la determinación del material móvil.

Para concluir el apartado se procede a resumir la oferta obtenida de forma sintética mediante una serie de cuadros.

13.3.1 Descripción de la metodología empleada

El primer paso a realizar, para definir la oferta ferroviaria que debe establecerse en la nueva línea, consiste en el trabajo de prognosis de viajeros y mercancías a las que va a servir la nueva línea de Alta Velocidad Vigo-Oporto, movilidad considerada no sólo en el interior de la nueva línea sino en las relaciones externas que ésta genera.

Tomando como base la prognosis de viajeros, que se ha referido a los años 2009, 2019 y 2029, y la prognosis de mercancías, se definen los flujos de tráfico que consiste en la agrupación homogénea de una serie de movimientos de viajeros y mercancías que tiene características comunes tales como la longitud del recorrido, la estación de entrada o salida prevista de los mismos, etc.

Una vez establecidos los flujos se realiza el cálculo del número de trenes que van a circular para satisfacer cada uno de esos flujos teniendo en cuenta la variabilidad estacional o semanal de la demanda de viajeros.

Una vez determinado el nivel cuantitativo de la oferta de trenes se procede a la realización de la malla de circulaciones de la línea teniendo en cuenta lo siguiente:

- Tiempos de recorrido de los trenes.
- Distancias recorridas por los trenes.
- Consideraciones sobre el ancho de vía utilizado por la línea de alta velocidad.

El cuarto paso de la definición de la oferta consiste en la determinación del parque de material móvil de alta velocidad y de mercancías necesario para poder ajustarse los gráficos de circulaciones antes expuestos así como sus grados de inmovilizado y reservas.

Finalmente, se ha realizado el estudio de la capacidad de la línea en todos sus tramos como confirmación cuantitativa de los estudios anteriores. Puede ocurrir que en este último eslabón se detecten cuellos de botella o conflictos sistemáticos por incompatibilidad de trenes que den lugar a retroalimentaciones de reforma del gráfico de circulación o incluso de la implantación de la línea en sí. En este caso se efectuarán las reformas oportunas de la malla de circulaciones y las recomendaciones pertinentes a los proyectos de plataforma y superestructura.

Ya se ha indicado que para viajeros existen tres horizontes de prognosis de tráfico (2009, 2019 y 2029). Asimismo, la línea se ha diseñado para circulaciones de trenes de alta velocidad: (250 km/h).

Se ha asumido como tipos de material móvil de mercancías los actuales, siendo, en consecuencia, la velocidad considerada para las circulaciones de mercancías 120 km/h.

13.3.2 Parámetros de explotación

De la metodología llevado a cabo se desprende la necesidad de fijar diferentes parámetros así como asumir características concretas del marco del análisis de explotación. De otra forma, no

podrían establecerse las condiciones necesarias para la optimización de la oferta de servicios objetivo del análisis.

13.3.2.1.1 Condicionantes de la oferta

La infraestructura analizada está diseñada en el tramo Vigo-Oporto para velocidades de 250 km/h, con vía doble. Se ha establecido un escenario óptimo (ver esquema), donde se considerada asegurada la continuidad de anchos entre España y Portugal, y dentro de cada uno de los países con el Corredor Atlántico gallego y con la línea Oporto-Lisboa.

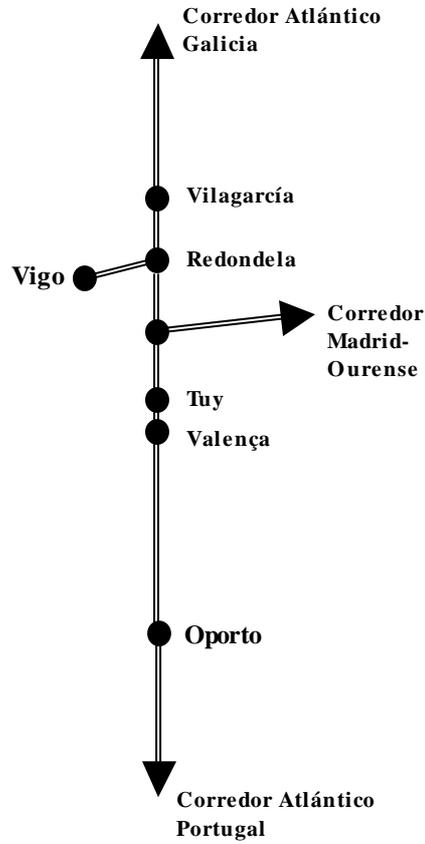
El Corredor Atlántico de Galicia se está construyendo en ancho ibérico, con traviesas polivalentes. El cambio a ancho UIC se realizará cuando llegue la conexión de alta velocidad con Madrid.

Con respecto a las mercancías, en el caso de que sea necesario que circulen por ancho ibérico y no por la línea de alta velocidad, está previsto conservar la línea actual en ancho ibérico hasta Vilagarcía de Arousa.

Por tanto, las circulaciones de viajeros y de mercancías tienen aseguradas la continuidad de anchos, independientemente de por dónde circulen estas últimas (ya sea ancho ibérico o ancho UIC).

La razón de esta consideración se encuentra en que en el tramo Vigo-Tui-Frontera todas las técnicas de construcción consideradas permiten el tráfico de los diferentes tipos de material móvil. En consecuencia, el esquema de infraestructuras de alta velocidad en el área de estudio puede esquematizarse de la forma siguiente.

Esquema de red de alta velocidad



Las distancias, tiempos y velocidades definidas en cada una de las alternativas de infraestructuras consideradas en el corredor A Coruña-Lisboa a fecha de julio de 2004 se reflejan en las tablas siguientes:

Distancias (en kilómetros) consideradas por tramo y alternativa de trazado.

Tramo	Alternativa		
	Por Braga	Por Braga/Barcelos	Por Barcelos
Lisboa-Porto	300	300	300
Porto-Aeropuerto	10	10	10
Aeropuerto-Barcelos	0	0	37
Aeropuerto-Barcelos/Braga	0	43	0
Aeropuerto-Braga	43	0	0
Barcelos-Valença	0	0	52
Barcelos/Braga-Valença	0	50	0
Braga-Valença	55	0	0
Valença-Frontera	8	8	9
Frontera-Vigo	36	36	36
Vigo-A Coruña	156	156	156
Total Vigo-Oporto	151	146	144
Total A Coruña-Lisboa	606	602	599

Tiempos de recorrido (en horas) considerados por tramo y alternativa de trazado.

Tramo	Alternativa		
	Por Braga	Por Braga/Barcelos	Por Barcelos
Lisboa-Porto	1,20	1,20	1,20
Porto-Aeropuerto	0,10	0,10	0,10
Aeropuerto-Barcelos			0,20
Aeropuerto-Barcelos/Braga		0,23	
Aeropuerto-Braga	0,23		
Barcelos-Valença			0,23
Barcelos/Braga-Valença		0,23	
Braga-Valença	0,24		
Valença-Frontera	0,05	0,05	0,05
Frontera-Vigo	0,23	0,23	0,23
Vigo-A Coruña	1,07	1,07	1,07
Total Vigo-Oporto	0,85	0,84	0,82
Total A Coruña-Lisboa	3,12	3,11	3,08

Velocidades comerciales (en kilómetros/hora) consideradas por tramo y alternativa de trazado.

Tramo	Alternativa		
	Por Braga	Por Braga/Barcelos	Por Barcelos
Lisboa-Porto	250	250	250
Aeropuerto-Barcelos/Braga	95	95	95
Aeropuerto-Braga			186
Barcelos-Valença		190	
Barcelos/Braga-Valença	189		
Braga-Valença			221
Valença-Frontera		214	
Frontera-Vigo	226		
Vigo-A Coruña	162	156	188
Total Vigo-Oporto	154	154	154
Vigo-A Coruña	146	146	146
Total Vigo-Oporto	177	174	176
Total A Coruña-Lisboa	195	194	194

Por otra parte, para las nuevas ramas de viajeros, se ha considerado el tipo de material móvil de la adjudicación llevada a cabo por RENFE el día 24 de febrero de 2004 cuyas características técnicas son:

Características técnicas del material móvil considerado.

Característica	Valor
Velocidad máxima	250 km/h
Nº Plazas	237
Longitud total del tren	108 m
Anchura	2.920 mm
Ancho de vía	1.435 mm
Número de coches	4
Potencia	4.000 kW
Fabricante	CAF-Alstom

A su vez, como material tractor de mercancías se han considerado del tipo adjudicado en el año 2004 a CAF. Dicho material puede circular, sin detenerse, por diversos anchos de vía y cuentan asimismo con sistemas para la adaptación a las diversas tensiones eléctricas de alimentación, así como a las diferentes tecnologías de comunicación entre los trenes y los

puestos de control y mando. Las características del material móvil de tracción utilizada se resume en la tabla siguiente.

Características del material de tracción considerado.

Característica	Valor
Modelo	333
Serie	300
Fabricante	CAF-Alstom
Disponibilidad esperada	92%
Fiabilidad esperada	70.000 km aprox.
Autonomía depósito	1.000 km aprox.
Velocidad máxima	120 km/h
Capacidad remolque	1.800 t en rampas de 10 milésimas
Disposición ejes	CoCo
Peso aproximado	120 t
Tipo freno	Dinámico y neumático
Potencia	2237 KW

Por otra parte, se han considerado dos tipos de vagones de mercancías: vagones de carga general y vagones portacontenedores siendo las características de ambos las siguientes.

Características de los vagones considerados.

Tipo Material Móvil	Unidad Referencia	Capacidad carga por eje	Número ejes	Tara	Carga máx	Longitud (metros)
Vagón portacontenedores	MC	20 t/eje	4	25	55	19,9
Vagón carga general	Paredes Corredizas	20 t/eje	2	14	26,0	15,5

Respecto a las estaciones, se ha considerado que en su diseño admiten la parada de las circulaciones en composición doble.

13.3.2.1.2 Condicionantes de la demanda de viajeros

Como ya se indicó en la metodología, se han tenido en cuenta los tráficos de viajeros y mercancías establecidos en la prognosis llevada a cabo en el estudio. En concreto, para viajeros se ha obtenido la siguiente matriz de subidos y bajados en cada una de las estaciones consideradas para cada escenario de trazado y estaciones habilitadas.

Matriz de viajeros de subidos y bajados anuales por estación en el corredor. Alternativa de trazado de Braga con estación en Frontera. Año 2009.

	Lisboa	Oporto	Aeropuerto	Braga	Frontera	Vigo	A Coruña	Total subidos y bajados
Lisboa	0	0	0	188.331	17.636	18.728	1.769	226.464
Oporto	0	0	0	1.226.793	120.234	121.367	46.593	1.514.987
Aeropuerto	0	0	0	65.877	1.851	7.180	0	74.908
Braga	188.331	1.226.793	65.877	0	62.290	110.831	0	1.654.122
Frontera	17.636	120.234	1.851	62.290	0	187.312	7.732	397.055
Vigo	18.728	121.367	7.180	110.831	187.312	0	0	445.417
A Coruña	1.769	46.593	0	0	7.732	0	0	56.094
Total subidos y bajados	226.464	1.514.987	74.908	1.654.122	397.055	445.417	56.094	4.369.047

Matriz de viajeros de subidos y bajados anuales por estación en el corredor. Alternativa de trazado de Braga con estación en Frontera. Año 2019.

	Lisboa	Oporto	Aeropuerto	Braga	Frontera	Vigo	A Coruña	Total subidos y bajados
Lisboa	0	0	0	259.294	24.281	25.785	2.436	311.796
Oporto	0	0	0	1.702.865	177.472	172.349	64.150	2.116.836
Aeropuerto	0	0	0	90.700	2.548	9.885	0	103.134
Braga	259.294	1.702.865	90.700	0	80.868	141.730	0	2.275.458
Frontera	24.281	177.472	2.548	80.868	0	251.421	10.645	547.235
Vigo	25.785	172.349	9.885	141.730	251.421	0	0	601.170
A Coruña	2.436	64.150	0	0	10.645	0	0	77.231
Total subidos y bajados	311.796	2.116.836	103.134	2.275.458	547.235	601.170	77.231	6.032.859

Matriz de viajeros de subidos y bajados anuales por estación en el corredor. Alternativa de trazado de Braga con estación en Frontera. Año 2029.

	Lisboa	Oporto	Aeropuerto	Braga	Frontera	Vigo	A Coruña	Total subidos y bajados
Lisboa	0	0	0	316.078	29.599	31.431	2.969	380.077
Oporto	0	0	0	2.075.784	216.337	210.092	78.198	2.580.411
Aeropuerto	0	0	0	110.563	3.107	12.050	0	125.719
Braga	316.078	2.075.784	110.563	0	98.578	172.768	0	2.773.770
Frontera	29.599	216.337	3.107	98.578	0	306.480	12.977	667.077
Vigo	31.431	210.092	12.050	172.768	306.480	0	0	732.823
A Coruña	2.969	78.198	0	0	12.977	0	0	94.144
Total subidos y bajados	380.077	2.580.411	125.719	2.773.770	667.077	732.823	94.144	7.354.021

Matriz de viajeros de subidos y bajados anuales por estación en el corredor. Alternativa de trazado de Braga sin estación en Frontera. Año 2009.

	Lisboa	Oporto	Aeropuerto	Braga	Frontera	Vigo	A Coruña	Total subidos y bajados
Lisboa	0	0	0	188.331	0	25.157	2.376	215.865
Oporto	0	0	0	1.226.793	0	132.437	62.589	1.421.819
Aeropuerto	0	0	0	65.877	0	7.180	0	73.057
Braga	188.331	1.226.793	65.877	0	0	110.837	0	1.591.839
Frontera	0	0	0	0	0	0	0	0
Vigo	25.157	132.437	7.180	110.837	0	0	0	275.612
A Coruña	2.376	62.589	0	0	0	0	0	64.965
Total subidos y bajados	215.865	1.421.819	73.057	1.591.839	0	275.612	64.965	3.643.156

Matriz de viajeros de subidos y bajados anuales por estación en el corredor. Alternativa de trazado de Braga sin estación en Frontera. Año 2019.

	Lisboa	Oporto	Aeropuerto	Braga	Frontera	Vigo	A Coruña	Total subidos y bajados
Lisboa	0	0	0	262.778	0	35.102	3.316	301.196
Oporto	0	0	0	1.704.551	0	190.121	87.330	1.982.003
Aeropuerto	0	0	0	91.918	0	10.018	0	101.937
Braga	262.778	1.704.551	91.918	0	0	145.069	0	2.204.317
Frontera	0	0	0	0	0	0	0	0
Vigo	35.102	190.121	10.018	145.069	0	0	0	380.311
A Coruña	3.316	87.330	0	0	0	0	0	90.646
Total subidos y bajados	301.196	1.982.003	101.937	2.204.317	0	380.311	90.646	5.060.408

Matriz de viajeros de subidos y bajados anuales por estación en el corredor. Alternativa de trazado de Braga sin estación en Frontera. Año 2029.

	Lisboa	Oporto	Aeropuerto	Braga	Frontera	Vigo	A Coruña	Total subidos y bajados
Lisboa	0	0	0	320.325	0	42.789	4.042	367.156
Oporto	0	0	0	2.077.838	0	231.757	106.455	2.416.050
Aeropuerto	0	0	0	112.048	0	12.212	0	124.260
Braga	320.325	2.077.838	112.048	0	0	176.839	0	2.687.050
Frontera	0	0	0	0	0	0	0	0
Vigo	42.789	231.757	12.212	176.839	0	0	0	463.597
A Coruña	4.042	106.455	0	0	0	0	0	110.497
Total subidos y bajados	367.156	2.416.050	124.260	2.687.050	0	463.597	110.497	6.168.609

Matriz de viajeros de subidos y bajados anuales por estación en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos/Braga con estación en Frontera. Año 2009.

	Lisboa	Oporto	Aeropuerto	Barcelos-Braga	Frontera	Vigo	A Coruña	Total subidos y bajados
Lisboa	0	0	0	56.045	17.636	18.728	1.769	94.178
Oporto	0	0	0	760.338	125.085	125.591	46.593	1.057.607
Aeropuerto	0	0	0	63.411	1.851	7.180	0	72.442
Barcelos-Braga	56.045	760.338	63.411	0	36.058	50.938	0	966.789
Frontera	17.636	125.085	1.851	36.058	0	187.312	7.732	375.674
Vigo	18.728	125.591	7.180	50.938	187.312	0	0	389.749
A Coruña	1.769	46.593	0	0	7.732	0	0	56.094
Total subidos y bajados	94.178	1.057.607	72.442	966.789	375.674	389.749	56.094	3.012.532

Matriz de viajeros de subidos y bajados anuales por estación en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos/Braga con estación en Frontera. Año 2019.

	Lisboa	Oporto	Aeropuerto	Barcelos-Braga	Frontera	Vigo	A Coruña	Total subidos y bajados
Lisboa	0	0	0	77.628	24.428	25.940	2.450	130.446
Oporto	0	0	0	1.058.050	184.760	178.688	64.537	1.486.035
Aeropuerto	0	0	0	87.346	2.564	9.945	0	99.855
Barcelos-Braga	77.628	1.058.050	87.346	0	47.165	65.145	0	1.335.333
Frontera	24.428	184.760	2.564	47.165	0	251.421	10.710	521.047
Vigo	25.940	178.688	9.945	65.145	251.421	0	0	531.138
A Coruña	2.450	64.537	0	0	10.710	0	0	77.697
Total subidos y bajados	130.446	1.486.035	99.855	1.335.333	521.047	531.138	77.697	4.181.551

Matriz de viajeros de subidos y bajados anuales por estación en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos/Braga con estación en Frontera. Año 2029.

	Lisboa	Oporto	Aeropuerto	Barcelos-Braga	Frontera	Vigo	A Coruña	Total subidos y bajados
Lisboa	0	0	0	94.628	29.777	31.621	2.987	159.013
Oporto	0	0	0	1.289.757	225.222	217.819	78.670	1.811.468
Aeropuerto	0	0	0	106.474	3.125	12.123	0	121.722
Barcelos-Braga	94.628	1.289.757	106.474	0	57.493	79.411	0	1.627.764
Frontera	29.777	225.222	3.125	57.493	0	306.480	13.055	635.153
Vigo	31.621	217.819	12.123	79.411	306.480	0	0	647.455
A Coruña	2.987	78.670	0	0	13.055	0	0	94.712
Total subidos y bajados	159.013	1.811.468	121.722	1.627.764	635.153	647.455	94.712	5.097.287

Matriz de viajeros de subidos y bajados anuales por estación en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos/Braga sin estación en Frontera. Año 2009.

	Lisboa	Oporto	Aeropuerto	Barcelos-Braga	Frontera	Vigo	A Coruña	Total subidos y bajados
Lisboa	0	0	0	56.045	0	24.801	2.343	83.188
Oporto	0	0	0	760.338	0	136.140	61.701	958.179
Aeropuerto	0	0	0	63.411	0	7.180	0	70.591
Barcelos-Braga	56.045	760.338	63.411	0	0	50.964	0	930.757
Frontera	0	0	0	0	0	0	0	0
Vigo	24.801	136.140	7.180	50.964	0	0	0	219.085
A Coruña	2.343	61.701	0	0	0	0	0	64.044
Total subidos y bajados	83.188	958.179	70.591	930.757	0	219.085	64.044	2.325.843

Matriz de viajeros de subidos y bajados anuales por estación en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos/Braga sin estación en Frontera. Año 2019.

	Lisboa	Oporto	Aeropuerto	Barcelos-Braga	Frontera	Vigo	A Coruña	Total subidos y bajados
Lisboa	0	0	0	77.566	0	34.324	3.242	115.132
Oporto	0	0	0	1.058.250	0	193.303	85.395	1.336.948
Aeropuerto	0	0	0	87.761	0	9.937	0	97.698
Barcelos-Braga	77.566	1.058.250	87.761	0	0	65.188	0	1.288.765
Frontera	0	0	0	0	0	0	0	0
Vigo	34.324	193.303	9.937	65.188	0	0	0	302.752
A Coruña	3.242	85.395	0	0	0	0	0	88.637
Total subidos y bajados	115.132	1.336.948	97.698	1.288.765	0	302.752	88.637	3.229.932

Matriz de viajeros de subidos y bajados anuales por estación en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos/Braga sin estación en Frontera. Año 2029.

	Lisboa	Oporto	Aeropuerto	Barcelos-Braga	Frontera	Vigo	A Coruña	Total subidos y bajados
Lisboa	0	0	0	94.553	0	41.841	3.952	140.346
Oporto	0	0	0	1.290.001	0	235.635	104.096	1.629.732
Aeropuerto	0	0	0	106.981	0	12.113	0	119.094
Barcelos-Braga	94.553	1.290.001	106.981	0	0	79.463	0	1.570.997
Frontera	0	0	0	0	0	0	0	0
Vigo	41.841	235.635	12.113	79.463	0	0	0	369.053
A Coruña	3.952	104.096	0	0	0	0	0	108.048
Total subidos y bajados	140.346	1.629.732	119.094	1.570.997	0	369.053	108.048	3.937.269

Matriz de viajeros de subidos y bajados anuales por estación en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos con estación en Frontera. Año 2009.

	Lisboa	Oporto	Aeropuerto	Barcelos	Frontera	Vigo	A Coruña	Total subidos y bajados
Lisboa	0	0	0	56.796	17.636	18.728	1.769	94.929
Oporto	0	0	0	746.478	136.053	132.602	46.593	1.061.726
Aeropuerto	0	0	0	62.971	1.851	7.180	0	72.002
Barcelos	56.796	746.478	62.971	0	30.339	10.971	0	907.555
Frontera	17.636	136.053	1.851	30.339	0	187.312	7.732	380.923
Vigo	18.728	132.602	7.180	10.971	187.312	0	0	356.793
A Coruña	1.769	46.593	0	0	7.732	0	0	56.094
Total subidos y bajados	94.929	1.061.726	72.002	907.555	380.923	356.793	56.094	2.930.023

Matriz de viajeros de subidos y bajados anuales por estación en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos con estación en Frontera. Año 2019.

	Lisboa	Oporto	Aeropuerto	Barcelos	Frontera	Vigo	A Coruña	Total subidos y bajados
Lisboa	0	0	0	86.201	26.766	28.424	2.685	144.076
Oporto	0	0	0	1.028.888	201.208	192.735	70.715	1.493.546
Aeropuerto	0	0	0	69.638	2.809	10.897	0	83.344
Barcelos	86.201	1.028.888	69.638	0	39.734	14.052	0	1.238.512
Frontera	26.766	201.208	2.809	39.734	0	251.421	11.735	533.673
Vigo	28.424	192.735	10.897	14.052	251.421	0	0	497.529
A Coruña	2.685	70.715	0	0	11.735	0	0	85.135
Total subidos y bajados	144.076	1.493.546	83.344	1.238.512	533.673	497.529	85.135	4.075.814

Matriz de viajeros de subidos y bajados anuales por estación en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos con estación en Frontera. Año 2029.

	Lisboa	Oporto	Aeropuerto	Barcelos	Frontera	Vigo	A Coruña	Total subidos y bajados
Lisboa	0	0	0	105.078	32.628	34.648	3.273	175.627
Oporto	0	0	0	1.254.208	245.272	234.943	86.201	1.820.624
Aeropuerto	0	0	0	84.888	3.425	13.284	0	101.596
Barcelos	105.078	1.254.208	84.888	0	48.435	17.129	0	1.509.739
Frontera	32.628	245.272	3.425	48.435	0	306.480	14.305	650.544
Vigo	34.648	234.943	13.284	17.129	306.480	0	0	606.485
A Coruña	3.273	86.201	0	0	14.305	0	0	103.779
Total subidos y bajados	175.627	1.820.624	101.596	1.509.739	650.544	606.485	103.779	4.968.395

Matriz de viajeros de subidos y bajados anuales por estación en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos sin estación en Frontera. Año 2009.

	Lisboa	Oporto	Aeropuerto	Barcelos	Frontera	Vigo	A Coruña	Total subidos y bajados
Lisboa	0	0	0	56.796	0	24.788	2.341	83.926
Oporto	0	0	0	746.478	0	143.201	61.670	951.349
Aeropuerto	0	0	0	62.971	0	7.180	0	70.151
Barcelos	56.796	746.478	62.971	0	0	11.001	0	877.247
Frontera	0	0	0	0	0	0	0	0
Vigo	24.788	143.201	7.180	11.001	0	0	0	186.171
A Coruña	2.341	61.670	0	0	0	0	0	64.011
Total subidos y bajados	83.926	951.349	70.151	877.247	0	186.171	64.011	2.232.854

Matriz de viajeros de subidos y bajados anuales por estación en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos sin estación en Frontera. Año 2019.

	Lisboa	Oporto	Aeropuerto	Barcelos	Frontera	Vigo	A Coruña	Total subidos y bajados
Lisboa	0	0	0	77.915	0	34.005	3.212	115.132
Oporto	0	0	0	1.036.928	0	202.030	84.601	1.323.559
Aeropuerto	0	0	0	86.385	0	9.850	0	96.235
Barcelos	77.915	1.036.928	86.385	0	0	14.057	0	1.215.285
Frontera	0	0	0	0	0	0	0	0
Vigo	34.005	202.030	9.850	14.057	0	0	0	259.942
A Coruña	3.212	84.601	0	0	0	0	0	87.813
Total subidos y bajados	115.132	1.323.559	96.235	1.215.285	0	259.942	87.813	3.097.965

Matriz de viajeros de subidos y bajados anuales por estación en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos sin estación en Frontera. Año 2029.

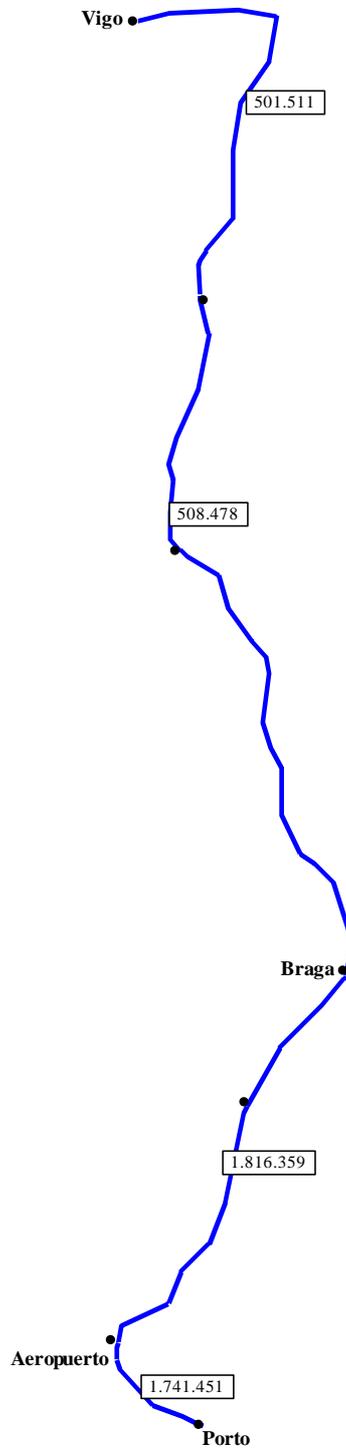
	Lisboa	Oporto	Aeropuerto	Barcelos	Frontera	Vigo	A Coruña	Total subidos y bajados
Lisboa	0	0	0	94.978	0	41.452	3.915	140.345
Oporto	0	0	0	1.264.009	0	246.274	103.128	1.613.411
Aeropuerto	0	0	0	105.303	0	12.007	0	117.310
Barcelos	94.978	1.264.009	105.303	0	0	17.135	0	1.481.426
Frontera	0	0	0	0	0	0	0	0
Vigo	41.452	246.274	12.007	17.135	0	0	0	316.868
A Coruña	3.915	103.128	0	0	0	0	0	107.043
Total subidos y bajados	140.345	1.613.411	117.310	1.481.426	0	316.868	107.043	3.776.402

De esta forma, puede establecerse el volumen de tráfico soportado en cada tramo del corredor Vigo-Oporto. Por lo tanto, la carga por tramo total anual, para cada una de las alternativas anteriores, puede esquematizarse como sigue.

Carga por tramos en el corredor. Alternativa de trazado de Braga con estación en Frontera.

Año 2009.

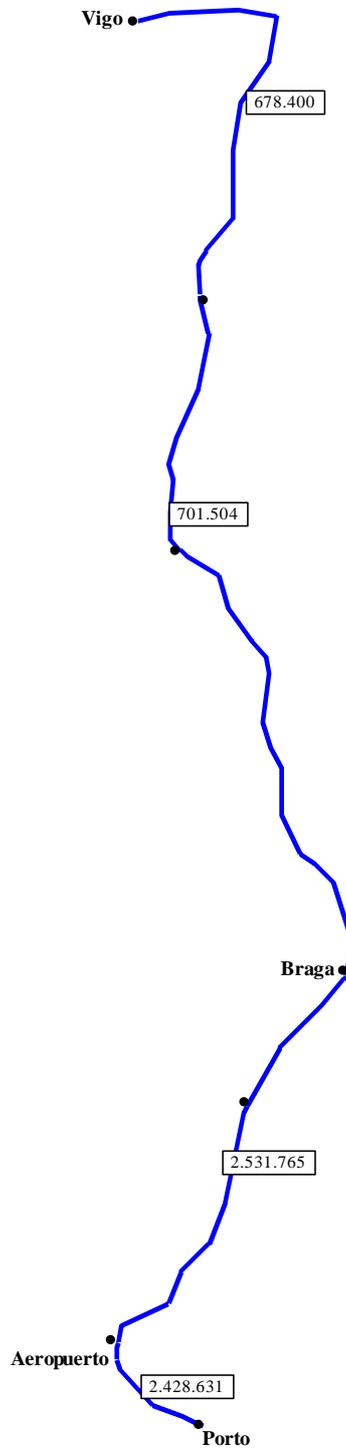
Carga por tramos anual 2009



Carga por tramos en el corredor. Alternativa de trazado de Braga con estación en Frontera.

Año 2019.

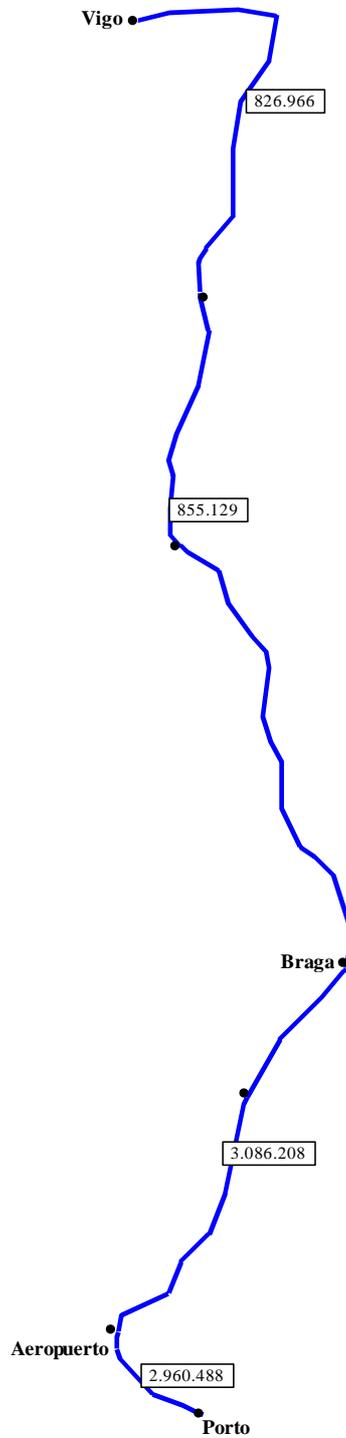
Carga por tramos anual 2019



Carga por tramos en el corredor. Alternativa de trazado de Braga con estación en Frontera.

Año 2029.

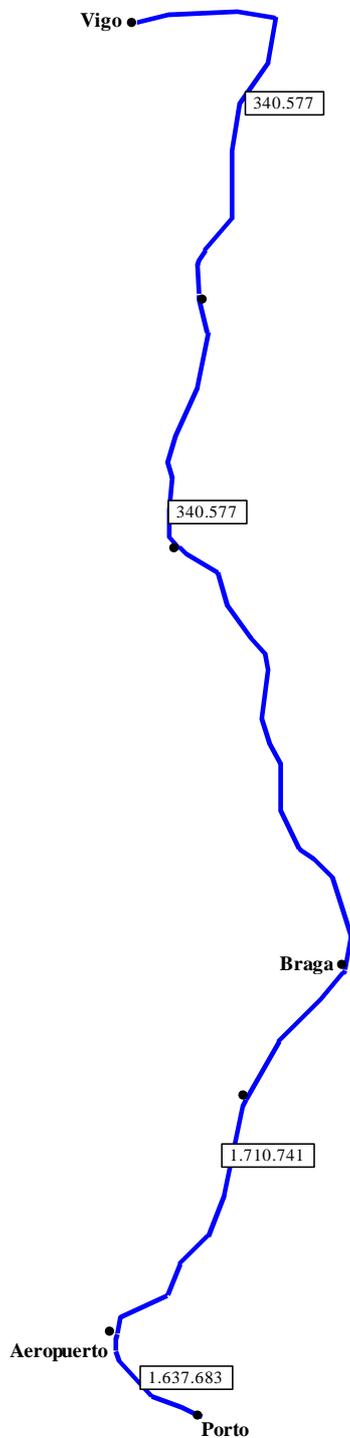
Carga por tramos anual 2029



Carga por tramos en el corredor. Alternativa de trazado de Braga sin estación en Frontera.

Año 2009.

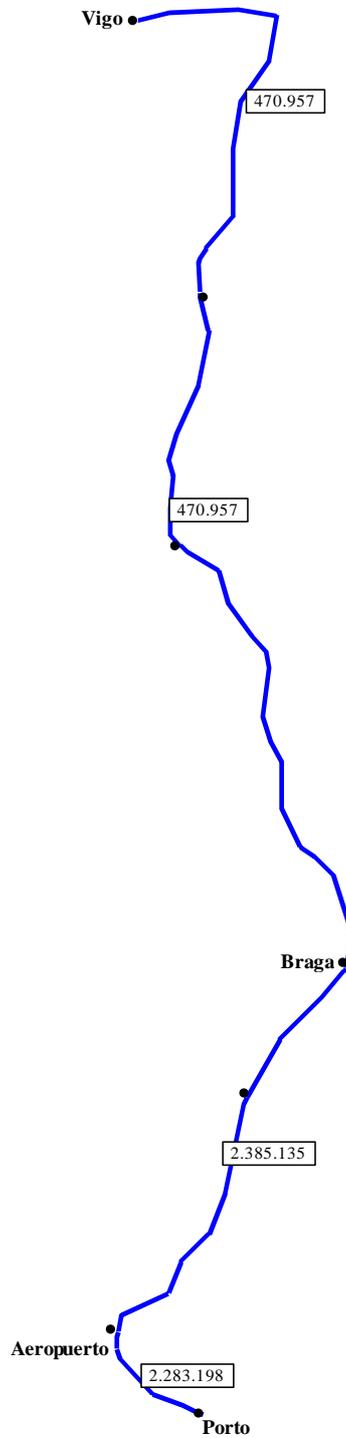
Carga por tramos anual 2009



Carga por tramos en el corredor. Alternativa de trazado de Braga sin estación en Frontera.

Año 2019.

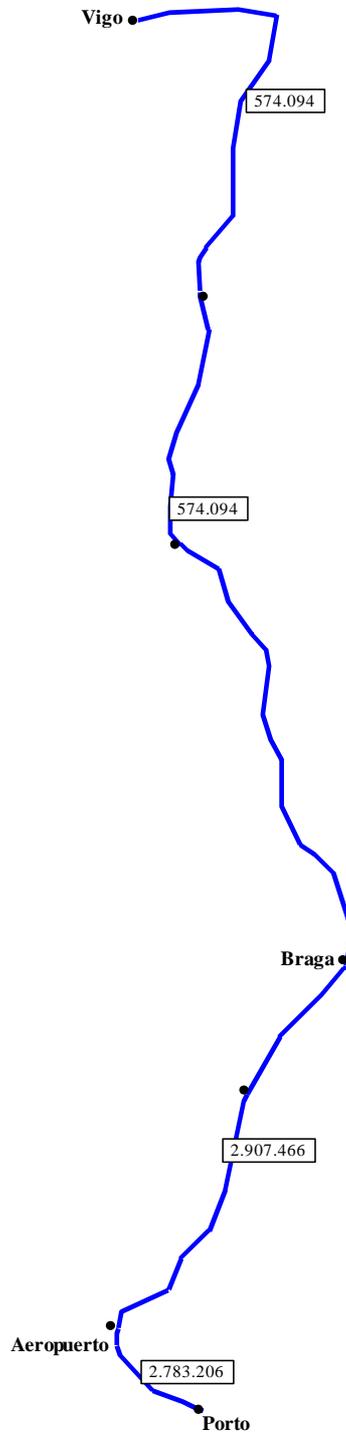
Carga por tramos anual 2019



Carga por tramos en el corredor. Alternativa de trazado de Braga sin estación en Frontera.

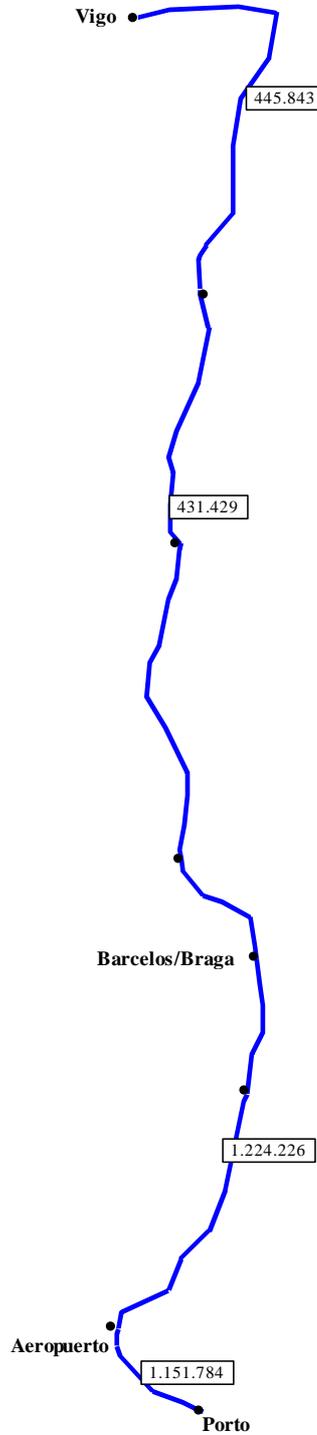
Año 2029.

Carga por tramos anual 2029



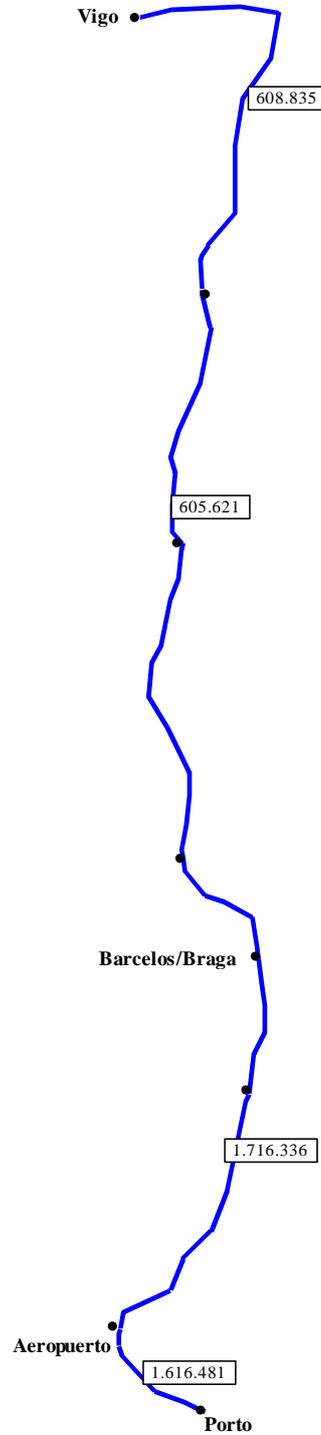
*Carga por tramos en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos/Braga con estación en
Frontera. Año 2009.*

Carga por tramos anual 2009



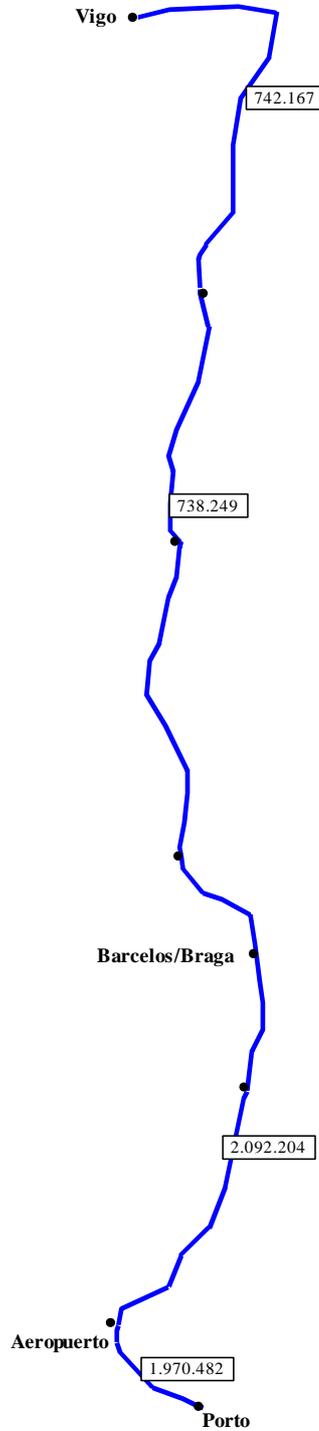
*Carga por tramos en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos/Braga con estación en
Frontera. Año 2019.*

Carga por tramos anual 2019



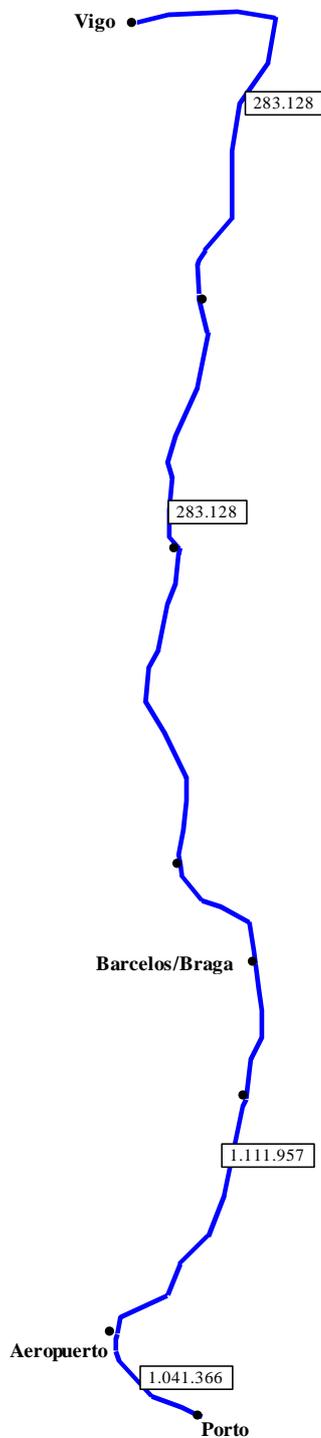
*Carga por tramos en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos/Braga con estación en
Frontera. Año 2029.*

Carga por tramos anual 2029



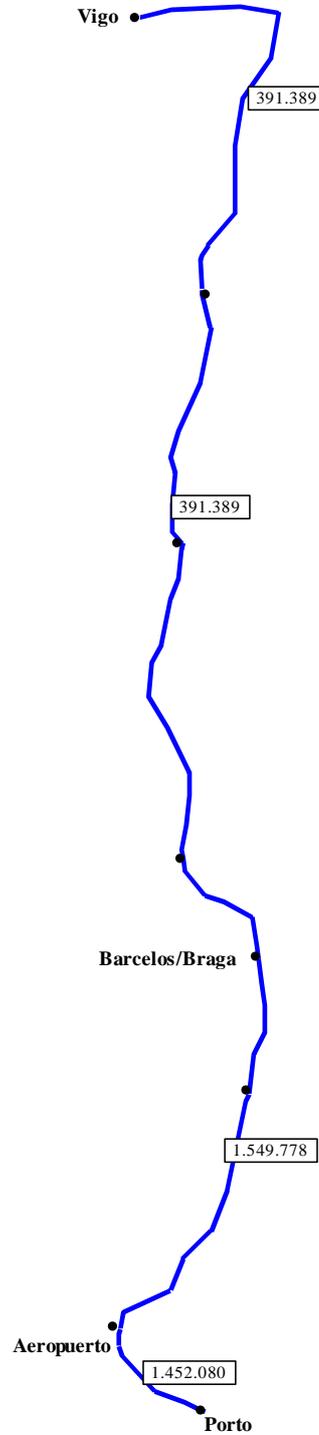
*Carga por tramos en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos/Braga sin estación en
Frontera. Año 2009.*

Carga por tramos anual 2009



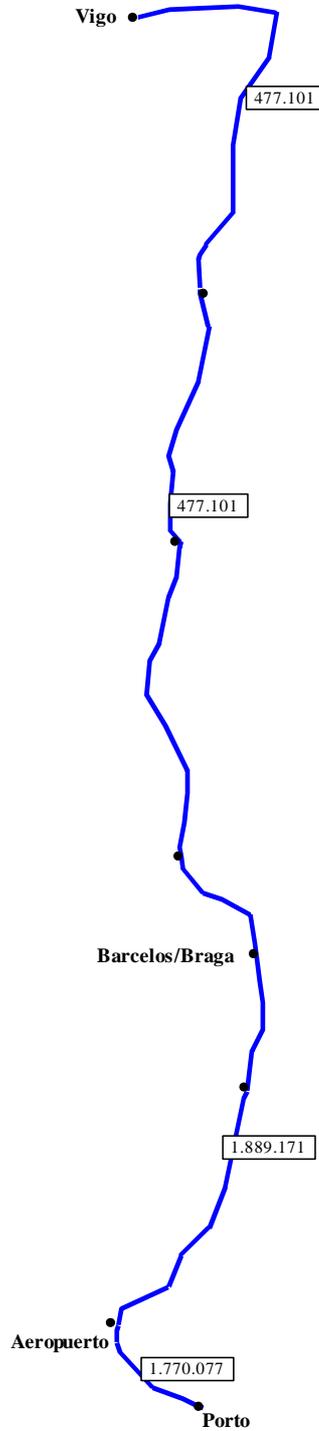
*Carga por tramos en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos/Braga sin estación en
Frontera. Año 2019.*

Carga por tramos anual 2019



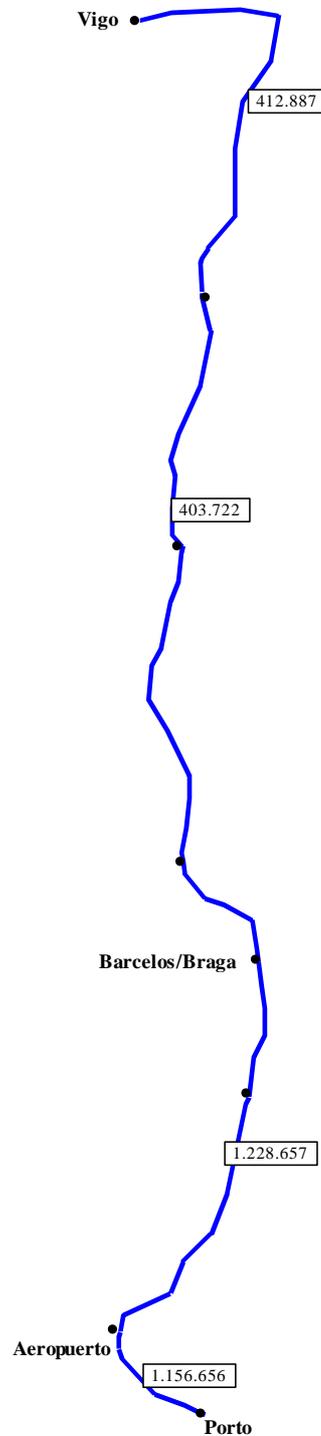
*Carga por tramos en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos/Braga sin estación en
Frontera. Año 2029.*

Carga por tramos anual 2029



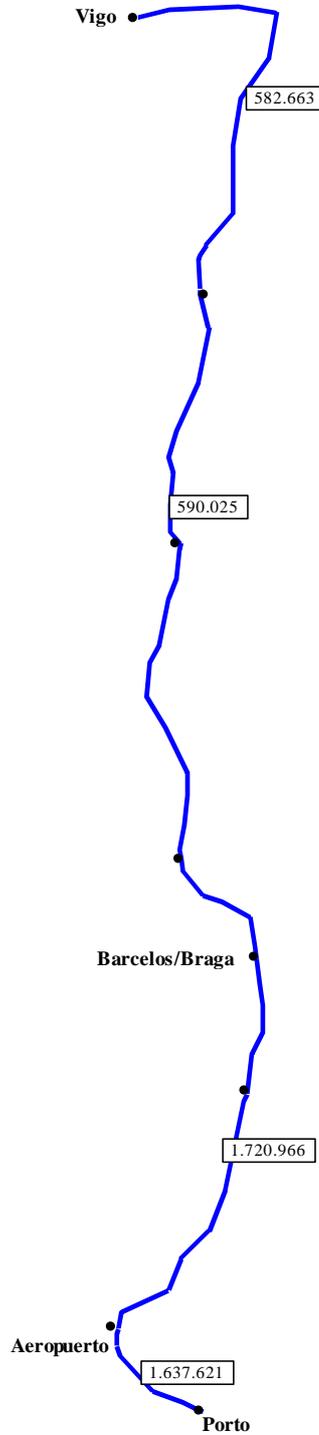
*Carga por tramos en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos con estación en
Frontera. Año 2009.*

Carga por tramos anual 2009



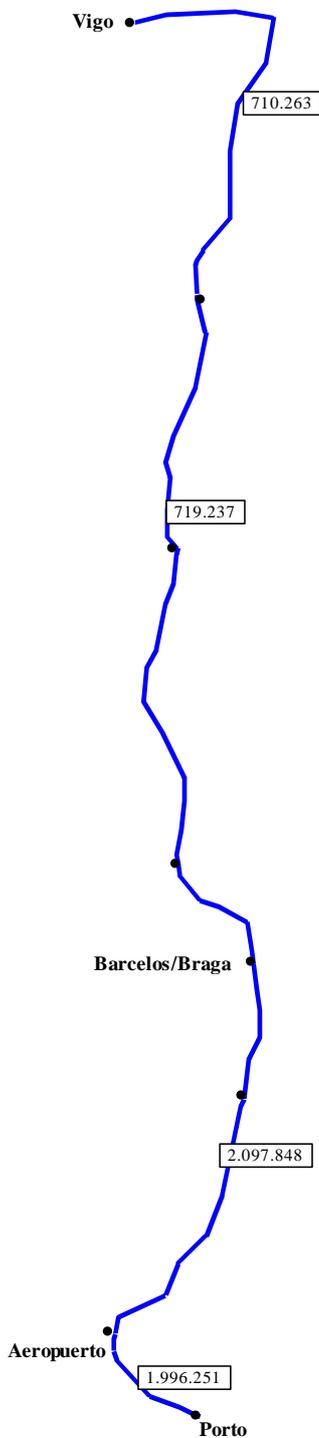
*Carga por tramos en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos con estación en
Frontera. Año 2019.*

Carga por tramos anual 2019



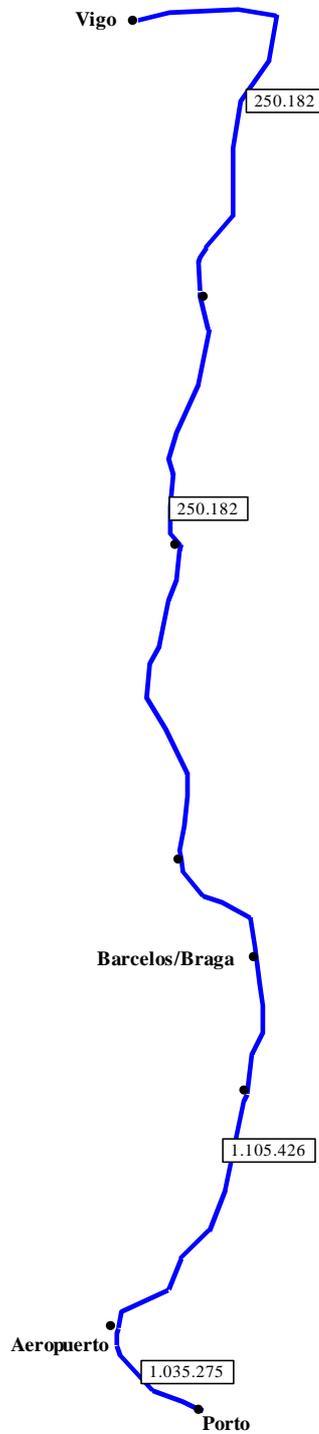
*Carga por tramos en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos con estación en
Frontera. Año 2029.*

Carga por tramos anual 2029



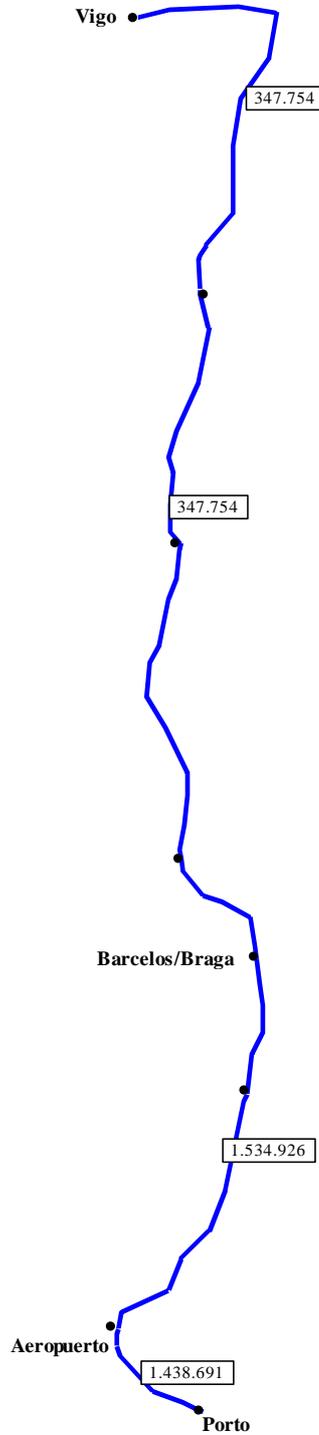
*Carga por tramos en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos sin estación en
Frontera. Año 2009.*

Carga por tramos anual 2009



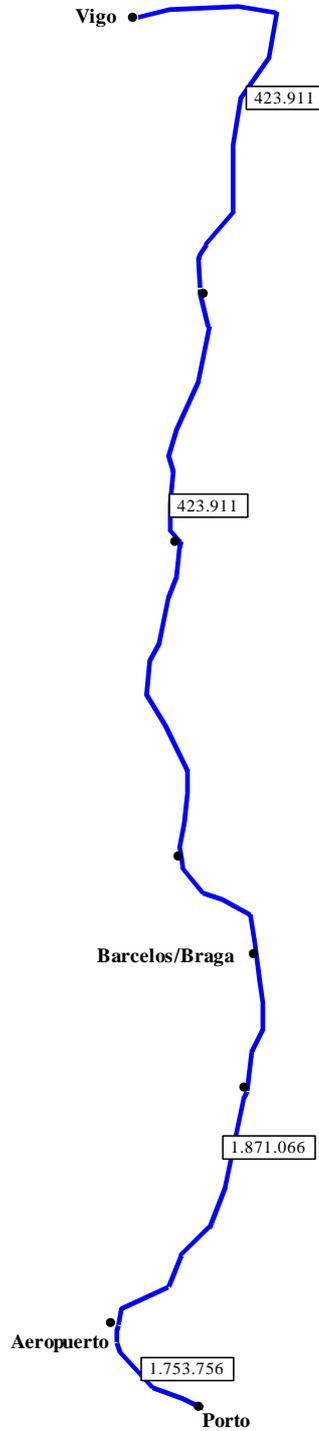
*Carga por tramos en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos sin estación en
Frontera. Año 2019.*

Carga por tramos anual 2019



*Carga por tramos en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos sin estación en
Frontera. Año 2029.*

Carga por tramos anual 2029



Como ya se adelantó en la metodología, se ha considerado un componente de estacionalidad de la demanda en viajeros. Dicha estacionalidad se ha obtenido del análisis desarrollado en el capítulo 10 de demanda según el cual se han establecido las siguientes temporadas:

- Temporada de verano en día laborable.
- Temporada de verano en día festivo.
- Temporada de invierno en día laborable.
- Temporada de invierno en día festivo.

Estacionalidad observada de la movilidad en el corredor.

Tipo relación	Temporada								
	Invierno			Verano			Anual		
	Festivo	Laborable	Semanal	Festivo	Laborable	Semanal	Festivo	Laborable	Semanal
01-Interna España	229.002	761.314	990.316	54.059	125.188	179.247	283.061	886.502	1.169.563
02-Interna Portugal	14.728.646	22.313.598	37.042.244	3.307.461	6.337.139	9.644.600	18.036.107	28.650.737	46.686.844
03-Interna España-Portugal	3.360.013	4.115.194	7.475.207	816.213	1.495.412	2.311.625	4.176.226	5.610.606	9.786.832
04-Penetración España	595.885	1.575.872	2.171.757	146.277	351.350	497.627	742.161	1.927.223	2.669.384
05-Penetración Portugal	373.269	488.020	861.290	248.295	298.703	546.998	621.564	786.723	1.408.287
06-Penetración España-Portugal	1.130.087	555.255	1.685.343	192.170	429.056	621.226	1.322.258	984.311	2.306.569
07-Penetración España-Resto del Mundo	0	655	655	0	0	0	0	655	655
08-Penetración Portugal-Resto del Mundo	21.900	57.714	79.614	27.362	36.741	64.103	49.262	94.454	143.716
09-Tránsito España	25.061	62.213	87.273	5.451	95.795	101.246	30.511	158.008	188.519
10-Tránsito Portugal	0	922	922	2.466	5.822	8.288	2.466	6.744	9.210
11-Tránsito España-Portugal	609.320	785.394	1.394.714	98.942	159.917	258.860	708.263	945.311	1.653.574
12-Tránsito España-Resto del Mundo	100	250	350	0	0	0	100	250	350
13-Tránsito Portugal-Resto del Mundo	6.550	40.798	47.348	14.363	3.806	18.169	20.914	44.604	65.517
Total	21.079.834	30.757.198	51.837.031	4.913.058	9.338.930	14.251.987	25.992.891	40.096.127	66.089.019

De esta forma, puede obtenerse la movilidad media diaria para cada uno de los periodos considerados a partir de la siguiente expresión.

$$Coef_{ij} = \text{Porcentaje}_{ji} / \text{días año}_i$$

en donde

- i representa el periodo considerado (verano laborable, verano festivo, invierno laborable e invierno festivo).

- j representa el tipo de movilidad considerado tal y como se definió en el capítulo de demanda de viajeros (Interno España, Interno Portugal, Interno España-Portugal, Penetración España, Penetración Portugal, Penetración España-Portugal, Tránsito España, Tránsito Portugal y Tránsito España-Portugal).
- $Porcentaje_{ji}$ es la participación del número de viajes observados en el periodo i para el tipo de movilidad j .
- $días\ año_i$ número de días en un año del periodo i .
- $Coef_{ij}$ es el coeficiente de conversión que debe aplicarse a la demanda anual para obtener la demanda media diaria en el periodo i de la movilidad j

De la aplicación de la anterior expresión se obtuvieron los siguientes coeficientes.

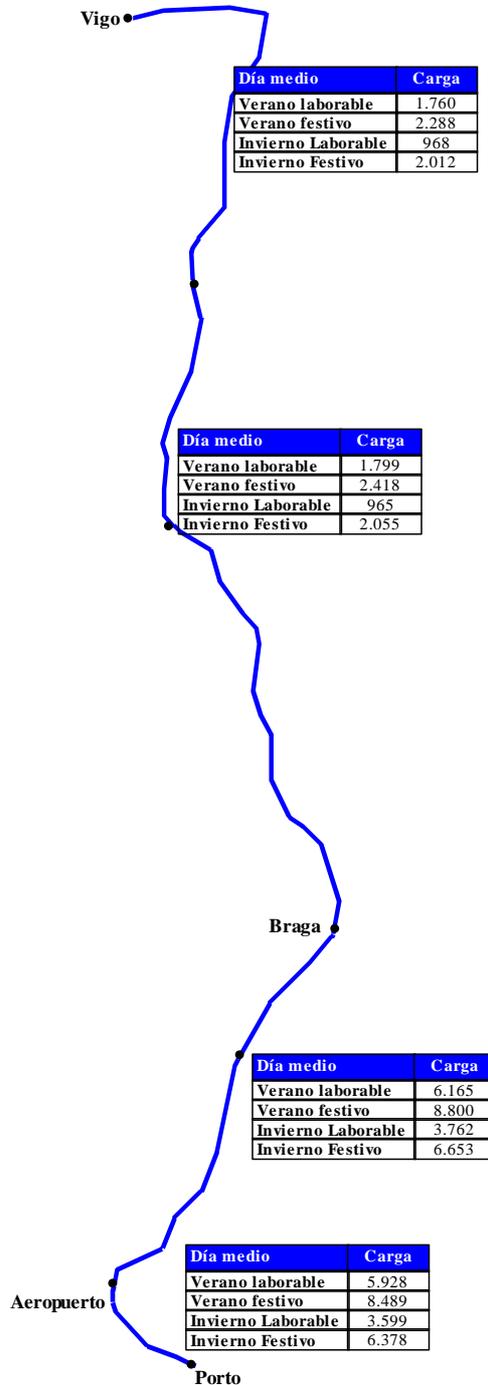
Coeficientes de estacionalidad por día medio de periodos considerados

Tipo relación	Coef día medio lab verano	Coef día medio fest verano	Coef día medio lab invierno	Coef día medio fest invierno
01-Interna España	0,0024634	0,0026593	0,0029961	0,0022531
02-Interna Portugal	0,0031238	0,0040759	0,0021998	0,0036302
03-Interna España-Portugal	0,0035165	0,0047983	0,0019354	0,0039505
04-Penetración España	0,0030291	0,0031528	0,0027172	0,0025687
05-Penetración Portugal	0,0048813	0,0101438	0,0015950	0,0030499
06-Penetración España-Portugal	0,0042809	0,0047934	0,0011080	0,0056377
08-Penetración Portugal-Resto del Mundo	0,0058834	0,0109539	0,0018484	0,0017534
09-Tránsito España	0,0116943	0,0016635	0,0015189	0,0015297
10-Tránsito Portugal	0,0145475	0,0154045	0,0004609	0,0000000
11-Tránsito España-Portugal	0,0022257	0,0034426	0,0021862	0,0042401

De esta forma, para cada relación captada por el tren de alta velocidad se le ha aplicado el coeficiente correspondiente al tipo de movilidad definido en dicha relación. Por lo tanto, la carga por tramos para cada uno de los periodos considerados puede esquematizarse de la forma siguiente.

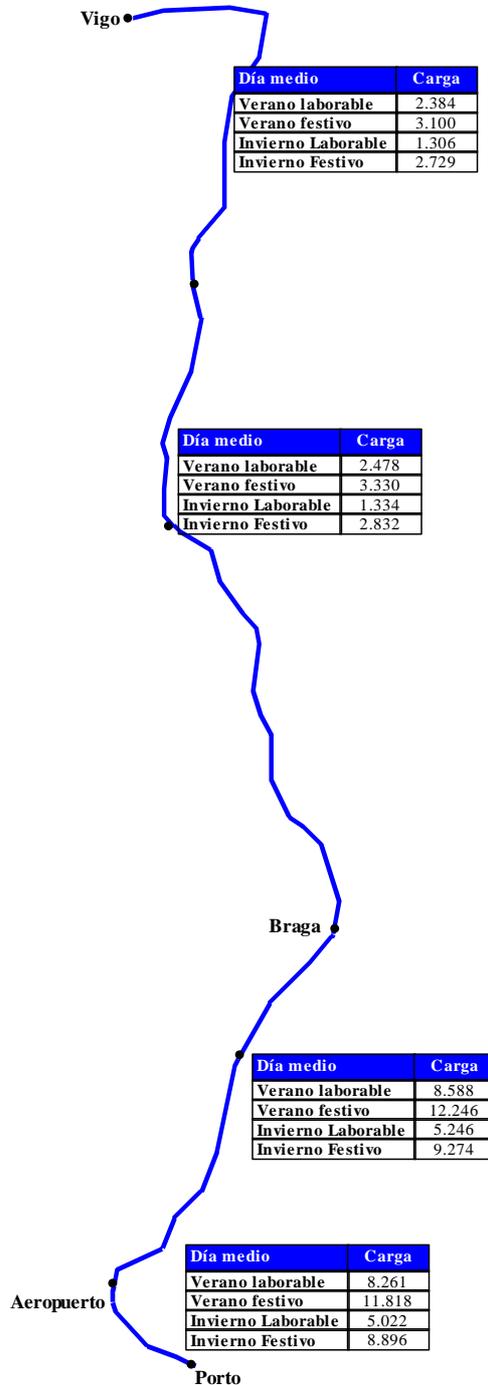
*Carga por tramos y periodos en el corredor. Alternativa de trazado de Braga con estación en
Frontera. Año 2009.*

Carga por tramos por periodos 2009



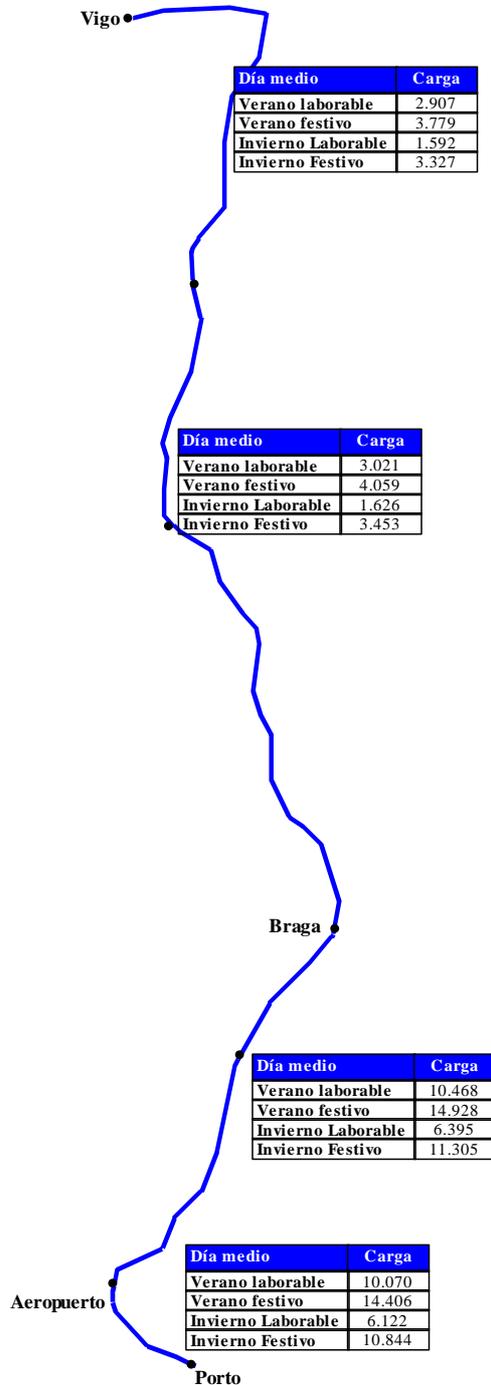
*Carga por tramos y periodos en el corredor. Alternativa de trazado de Braga con estación en
Frontera. Año 2019.*

Carga por tramos por periodos 2019



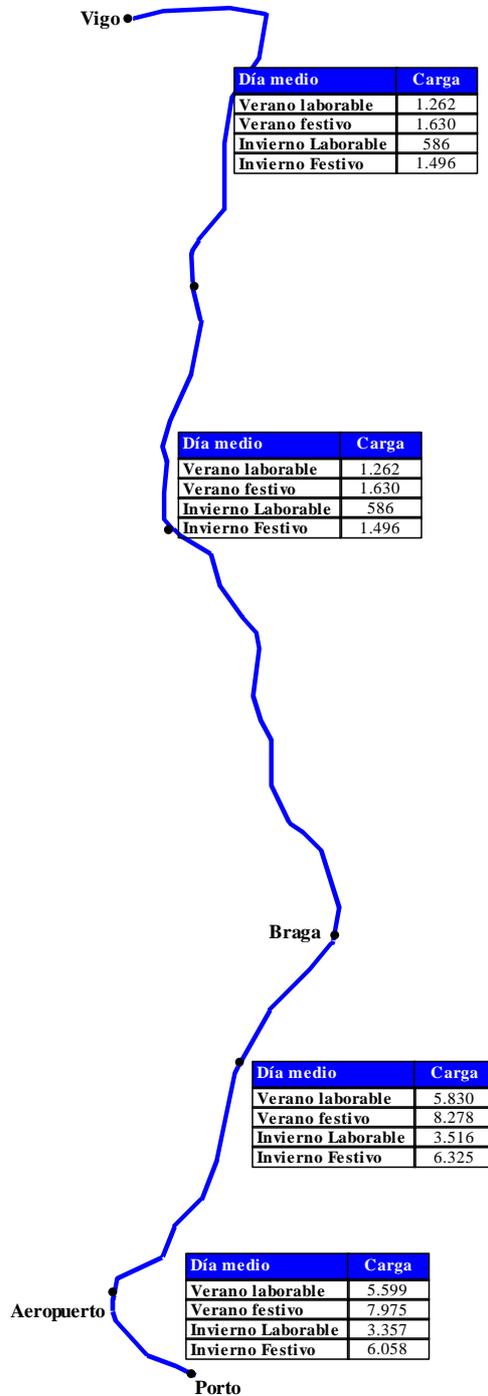
*Carga por tramos y periodos en el corredor. Alternativa de trazado de Braga con estación en
Frontera. Año 2029.*

Carga por tramos por periodos 2029



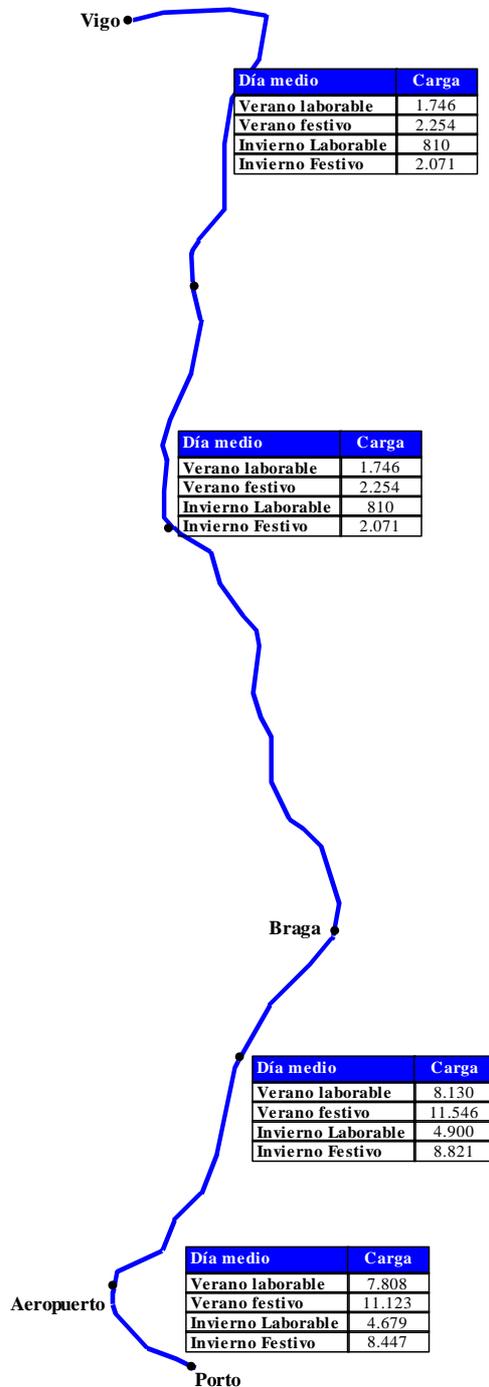
*Carga por tramos y periodos en el corredor. Alternativa de trazado de Braga sin estación en
Frontera. Año 2009.*

Carga por tramos por periodos 2009



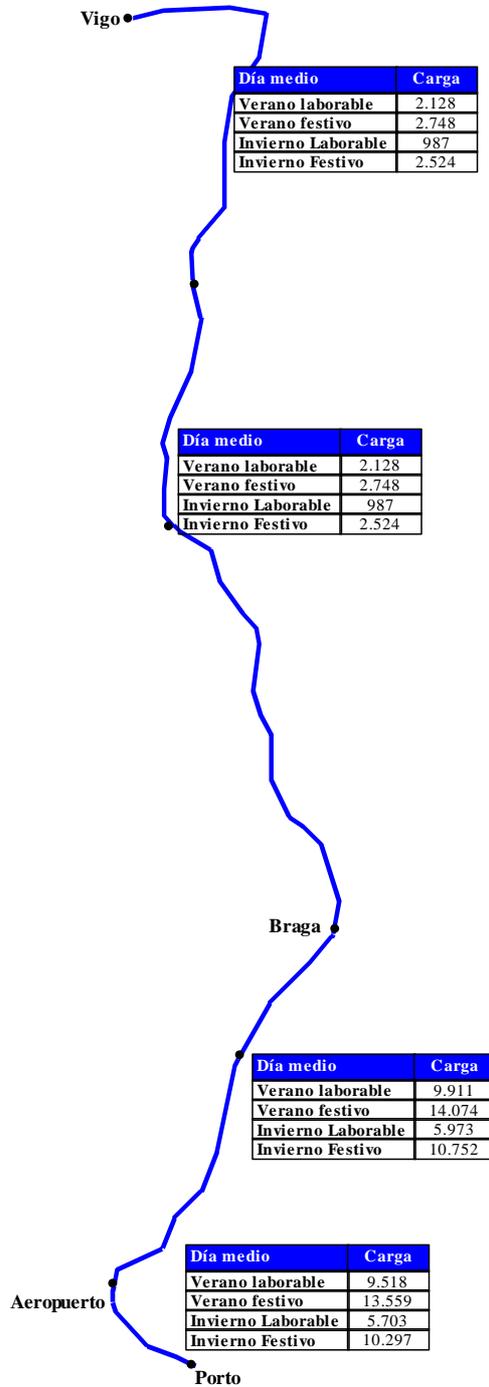
*Carga por tramos y periodos en el corredor. Alternativa de trazado de Braga sin estación en
Frontera. Año 2019.*

Carga por tramos por periodos 2019



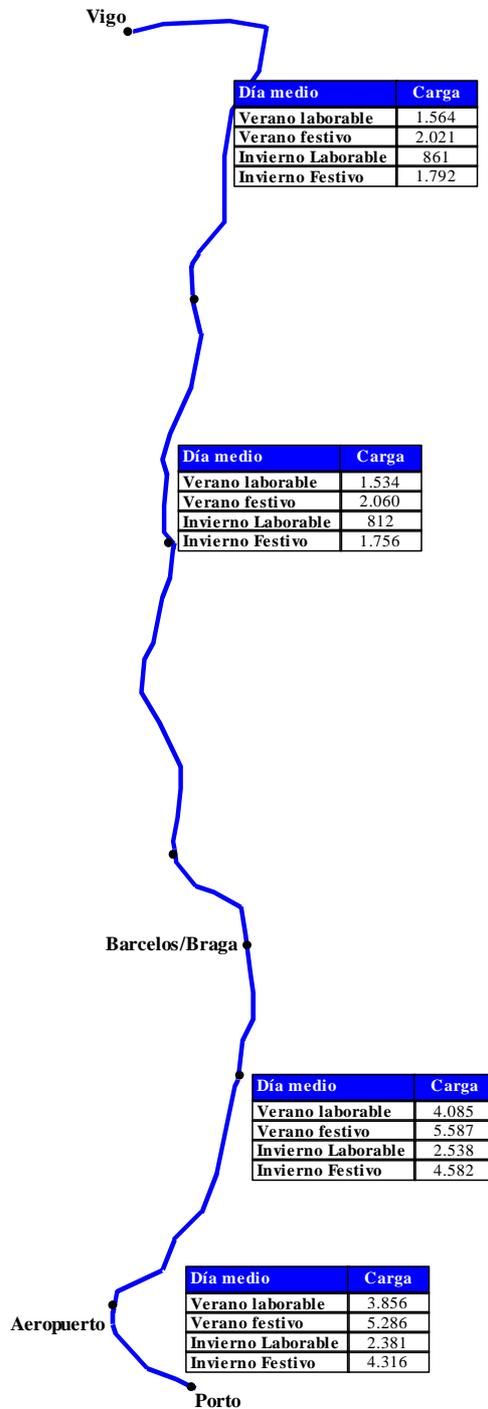
*Carga por tramos y periodos en el corredor. Alternativa de trazado de Braga sin estación en
Frontera. Año 2029.*

Carga por tramos por periodos 2029



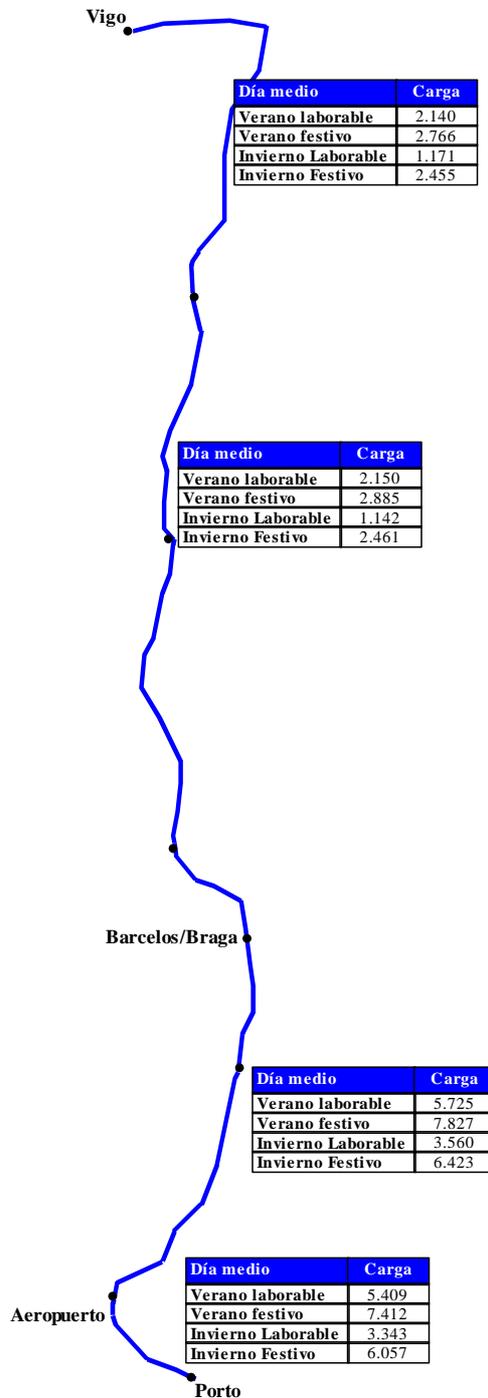
Carga por tramos y periodos en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos/Braga con estación en Frontera. Año 2009.

Carga por tramos por periodos 2009



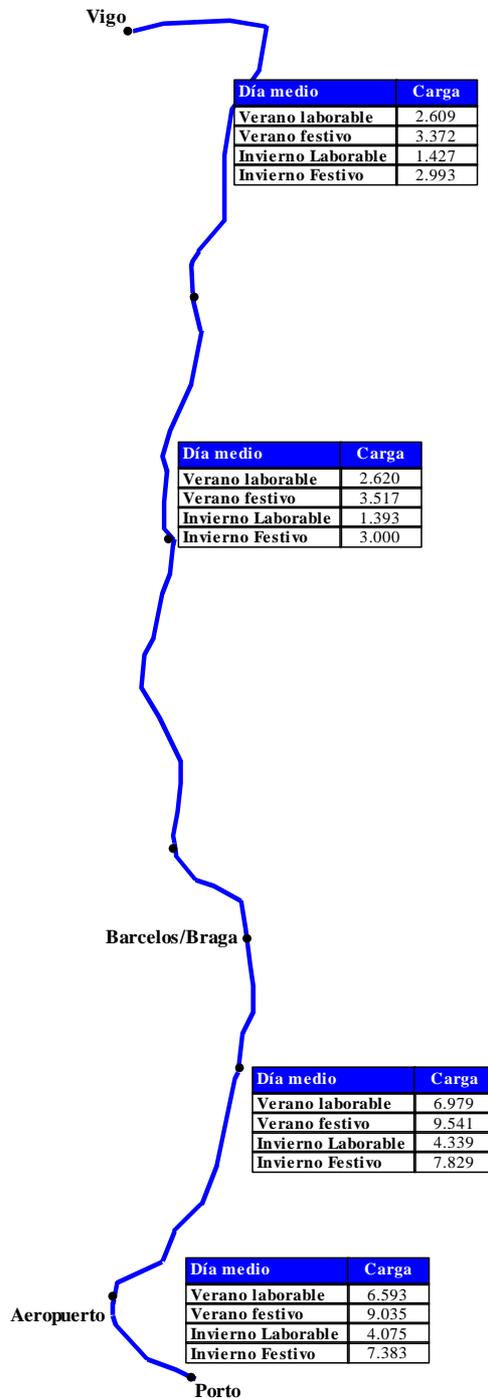
Carga por tramos y periodos en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos/Braga con estación en Frontera. Año 2019.

Carga por tramos por periodos 2019



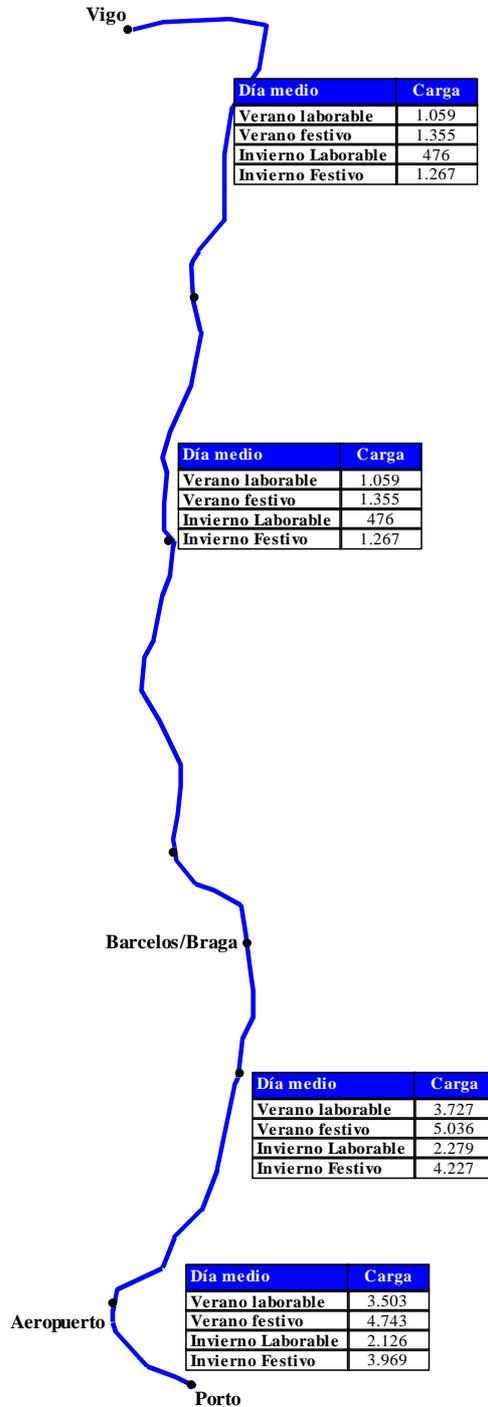
Carga por tramos y periodos en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos/Braga con estación en Frontera. Año 2029.

Carga por tramos por periodos 2029



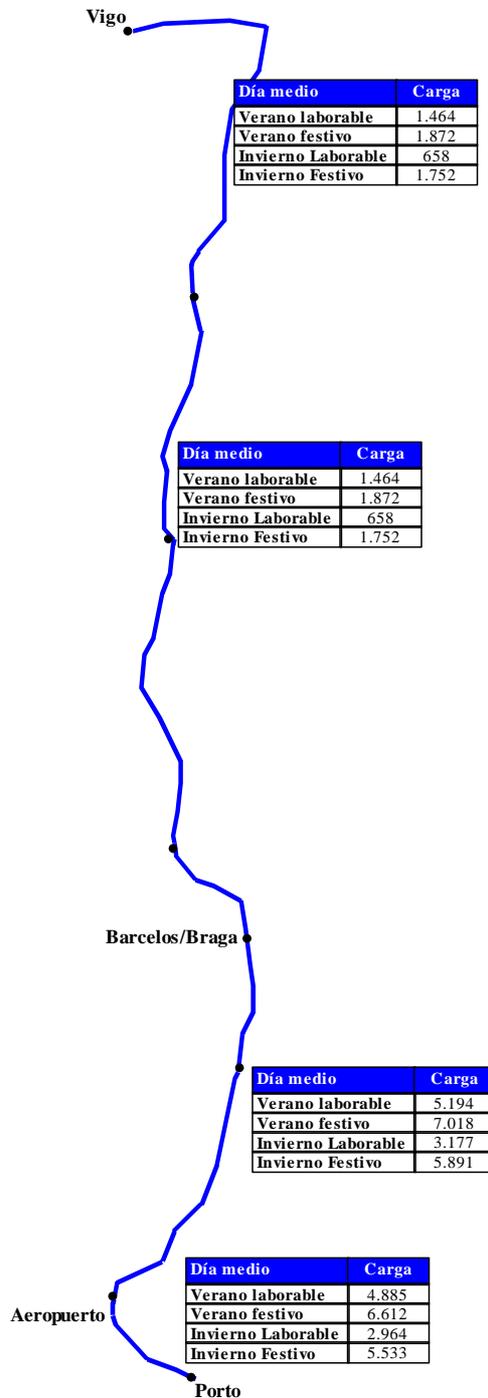
Carga por tramos y periodos en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos/Braga sin estación en Frontera. Año 2009.

Carga por tramos por periodos 2009



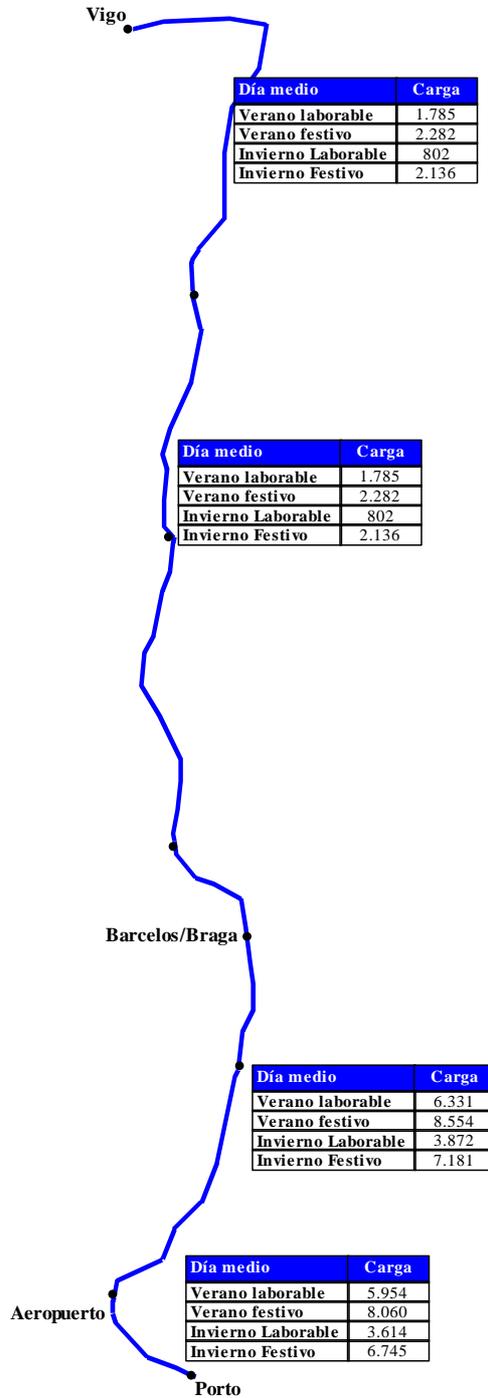
Carga por tramos y periodos en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos/Braga sin estación en Frontera. Año 2019.

Carga por tramos por periodos 2019



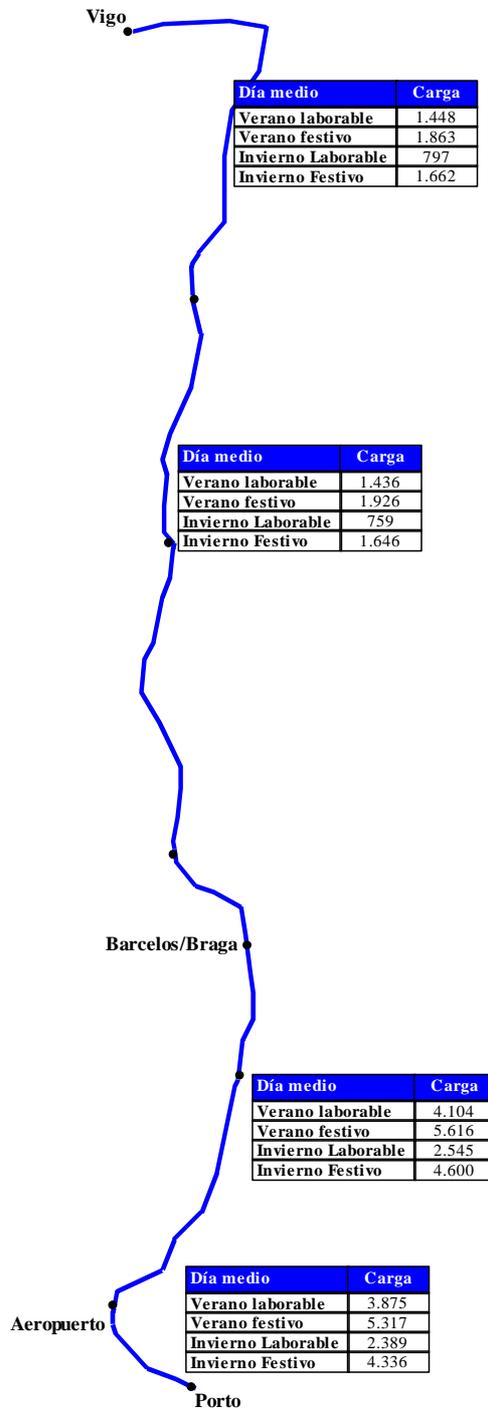
Carga por tramos y periodos en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos/Braga sin estación en Frontera. Año 2029.

Carga por tramos por periodos 2029



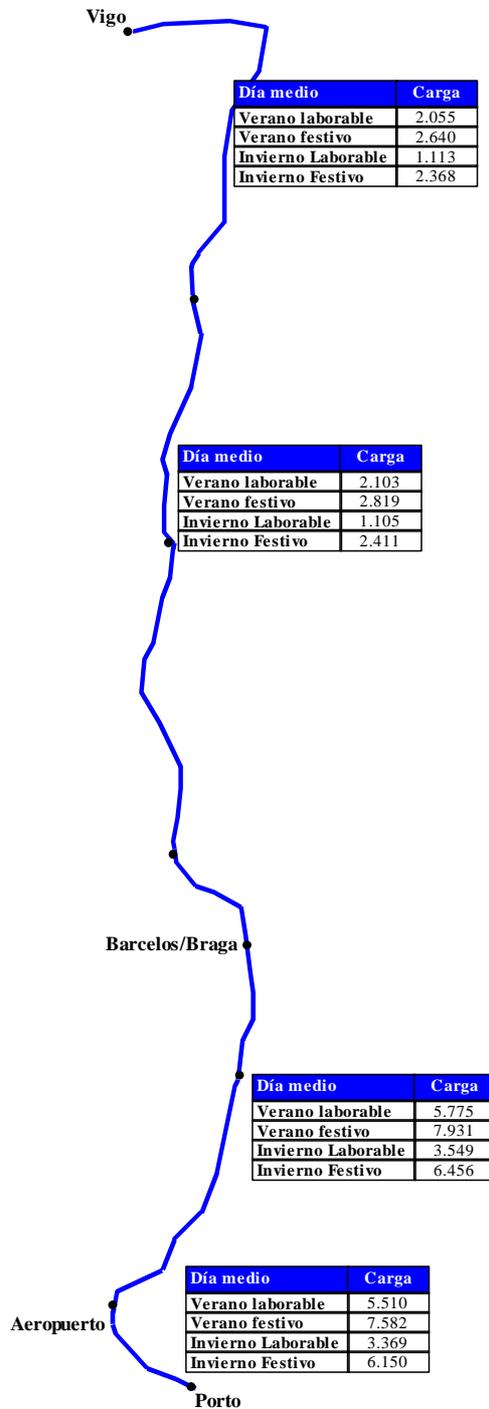
Carga por tramos y periodos en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos con estación en Frontera. Año 2009.

Carga por tramos por periodos 2009



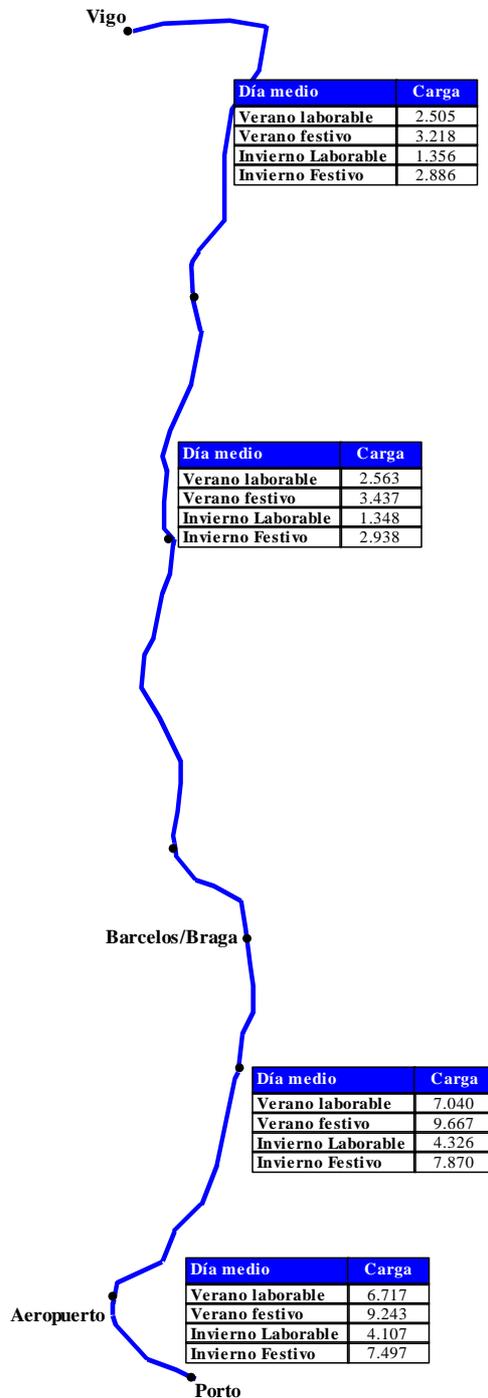
Carga por tramos y periodos en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos con estación en Frontera. Año 2019.

Carga por tramos por periodos 2019



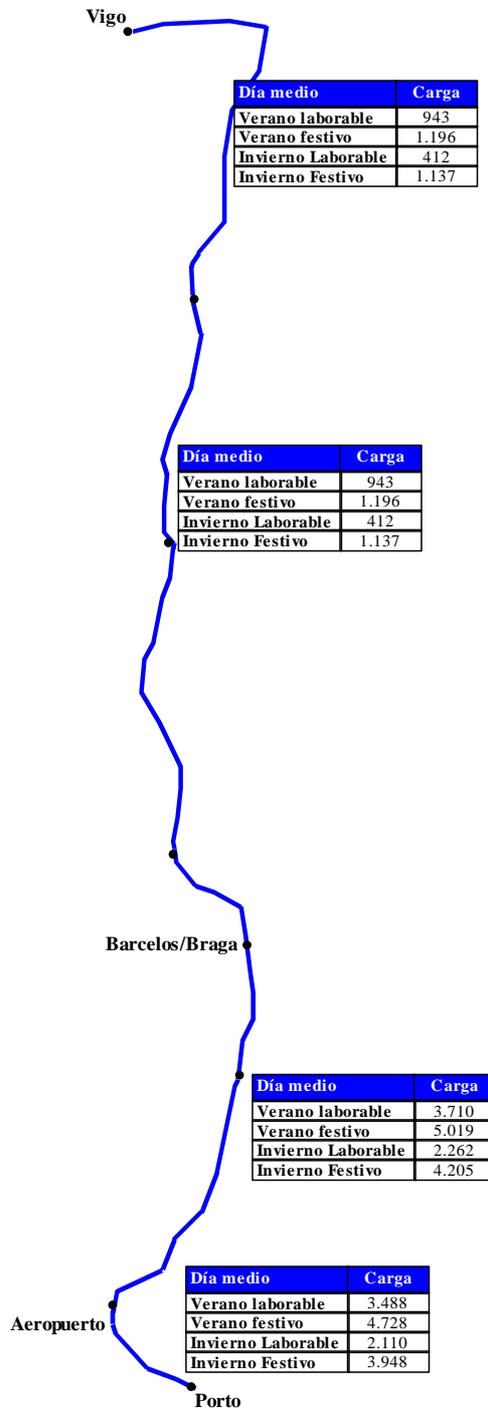
Carga por tramos y periodos en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos con estación en Frontera. Año 2029.

Carga por tramos por periodos 2029



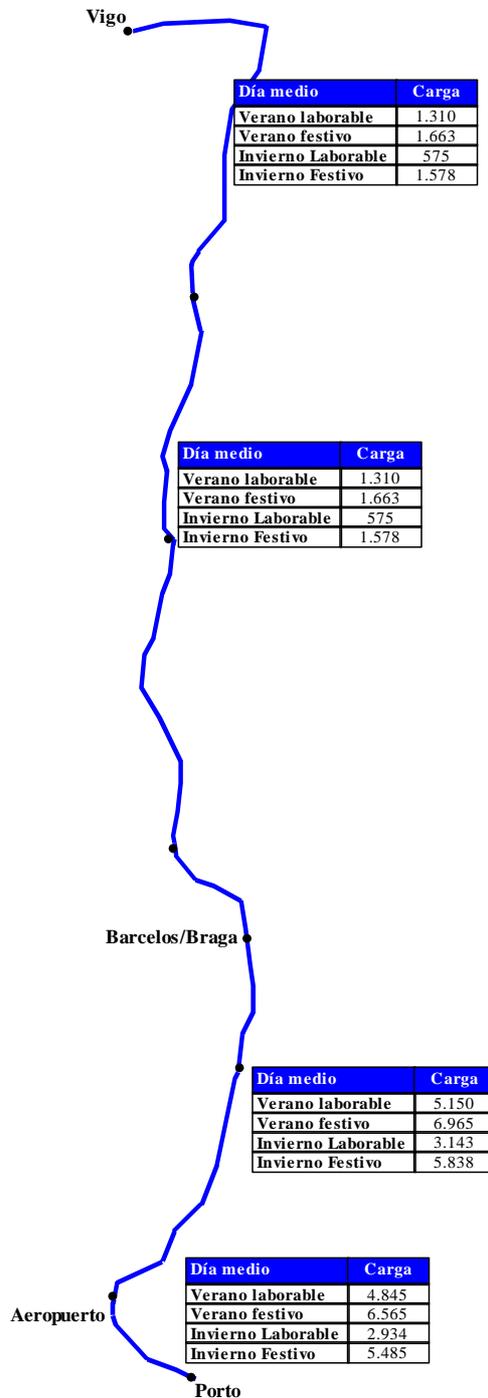
Carga por tramos y periodos en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos sin estación en Frontera. Año 2009.

Carga por tramos por periodos 2009



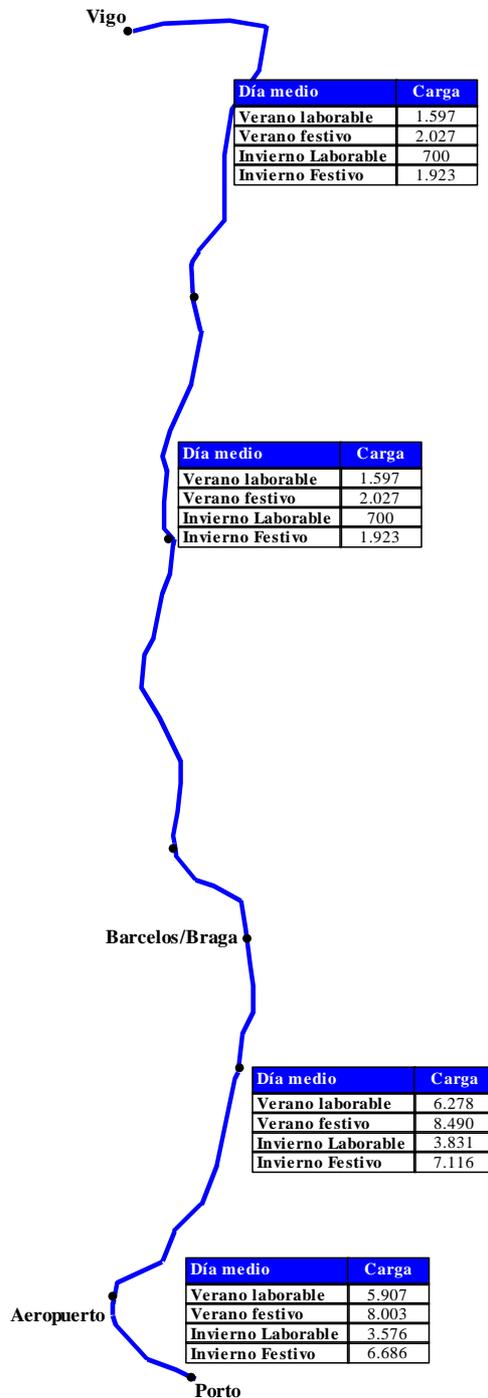
Carga por tramos y periodos en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos sin estación en Frontera. Año 2019.

Carga por tramos por periodos 2019



Carga por tramos y periodos en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos sin estación en Frontera. Año 2029.

Carga por tramos por periodos 2029



La explotación ferroviaria trata de acomodarse a estas variaciones de la demanda con cierta dificultad debido a la rigidez de los métodos de mantenimiento del material rodante y de los turnos de maquinistas, al encarecimiento que suponen las reservas de material rodante y a los usos y costumbres del usuario del ferrocarril, acostumbrado a horarios fijos. En la determinación de la oferta se han realizado las siguientes consideraciones:

- Trenes regulares que circulan diariamente todos los días del año, los cuales se calculan para satisfacer la demanda de los días llano y valle (en el caso de los días valle el número de circulaciones se debe disminuir si el grado de ocupación no alcanza niveles que permitan rentabilizarlo).
- Trenes estacionales, que circulan diariamente con carácter regular durante los periodos punta solamente y que son adicionales a los trenes regulares anteriores.
- Trenes facultativos o especiales que circulan únicamente en los días superpunta. La materialización de estos trenes es muy variada según la costumbre de cada administración ferroviaria.

Se ha utilizado en el análisis de explotación actual la solución de reforzar la composición de los trenes regulares con composiciones dobles si el número de circulaciones ha llegado al umbral establecido en el cálculo de las mallas de referencia.

13.3.2.1.3 Condicionantes de la demanda de mercancías

Como ya se ha indicado en la metodología, en el plan de explotación se consideran los tráficos de viajeros y mercancías establecidos en la prognosis llevada a cabo en el estudio. En concreto, para mercancías, en el Escenario 3 de la prognosis de mercancías, ha definido los siguientes tráficos anuales (en toneladas y en toneladas.kilómetro) en el tramo Vigo-Oporto.

Comparación de toneladas.kilómetro entre las situaciones con proyecto y sin proyecto definidos en el análisis de prognosis de mercancías.

Año	Tonelada (t)	Tonelada.kilómetro (t.km)
2009	80.000	12.000.000
2019	124.143	18.621.450
2029	167.593	25.138.950

Por otra parte, y dado que la distribución de la demanda de mercancías durante el año presenta un mayor número de dificultades en su determinación, se han establecido tres periodos (denominados punta, llano y valle) siendo la duración considerada de los mismos y la distribución de la demanda la siguiente:

- Punta: 20 días al año y la demanda en dicho periodo se incrementa un 30% de la demanda de un día medio.
- Llano: 180 días al año y la demanda en dicho periodo coincide con la demanda en un día medio anual.
- Valle: 100 días al año y la demanda en dicho periodo se disminuye un 6% respecto a la demanda en un día medio anual.
- Periodo no laborable: 65 días al año siendo la demanda en dichos días de 0.

Aplicando los valores anteriores se obtiene que la demanda en los años pivote en cada tipo de periodo definido es como la que se recoge en la tabla siguiente.

Demanda de mercancías por tipo de día considerado.

Año	Toneladas por día tipo (dos sentidos)			Toneladas.km por día tipo (dos sentidos)		
	Periodo punta	Periodo Llano	Periodo Valle	Periodo punta	Periodo Llano	Periodo Valle
2009	248	190	179	37.143	28.571	26.857
2019	370	284	267	55.456	42.659	40.099
2029	519	399	375	77.811	59.855	56.263

13.3.2.1.4 Condicionantes del equilibrio oferta-demanda en viajeros

Por último, por razones de rentabilizar los trenes y asegurar que el sistema propuesto no se colapsaría en los años intermedios (del 2010 al 2018 y del 2020 al 2028) se ha establecido un nivel máximo de utilización de los trenes, en viajeros, que no supere el 90% de la capacidad ofertada. Dicho nivel de utilización se ha establecido para el indicador de aprovechamiento total ($\frac{\text{viajeros.kilómetro}}{\text{plazas.kilómetro}}$), representativo de la utilización por kilómetro ofertado en un determinado servicio.

13.3.3 Definición de los tipos de servicios considerados

Previamente a la definición de la tipología de servicios es necesario establecer los grupos homogéneos en los que se clasifica la demanda de viajeros y mercancías. A partir de dicha agrupación se establecen, en consecuencia, los servicios planteados.

13.3.3.1 Viajeros

Para viajeros, a partir de la información analizada de la carga por tramos de la línea de alta velocidad junto con las características de movilidad de la demanda captada por la misma y en función de los orígenes y destinos de su recorrido, se han establecido los siguientes grupos:

- Grupo 1: Demanda interna al corredor Vigo-Oporto en Portugal y perteneciente al área Oporto-Braga-Barcelos.
- Grupo 2: Demanda interna y de penetración al corredor Vigo-Oporto en España, en Portugal y entre España y Portugal que no pertenecen al área Oporto-Braga-Barcelos. A este grupo debe añadirse la demanda procedente de la provincia de Ourense que no utilizarían el corredor Atlántico para acceder al interior del corredor Vigo-Oporto sino que realizarían un trasbordo en la estación de Vigo (la demanda de dicha provincia no justifica la inclusión de ningún servicio directo).
- Grupo 3: Demanda de tránsito del corredor entre España y Portugal y la demanda de tránsito y penetración de Portugal cuya entrada y salida en el corredor Vigo-Oporto no se realizase exclusivamente en el tramo Oporto hasta Braga, Barcelos o Barcelos/Braga (en función de la alternativa considerada).

- Grupo 4: Demanda de tránsito y penetración de Portugal cuya entrada y salida en el corredor Vigo-Oporto no se realizase exclusivamente en el tramo Oporto hasta Braga, Barcelos o Barcelos/Braga (en función de la alternativa considerada).

Así, bajo los criterios anteriormente citados, se ha definido la siguiente tipología de servicios en el corredor, cuyas características de oferta se presentan en la tabla siguiente.

Definición de la tipología de servicios considerados

Tipo de Servicio	Distancia	Distancia	Tiempo	Tiempo	Plazas	Demanda	Demanda	Demanda
	(km)	corredor (km)	(horas)	corredor (horas)		anual 2009	anual 2019	anual 2029
Oporto Braga	47	47	0,30	0,30	237	809.449	1.123.313	1.369.312
Vigo-Porto	144	144	0,82	0,82	237	161.383	225.937	275.416
A Coruña-Lisboa	599	144	3,08	0,82	237	88.799	121.818	148.495
Braga-Lisboa	347	47	1,50	0,82	237	56.796	77.915	94.978

De los gráficos de cargas por tramo de la movilidad anual presentados anteriormente, se puede llegar a la solución, desde un criterio de optimización de los kilómetros ofertados, de separar la oferta en dos tipos de servicios diferentes para los viajeros que acceden al corredor por la estación de Oporto y de los que acceden por la estación de Vigo. De lo contrario la oferta (medida en plazas.kilómetro) no sería cubierta en el tramo de Vigo a Braga, Barcelos o Barcelos/Braga (en función de la alternativa elegida).

Respecto a los otros dos tipos de servicios planteados su justificación se obtiene directamente de las cargas por tramo atendidas por cada uno de ellos, no siendo eficiente tratar de satisfacer la demanda Vigo-Oporto únicamente con un único tipo de servicio (nuevamente se produciría una situación altamente ineficiente).

13.3.3.2 Mercancías

Respecto a mercancías, del análisis de prognosis se desprende que el volumen de toneladas se distribuye entre el eje Vigo-Lisboa. Además, por mejorar la calidad del servicio se propone la realización de un tipo de servicio en vagones portacontenedores y otro tipo de servicio en vagones de carga general.

Las características de ambos tipos de servicios se describen en la tabla siguiente.

Características de los tipos de servicio de mercancías.

Tipo de Servicio Vigo-Lisboa. Mercancías	Distancia	Distancia	Tiempo	Tiempo	Carga neta
	(km)	corredor (km)	(horas)	corredor (horas)	por vagón (t)
Portacontenedores	450	150	3,95	1,22	55
Carga General	450	150	3,95	1,22	26

13.3.4 Determinación del número de circulaciones de viajeros

Una vez que ya se han definido los tipos de servicios planteados y las relaciones de demanda atendidas por cada uno de ellos puede establecerse la carga de demanda existente para cada tramo cubierto por cada tipo de servicio en cada periodo de estacionalidad definido.

En consecuencia, puede obtenerse el número de circulaciones en cada tipo de servicio maximizando el indicador de aprovechamiento total bajo la restricción de que no puede superar el valor del 90% y que en ningún tramo los viajeros atendidos por el servicio superen el número de plazas total ofertado.

Asimismo, se ha optado por el sistema de composiciones dobles en los casos en los que el número de circulaciones en un tipo de servicio y en un periodo concreto superasen los valores siguientes:

Límites de circulaciones por día y sentido preestablecidas por tipo de servicio

Tipo de Servicio	Circulaciones máximas
Oporto Braga	12
Vigo-Porto	5
A Coruña-Lisboa	3
Braga-Lisboa	4

Dicho proceso de optimización se ha obtenido por medios iterativos bajo las condiciones de optimización planteadas. De esta forma, para cada tipo de servicio definido en cada una de las alternativas analizadas, en cada periodo de estacionalidad y en cada periodo horizonte se han obtenido las circulaciones siguientes.

*Circulaciones por día y sentido estimadas para la Alternativa de Braga con estación en
Frontera. Año 2009.*

Tipo de Servicio	Circulaciones				Circulaciones dobles			
	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo
Oporto Braga	10	12	7	11	0	1	0	0
Vigo-Porto	4	5	2	4	0	0	0	0
A Coruña-Lisboa	1	2	1	1	0	0	0	0
Braga-Lisboa	3	4	1	2	0	1	0	0

*Circulaciones por día y sentido estimadas para la Alternativa de Braga con estación en
Frontera. Año 2019.*

Tipo de Servicio	Circulaciones				Circulaciones dobles			
	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo
Oporto Braga	12	12	10	12	2	5	0	4
Vigo-Porto	5	5	3	5	0	1	0	0
A Coruña-Lisboa	2	2	1	2	0	0	0	0
Braga-Lisboa	3	4	1	2	0	3	0	0

*Circulaciones por día y sentido estimadas para la Alternativa de Braga con estación en
Frontera. Año 2029.*

Tipo de Servicio	Circulaciones				Circulaciones dobles			
	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo
Oporto Braga	12	12	12	12	4	9	0	7
Vigo-Porto	5	5	4	5	1	2	0	1
A Coruña-Lisboa	2	2	1	2	0	0	0	0
Braga-Lisboa	4	4	2	3	0	4	0	0

*Circulaciones por día y sentido estimadas para la Alternativa de Braga sin estación en
Frontera. Año 2009.*

Tipo de Servicio	Circulaciones				Circulaciones dobles			
	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo
Oporto Braga	10	12	7	11	0	1	0	0
Vigo-Porto	2	3	2	3	0	0	0	0
A Coruña-Lisboa	1	1	1	2	0	0	0	0
Braga-Lisboa	3	4	1	2	0	1	0	0

*Circulaciones por día y sentido estimadas para la Alternativa de Braga sin estación en
Frontera. Año 2019.*

Tipo de Servicio	Circulaciones				Circulaciones dobles			
	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo
Oporto Braga	12	12	10	12	2	6	0	4
Vigo-Porto	3	4	2	3	0	0	0	0
A Coruña-Lisboa	2	2	1	2	0	0	0	0
Braga-Lisboa	4	4	1	2	0	3	0	0

*Circulaciones por día y sentido estimadas para la Alternativa de Braga sin estación en
Frontera. Año 2029.*

Tipo de Servicio	Circulaciones				Circulaciones dobles			
	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo
Oporto Braga	12	12	12	12	4	9	0	7
Vigo-Porto	4	5	2	4	0	0	0	0
A Coruña-Lisboa	2	2	1	2	0	0	0	0
Braga-Lisboa	4	4	2	3	0	4	0	0

Circulaciones por día y sentido estimadas para la Alternativa de Barcelos/Braga con estación en Frontera. Año 2009.

Tipo de Servicio	Circulaciones				Circulaciones dobles			
	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo
Oporto Braga	6	8	5	7	0	0	0	0
Vigo-Porto	3	4	2	3	0	0	0	0
A Coruña-Lisboa	1	2	1	1	0	0	0	0
Braga-Lisboa	1	2	1	1	0	0	0	0

Circulaciones por día y sentido estimadas para la Alternativa de Barcelos/Braga con estación en Frontera. Año 2019.

Tipo de Servicio	Circulaciones				Circulaciones dobles			
	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo
Oporto Braga	9	11	6	10	0	0	0	0
Vigo-Porto	4	5	3	5	0	0	0	0
A Coruña-Lisboa	2	2	1	2	0	0	0	0
Braga-Lisboa	1	2	1	1	0	0	0	0

Circulaciones por día y sentido estimadas para la Alternativa de Barcelos/Braga con estación en Frontera. Año 2029.

Tipo de Servicio	Circulaciones				Circulaciones dobles			
	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo
Oporto Braga	11	12	8	12	0	2	0	0
Vigo-Porto	5	5	3	5	0	1	0	0
A Coruña-Lisboa	2	2	1	2	0	0	0	0
Braga-Lisboa	2	3	1	1	0	0	0	0

Circulaciones por día y sentido estimadas para la Alternativa de Barcelos/Braga sin estación en Frontera. Año 2009.

Tipo de Servicio	Circulaciones				Circulaciones dobles			
	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo
Oporto Braga	6	8	5	7	0	0	0	0
Vigo-Porto	2	2	1	2	0	0	0	0
A Coruña-Lisboa	1	1	1	2	0	0	0	0
Braga-Lisboa	1	2	1	1	0	0	0	0

Circulaciones por día y sentido estimadas para la Alternativa de Barcelos/Braga sin estación en Frontera. Año 2019.

Tipo de Servicio	Circulaciones				Circulaciones dobles			
	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo
Oporto Braga	9	11	6	10	0	0	0	0
Vigo-Porto	3	3	2	3	0	0	0	0
A Coruña-Lisboa	2	2	1	2	0	0	0	0
Braga-Lisboa	1	2	1	1	0	0	0	0

Circulaciones por día y sentido estimadas para la Alternativa de Barcelos/Braga sin estación en Frontera. Año 2029.

Tipo de Servicio	Circulaciones				Circulaciones dobles			
	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo
Oporto Braga	11	12	8	12	0	2	0	0
Vigo-Porto	3	4	2	3	0	0	0	0
A Coruña-Lisboa	2	2	1	2	0	0	0	0
Braga-Lisboa	2	3	1	1	0	0	0	0

*Circulaciones por día y sentido estimadas para la Alternativa de Barcelos con estación en
Frontera. Año 2009.*

Tipo de Servicio	Circulaciones				Circulaciones dobles			
	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo
Oporto Braga	6	8	5	7	0	0	0	0
Vigo-Porto	3	4	2	3	0	0	0	0
A Coruña-Lisboa	1	2	1	1	0	0	0	0
Braga-Lisboa	1	2	1	1	0	0	0	0

*Circulaciones por día y sentido estimadas para la Alternativa de Barcelos con estación en
Frontera. Año 2019.*

Tipo de Servicio	Circulaciones				Circulaciones dobles			
	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo
Oporto Braga	8	11	6	10	0	0	0	0
Vigo-Porto	4	5	3	4	0	0	0	0
A Coruña-Lisboa	2	2	1	2	0	0	0	0
Braga-Lisboa	1	3	1	1	0	0	0	0

*Circulaciones por día y sentido estimadas para la Alternativa de Barcelos con estación en
Frontera. Año 2029.*

Tipo de Servicio	Circulaciones				Circulaciones dobles			
	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo
Oporto Braga	10	12	7	12	0	1	0	0
Vigo-Porto	5	5	3	5	0	1	0	0
A Coruña-Lisboa	2	2	1	2	0	0	0	0
Braga-Lisboa	2	3	1	1	0	0	0	0

*Circulaciones por día y sentido estimadas para la Alternativa de Barcelos sin estación en
Frontera. Año 2009.*

Tipo de Servicio	Circulaciones				Circulaciones dobles			
	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo
Oporto Braga	6	8	5	7	0	0	0	0
Vigo-Porto	2	2	1	2	0	0	0	0
A Coruña-Lisboa	1	1	1	2	0	0	0	0
Braga-Lisboa	1	2	1	1	0	0	0	0

*Circulaciones por día y sentido estimadas para la Alternativa de Barcelos sin estación en
Frontera. Año 2019.*

Tipo de Servicio	Circulaciones				Circulaciones dobles			
	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo
Oporto Braga	9	11	6	10	0	0	0	0
Vigo-Porto	2	3	1	3	0	0	0	0
A Coruña-Lisboa	2	2	1	2	0	0	0	0
Braga-Lisboa	1	2	1	1	0	0	0	0

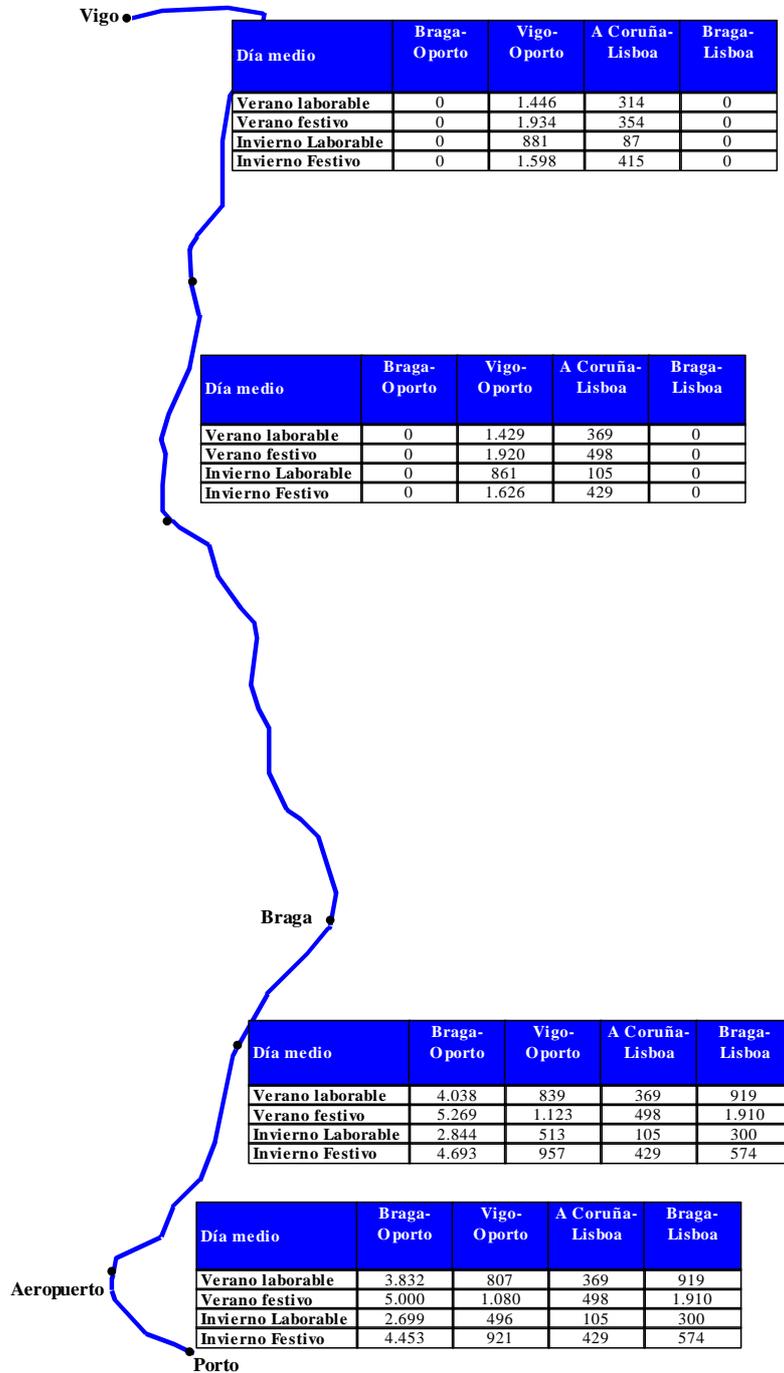
*Circulaciones por día y sentido estimadas para la Alternativa de Barcelos sin estación en
Frontera. Año 2029.*

Tipo de Servicio	Circulaciones				Circulaciones dobles			
	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo	Verano laborable	Verano festivo	Invierno laborable	Invierno festivo
Oporto Braga	10	12	7	12	0	1	0	0
Vigo-Porto	3	4	2	3	0	0	0	0
A Coruña-Lisboa	2	2	1	2	0	0	0	0
Braga-Lisboa	2	3	1	1	0	0	0	0

Asimismo, la carga por tramos atendida en cada uno de los tipos de servicio anteriores en cada periodo de estacionalidad y año horizonte considerado en las alternativas planteadas se recogen en los esquemas siguientes.

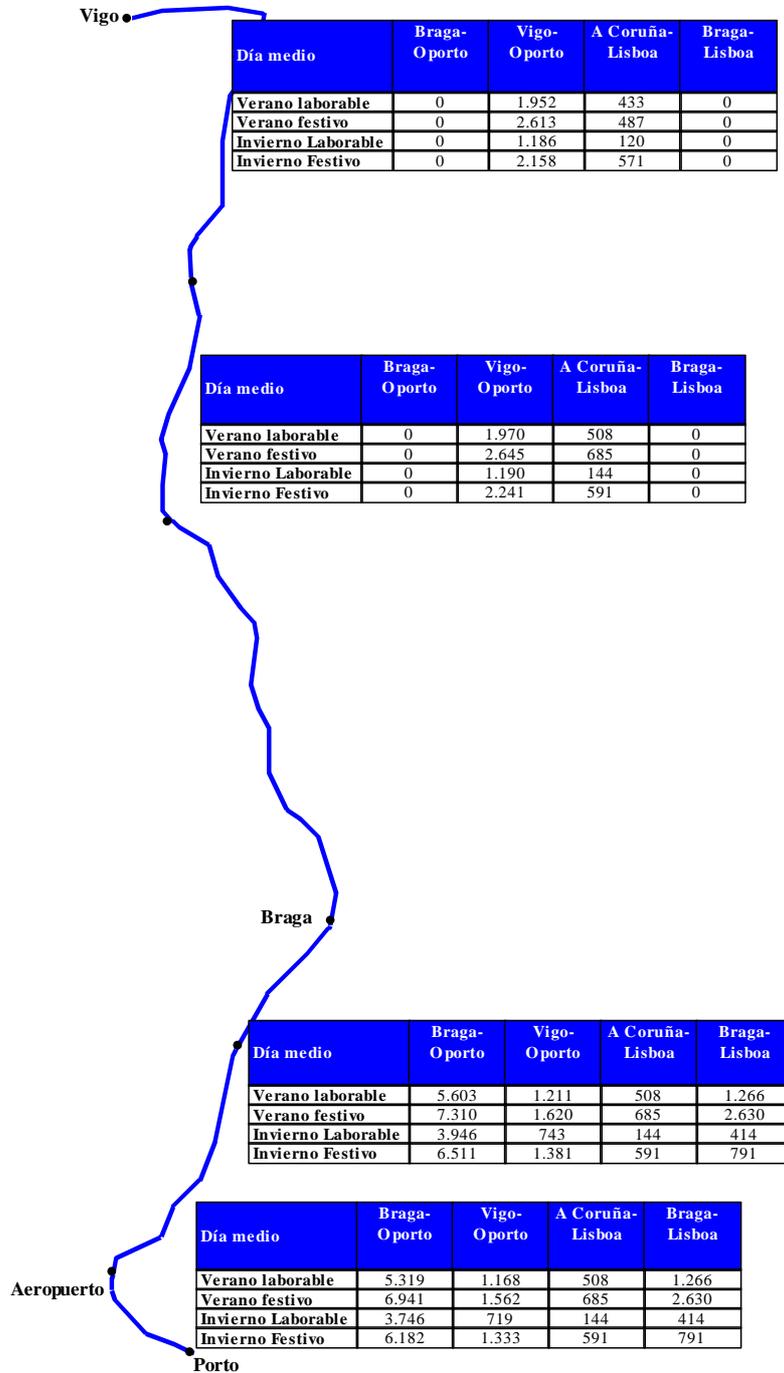
Carga por tramos, periodo y tipo de servicio en el corredor. Alternativa de trazado de Braga con estación en Frontera. Año 2009.

Carga por tramos por periodos y servicios 2009



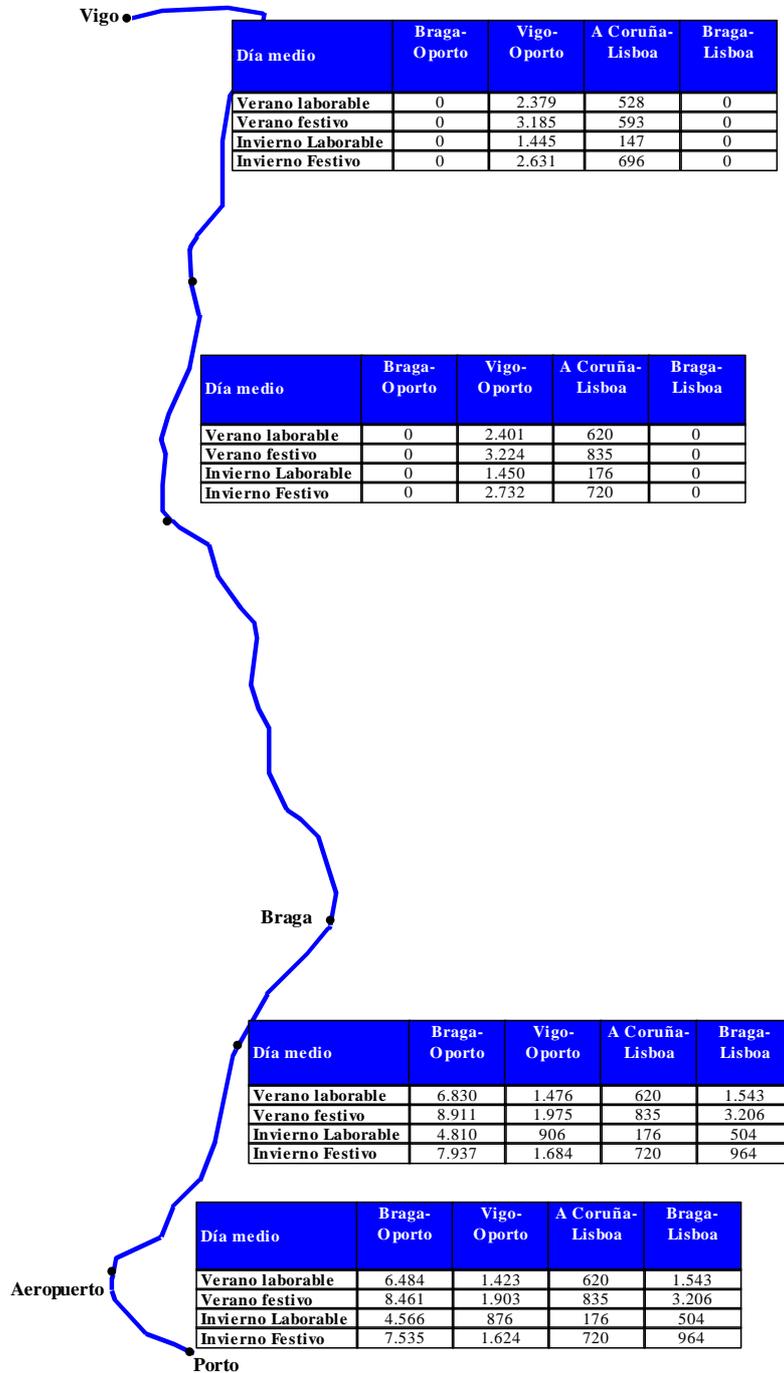
Carga por tramos, periodo y tipo de servicio en el corredor. Alternativa de trazado de Braga con estación en Frontera. Año 2019.

Carga por tramos por periodos y servicios 2019



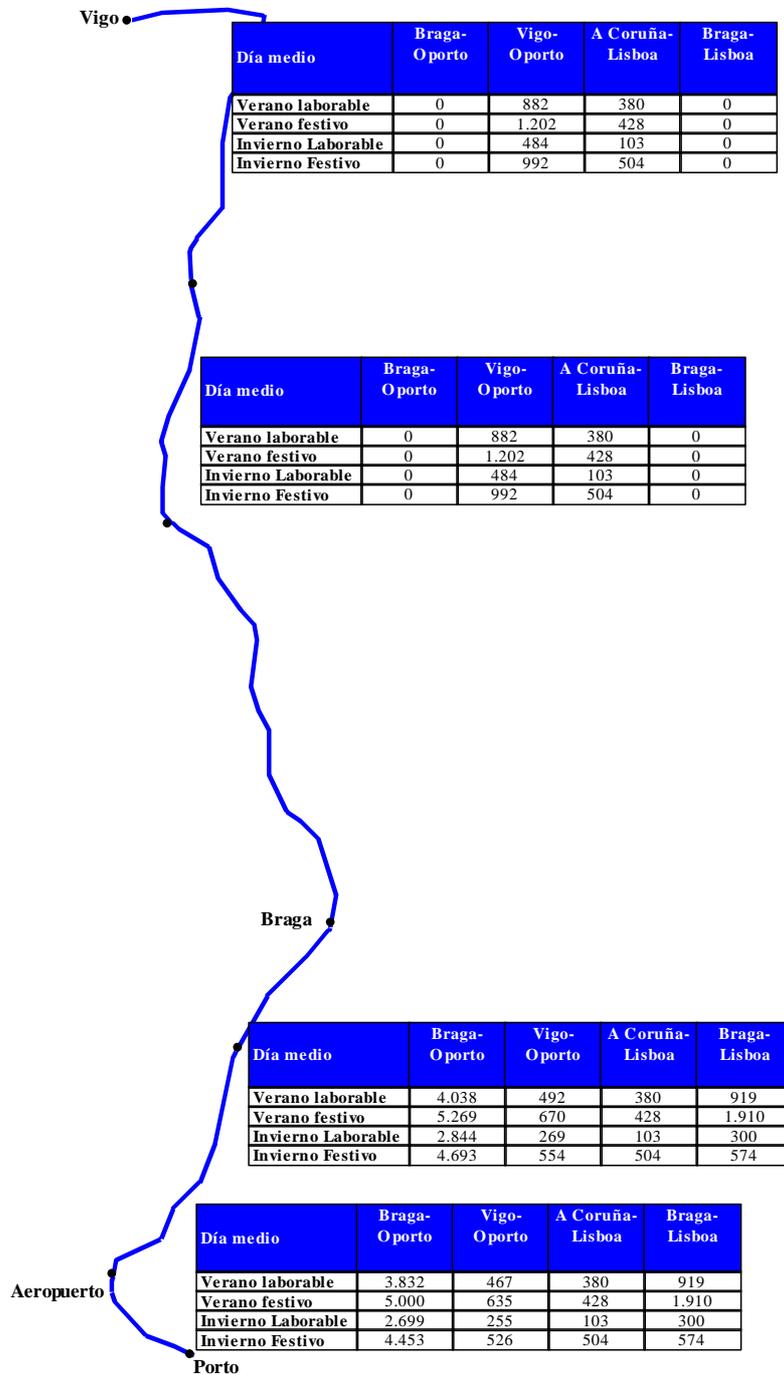
Carga por tramos, periodo y tipo de servicio en el corredor. Alternativa de trazado de Braga con estación en Frontera. Año 2029.

Carga por tramos por periodos y servicios 2029



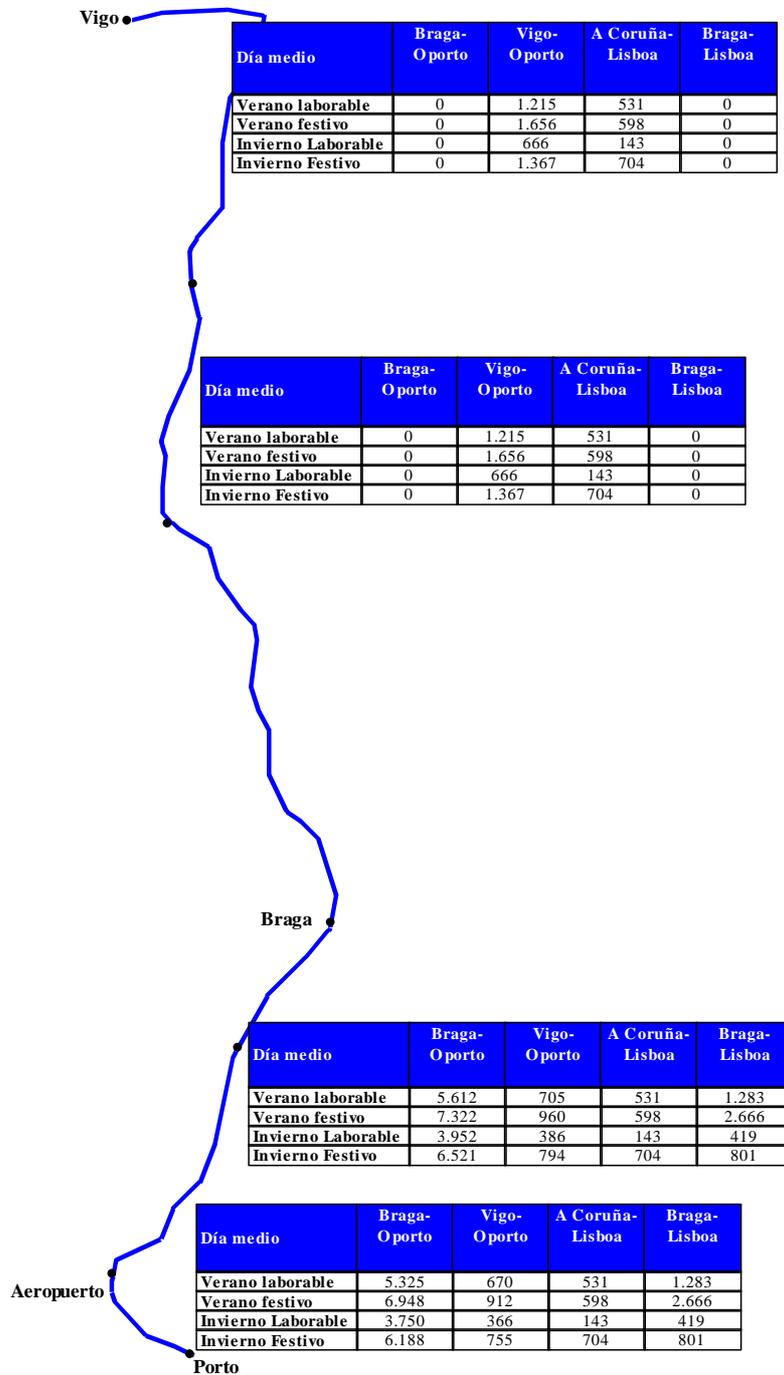
Carga por tramos, periodo y tipo de servicio en el corredor. Alternativa de trazado de Braga sin estación en Frontera. Año 2009.

Carga por tramos por periodos y servicios 2009



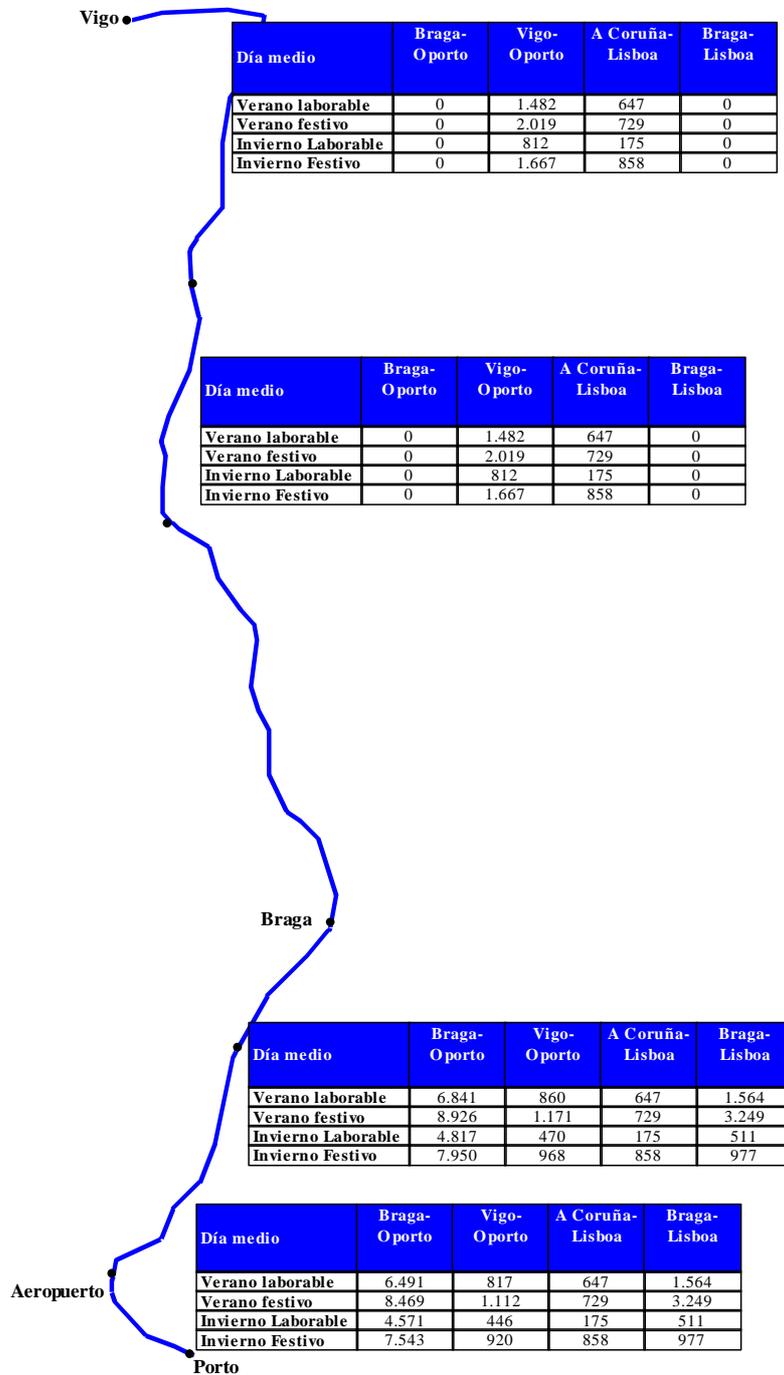
Carga por tramos, periodo y tipo de servicio en el corredor. Alternativa de trazado de Braga sin estación en Frontera. Año 2019.

Carga por tramos por periodos y servicios 2019



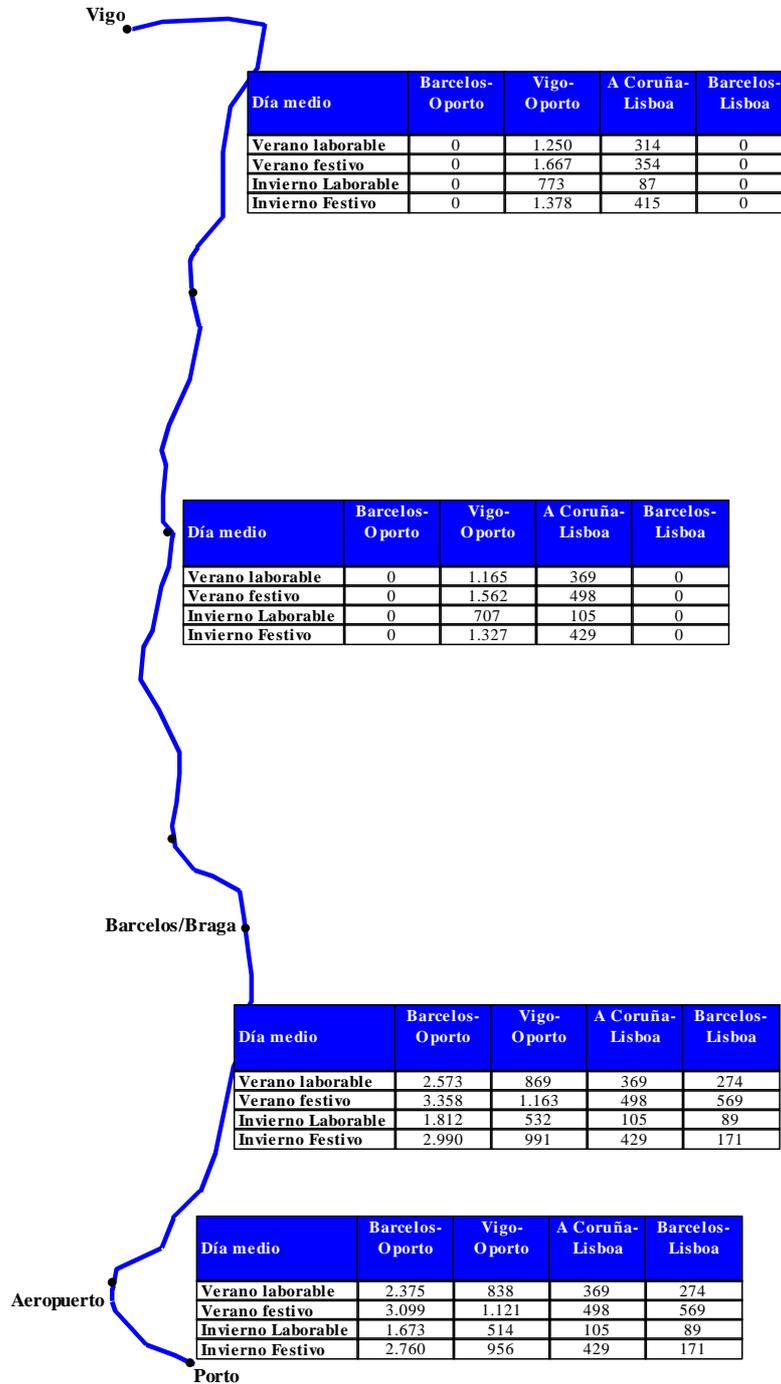
Carga por tramos, periodo y tipo de servicio en el corredor. Alternativa de trazado de Braga sin estación en Frontera. Año 2029.

Carga por tramos por periodos y servicios 2029



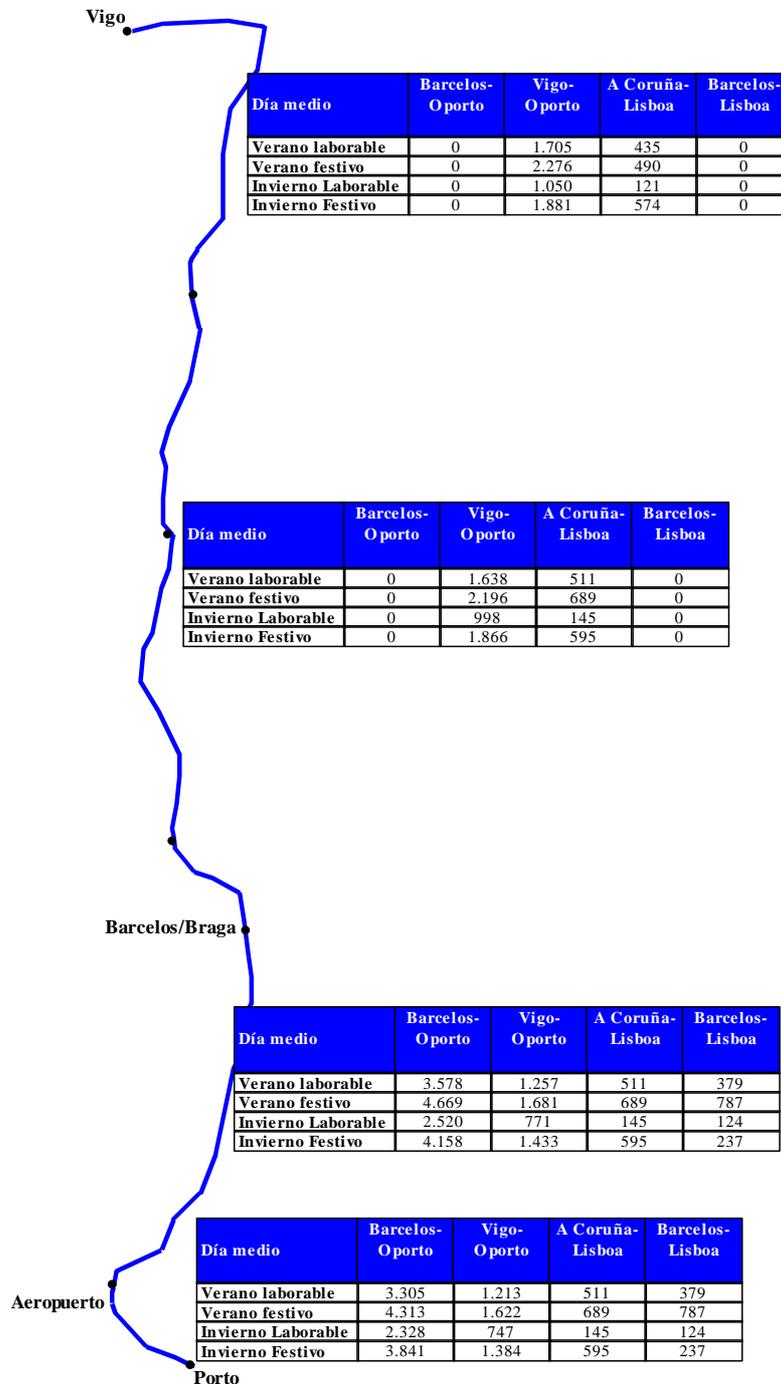
Carga por tramos, periodo y tipo de servicio en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos/Braga con estación en Frontera. Año 2009.

Carga por tramos por periodos y servicios 2009



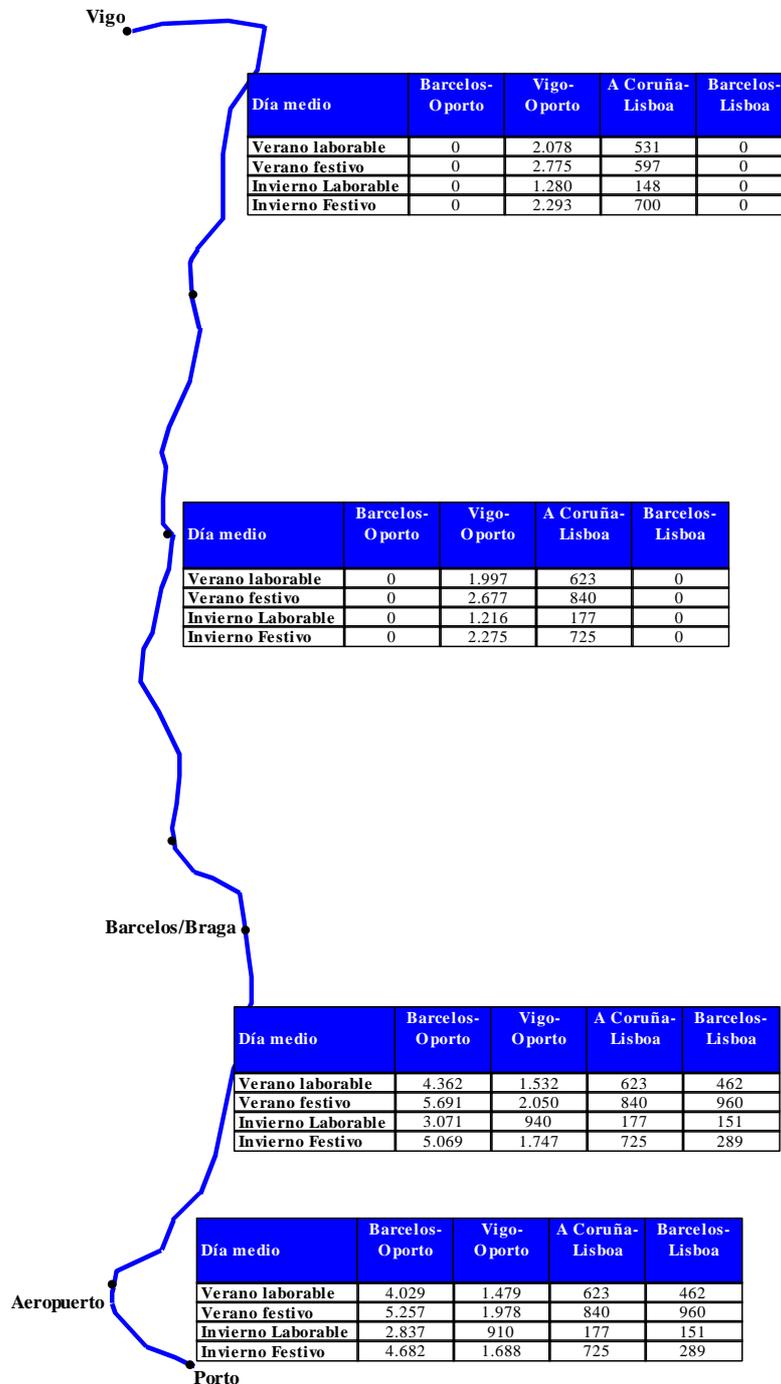
Carga por tramos, periodo y tipo de servicio en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos/Braga con estación en Frontera. Año 2019.

Carga por tramos por periodos y servicios 2019



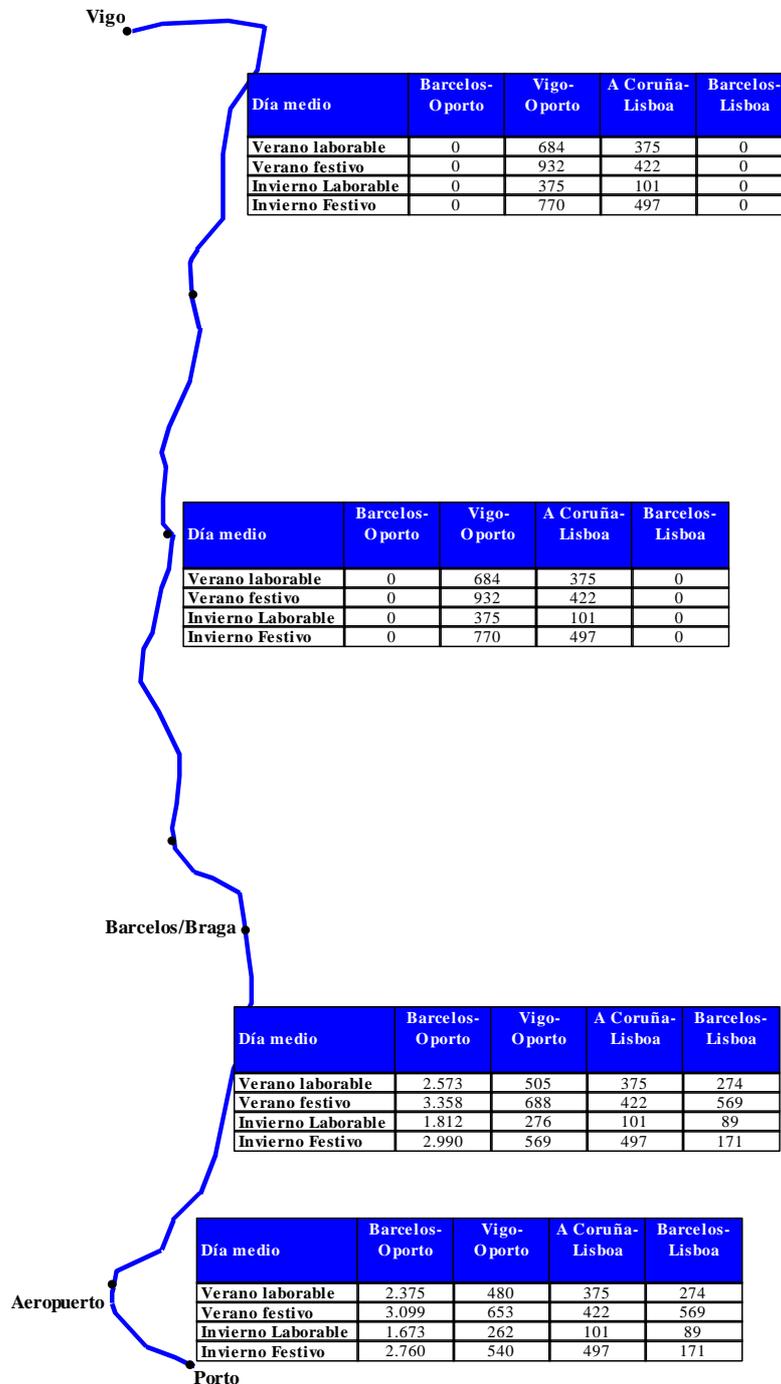
Carga por tramos, periodo y tipo de servicio en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos/Braga con estación en Frontera. Año 2029.

Carga por tramos por periodos y servicios 2029



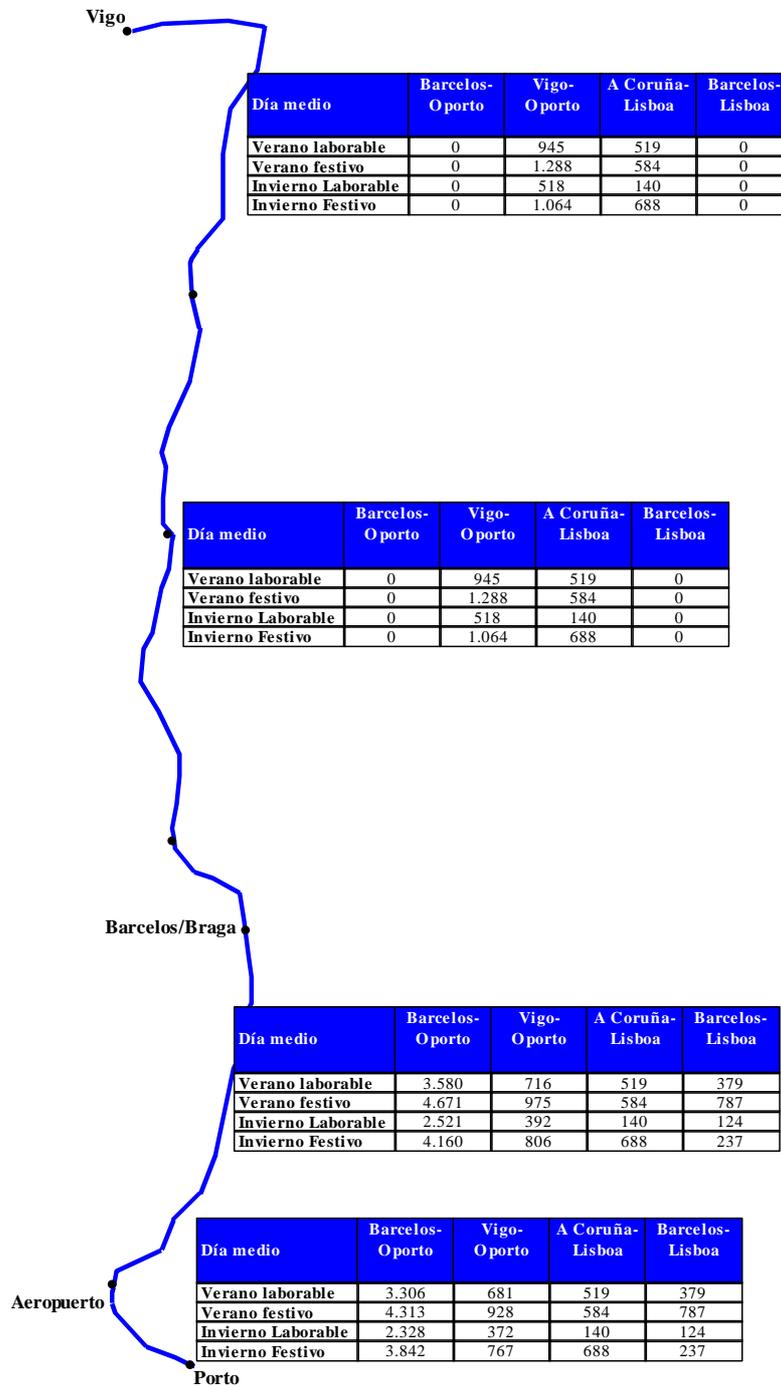
Carga por tramos, periodo y tipo de servicio en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos/Braga sin estación en Frontera. Año 2009.

Carga por tramos por periodos y servicios 2009



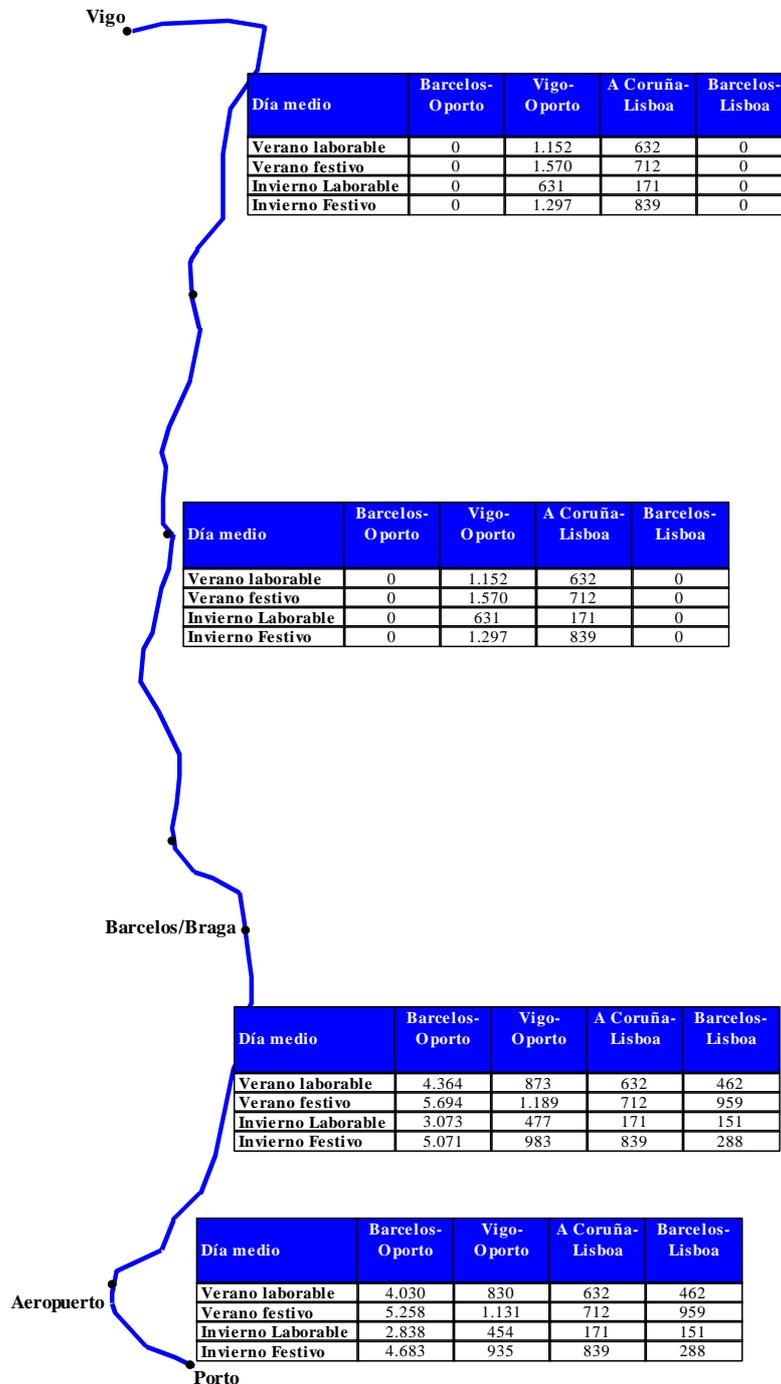
*Carga por tramos, periodo y tipo de servicio en el corredor.. Alternativa de trazado de
Barcelos/Braga sin estación en Frontera. Año 2019.*

Carga por tramos por periodos y servicios 2019



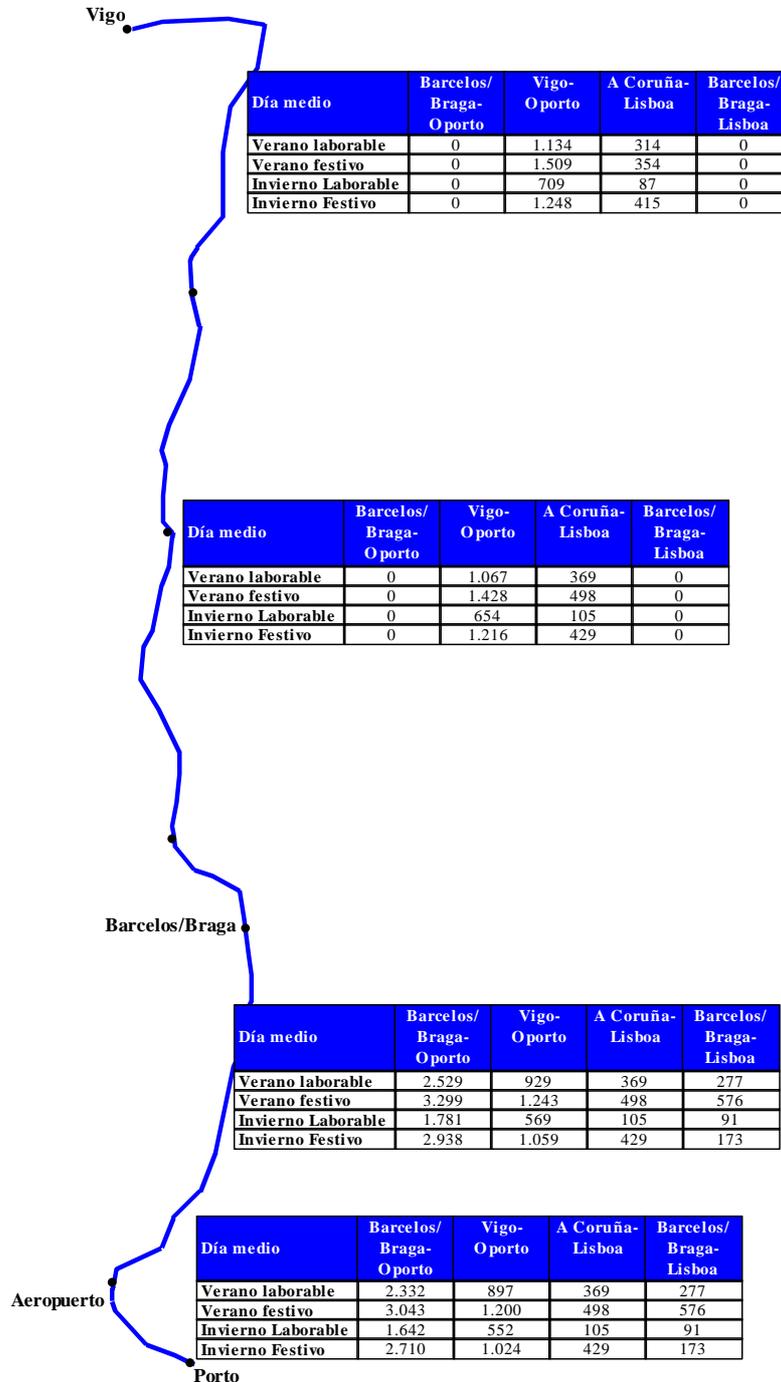
Carga por tramos, periodo y tipo de servicio en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos/Braga sin estación en Frontera. Año 2029.

Carga por tramos por periodos y servicios 2029



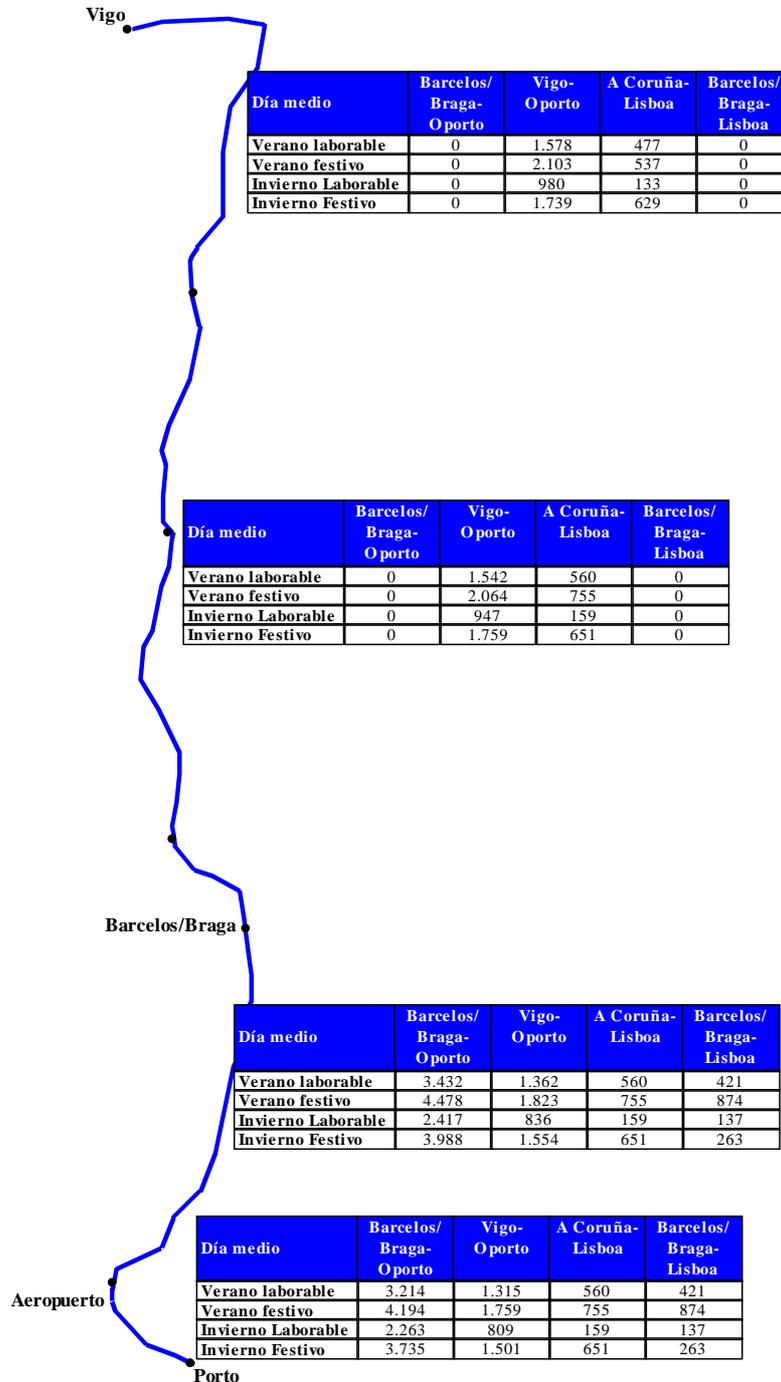
Carga por tramos, periodo y tipo de servicio en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos con estación en Frontera. Año 2009.

Carga por tramos por periodos y servicios 2009



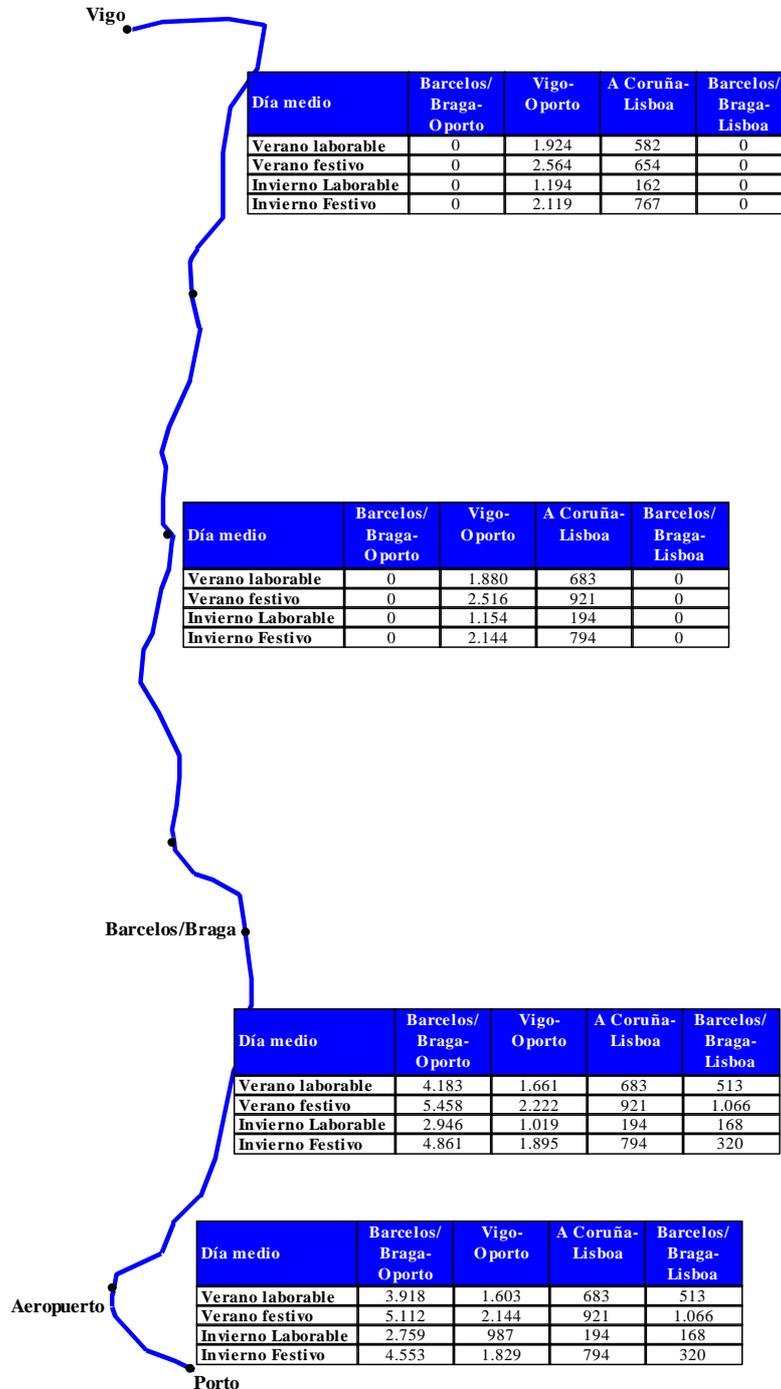
Carga por tramos, periodo y tipo de servicio en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos con estación en Frontera. Año 2019.

Carga por tramos por periodos y servicios 2019



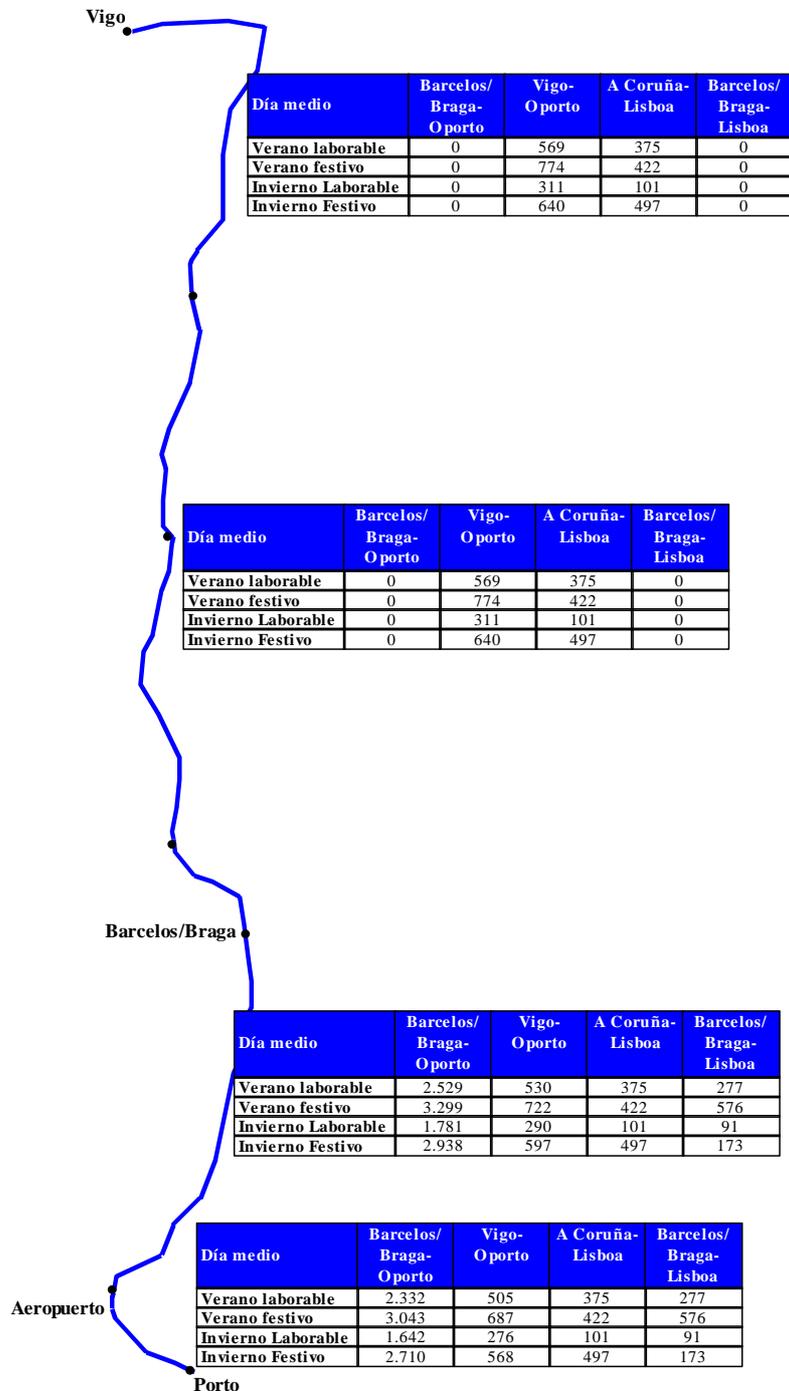
Carga por tramos, periodo y tipo de servicio en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos con estación en Frontera. Año 2029.

Carga por tramos por periodos y servicios 2029



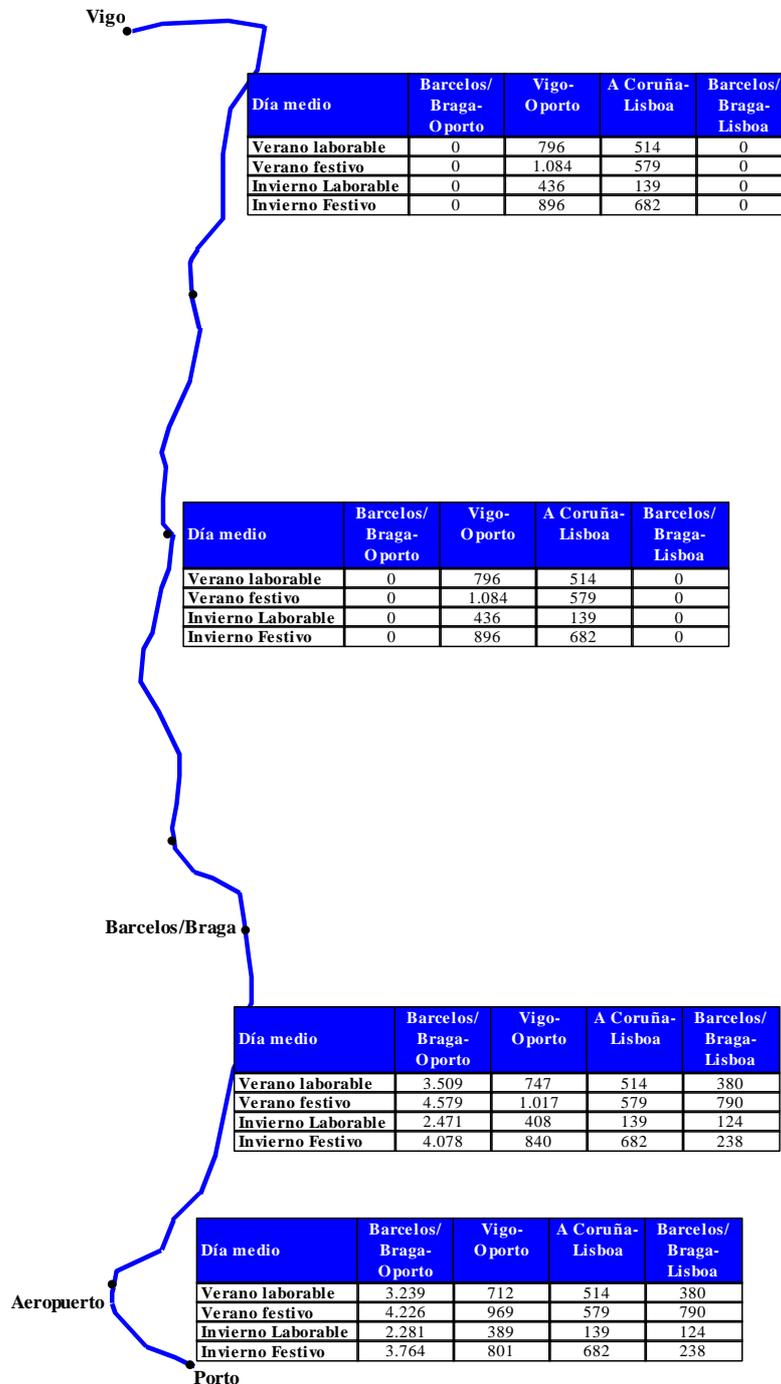
Carga por tramos, periodo y tipo de servicio en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos sin estación en Frontera. Año 2009.

Carga por tramos por periodos y servicios 2009



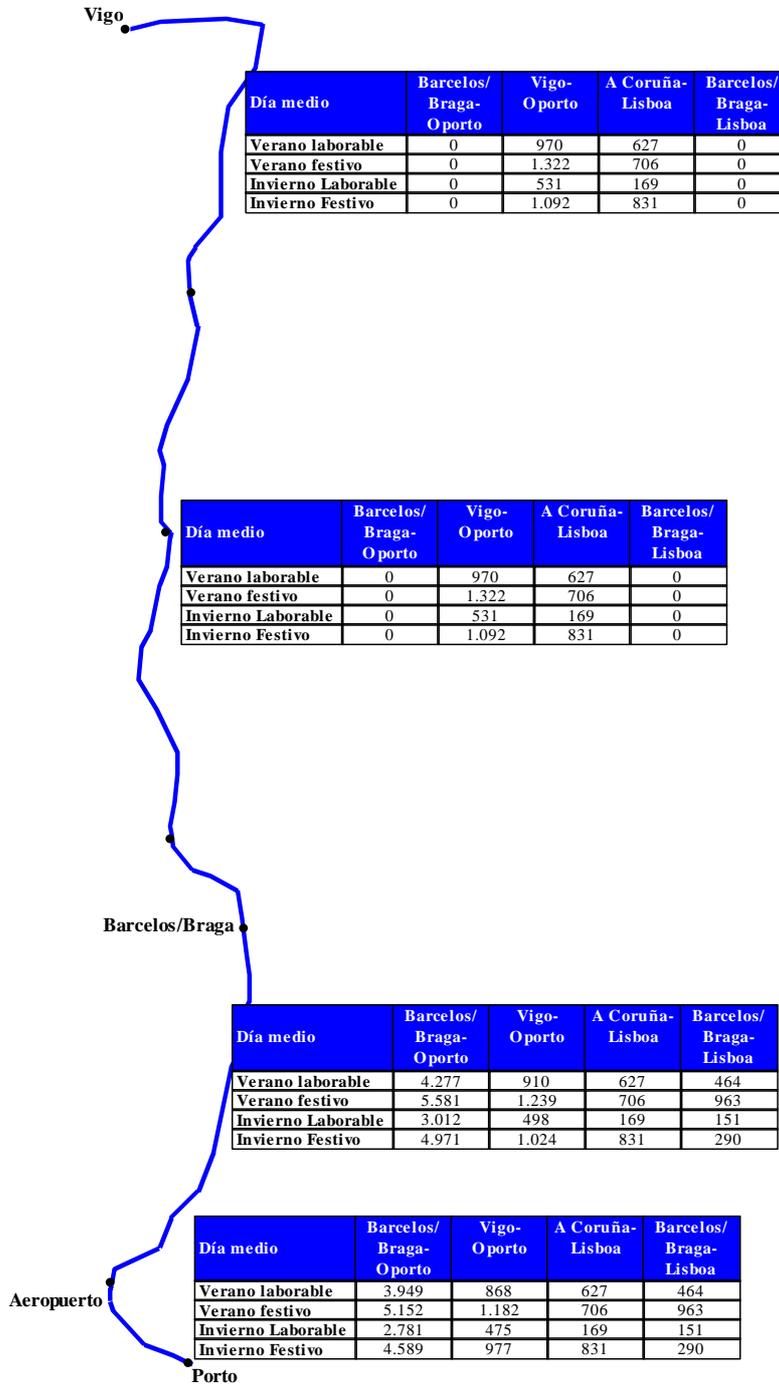
Carga por tramos, periodo y tipo de servicio en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos sin estación en Frontera. Año 2019.

Carga por tramos por periodos y servicios 2019



Carga por tramos, periodo y tipo de servicio en el corredor. Alternativa de trazado de Barcelos sin estación en Frontera. Año 2029.

Carga por tramos por periodos y servicios 2029



13.3.5 Determinación del número de circulaciones de mercancías

Al igual que en viajeros, para poder determinar el número de circulaciones en cada uno de los tipos de servicio definidos, es necesario clasificar la demanda estimada en cada periodo definido. Por esta razón, se aplica la hipótesis de trabajo que establece que la demanda de carga general es un 20% de la demanda total de mercancías en el año 2009, permaneciendo dicho nivel constante a lo largo del periodo, absorbiendo el resto del crecimiento en los siguientes años la tipología del servicio de contenedores. Según dicha hipótesis de trabajo, la demanda en los años pivote considerados en cada uno de ambos servicios es la siguiente:

Demanda de mercancías por tipo de servicio y día considerado.

Año	Toneladas por día tipo (dos sentidos). Tipo de Servicio Portacontenedores			Toneladas por día tipo (dos sentidos). Tipo de Servicio Carga General		
	Periodo punta	Periodo Llano	Periodo Valle	Periodo punta	Periodo Llano	Periodo Valle
2009	198	152	143	50	38	36
2019	320	246	232	50	38	36
2029	469	361	339	50	38	36

En segundo lugar, es necesario determinar la capacidad de oferta (en toneladas) de mercancías por tipo de servicio, tanto la capacidad de carga de un vagón de la composición del tren⁴ como la capacidad máxima de carga de un tren. De esta forma, los estándares utilizados por RENFE son que un tren de carga general no tiende a transportar más de 14 vagones mientras que un tren de transporte combinado no supera la longitud de 360 metros (locomotora incluida). Combinando dicha información con las características del material móvil de vagones considerado se obtiene que, como máximo, un tren de carga general puede transportar como máximo 364 t/viaje mientras que un tren de carga por contenedores puede transportar como máximo aproximadamente 880 t/viaje.

En tercer lugar, en la prognosis de mercancías se establecía que para mejorar el servicio era necesario realizar al menos las circulaciones siguiente:

- Una circulación por día y sentido de Transporte Combinado en los días laborables.
- Circulaciones semanales complementarias de Carga General.

⁴ Ya definida en la definición del material móvil de mercancías considerado

Por último, el plan de explotación también ha de tener en cuenta que el aprovechamiento de la carga en el transporte ferroviario de mercancías no suele ser cercana a la unidad habiéndose establecido en la obtención de circulaciones y tamaño del tren un nivel no superior al 60% del ratio $\frac{\text{toneladas demandadas}}{\text{toneladas ofertadas}}$.

De esta forma, y bajo los condicionantes de oferta y demanda establecidos, se presenta en la tabla siguiente el número de circulaciones por semana y sentido para cada uno de los tipos de servicios definidos en cada uno de los años pivote considerados⁵. Además, se presenta en dicha tabla el número de vagones necesarios en cada circulación⁶:

Circulaciones semanales por sentido de mercancías por tipo de servicio y tipo de periodo.

Año	Periodo	Contenedores			Carga General		
		Circulaciones	Número vagones	Ratio t demanda y t oferta	Circulaciones	Número vagones	Ratio t demanda y t oferta
2009	Punta	5	5	50,4%	2	10	33,3%
	Llano			38,8%			25,6%
	Valle			36,5%			24,1%
2019	Punta	5	7	58,2%	2	10	33,3%
	Llano			44,8%			25,6%
	Valle			42,1%			24,1%
2029	Punta	5	11	54,3%	2	10	33,3%
	Llano			41,8%			25,6%
	Valle			39,3%			24,1%

De la tabla anterior, se aprecia que las circulaciones de mercancías propuestas presentan capacidad suficiente para poder cubrir puntas mayores que las consideradas. Asimismo, se aprecia que, bajo la planificación realizada, existen los elementos de oferta suficiente para

⁵ A diferencia del transporte de viajeros, en el transporte de mercancías las diferencias de trazado no se consideran relevantes en la demanda captada por los nuevos servicios.

⁶ Como se aprecia en la tabla, en determinados periodos podría disminuirse el número de vagones. Sin embargo, llevar a cabo dicha reducción podría perjudicar el nivel de servicio global y, en consecuencia, se ha optado por un criterio prudente de mantener el número de circulaciones y la composición de los trenes entre los diferentes periodos de tiempo considerados.

captar más demanda de mercancías que la prevista en prognosis, no llegándose en ningún momento a límites de capacidad máxima establecidos.

13.3.6 Análisis de mallas y establecimiento de horarios

Una vez estimadas las circulaciones para cada tipo de servicio definido es necesario realizar el análisis de capacidad de la red para determinar si es posible o no atender la demanda obtenida en la prognosis de viajeros y mercancías.

Para ello, es necesario considerar el periodo con máximas circulaciones propuestas en cada una de las alternativas consideradas y establecer los horarios de las circulaciones en cada tipo de servicio que permitan cubrir adecuadamente cada momento horario del día. De esta forma, se han establecido los horarios de circulaciones en el supuesto con circulaciones máximas establecida en apartados anteriores.

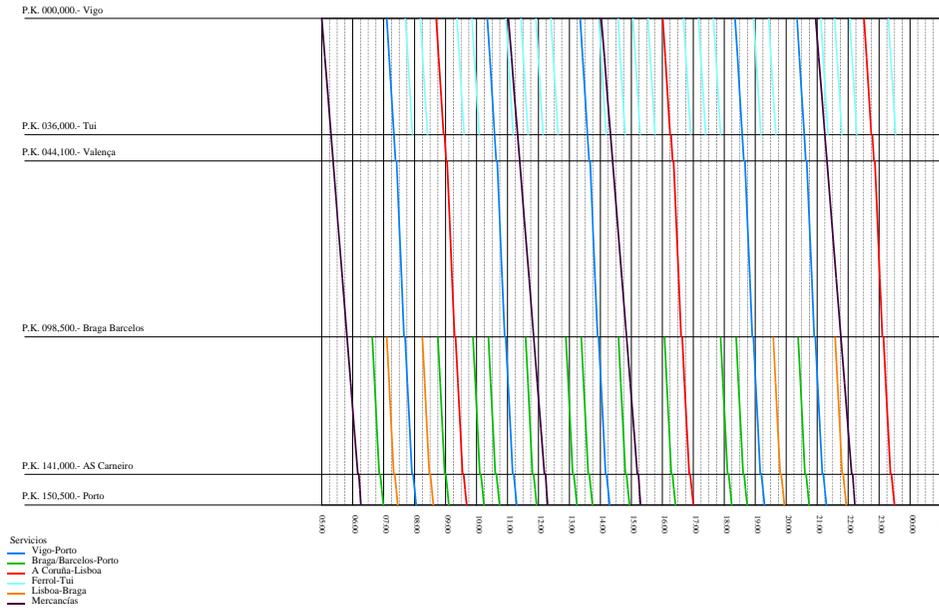
Límites de circulaciones por día y sentido preestablecidas por tipo de servicio

Tipo de Servicio	Circulaciones máximas
Oporto Braga	12
Vigo-Porto	5
A Coruña-Lisboa	3
Braga-Lisboa	4
Mercancías	4

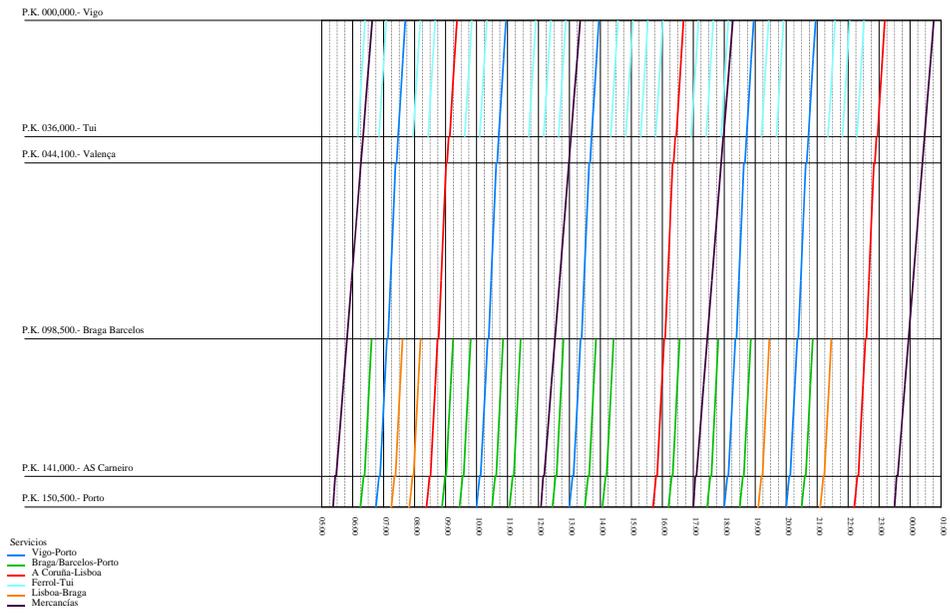
Además, para comprobar la capacidad de la línea, se han incluido el tipo de servicio Ferrol-Tui indicados en el estudio del Corredor Atlántico. Incluso, se han establecido 4 circulaciones por sentido de mercancías⁷. Bajo estas consideraciones se han obtenido las siguientes mallas de circulación, por sentido y alternativa, para el año 2029.

⁷ En los resultados presentados anteriormente como máximo se prevén dos circulaciones por sentido y día.

MALLA DE CIRCULACIONES EN EL TRAMO VIGO-OPORTO
ALTERNATIVA DE ESTACIÓN EN BRAGA
SENTIDO VIGO-OPORTO
CIRCULACIONES PREVISTAS EN 2029

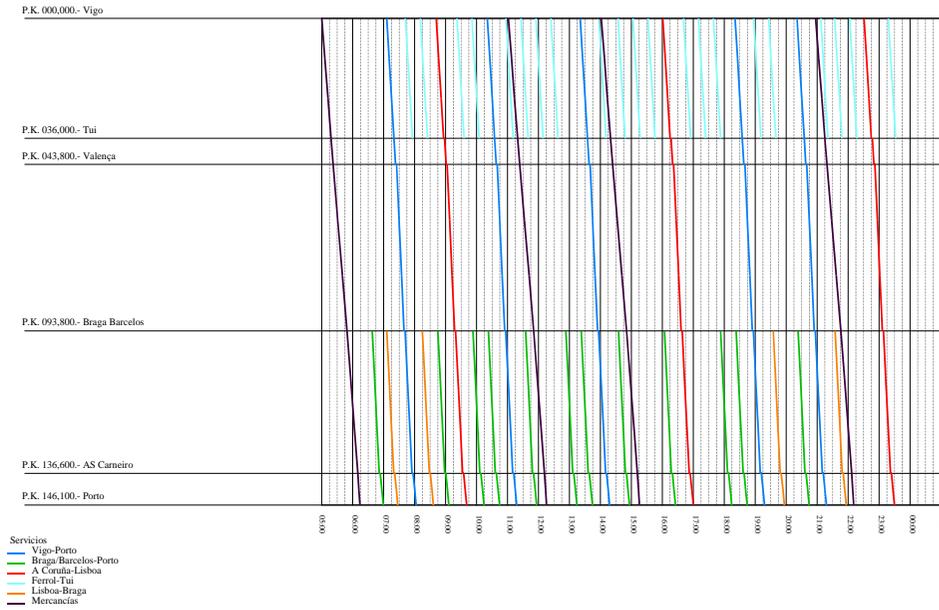


MALLA DE CIRCULACIONES EN EL TRAMO VIGO-OPORTO
ALTERNATIVA DE ESTACIÓN EN BRAGA
SENTIDO OPORTO-VIGO
CIRCULACIONES PREVISTAS EN 2029

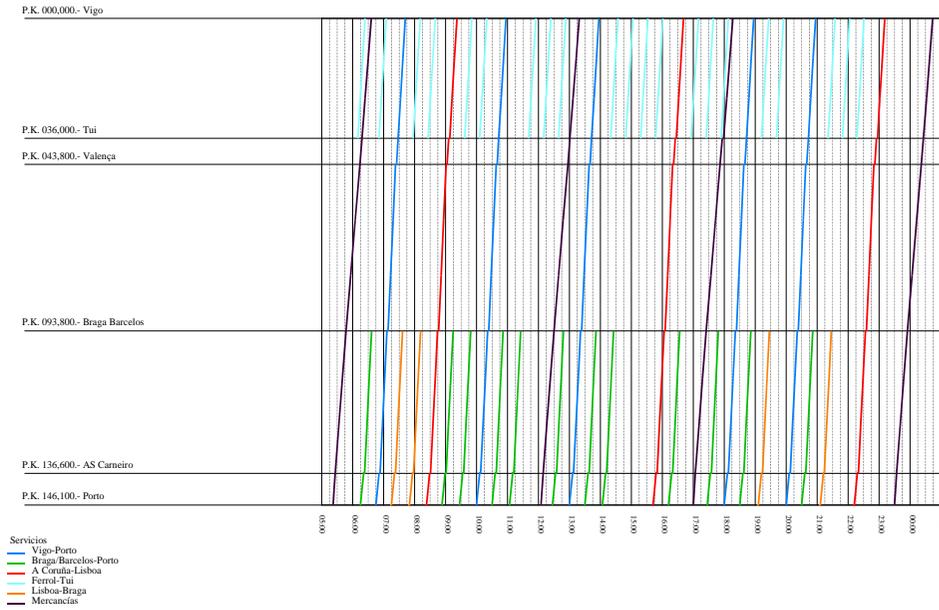




MALLA DE CIRCULACIONES EN EL TRAMO VIGO-OPORTO
ALTERNATIVA DE ESTACIÓN ENTRE BRAGA Y BARCELOS
SENTIDO VIGO-OPORTO
CIRCULACIONES PREVISTAS EN 2029

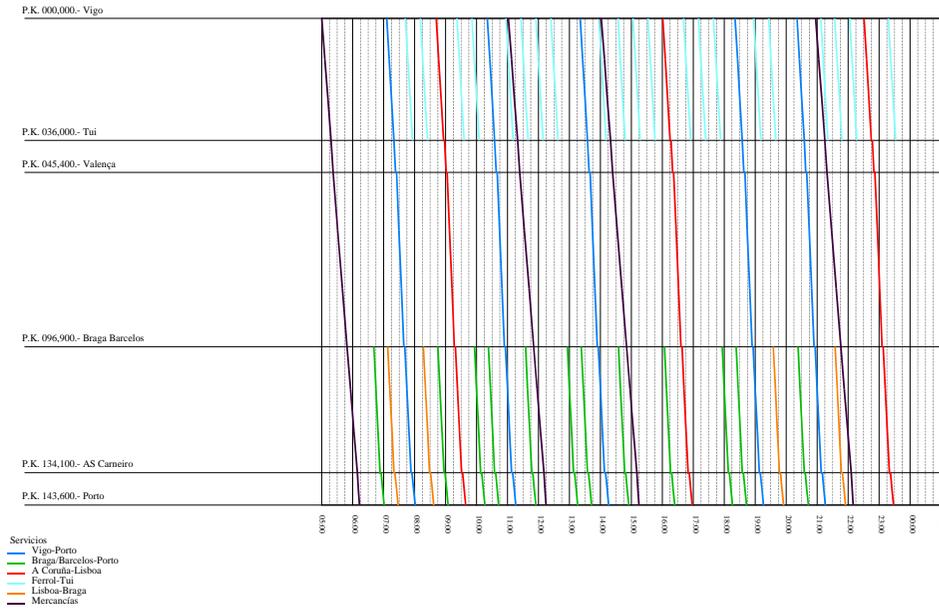


MALLA DE CIRCULACIONES EN EL TRAMO VIGO-OPORTO
ALTERNATIVA DE ESTACIÓN ENTRE BRAGA Y BARCELOS
SENTIDO OPORTO-VIGO
CIRCULACIONES PREVISTAS EN 2029



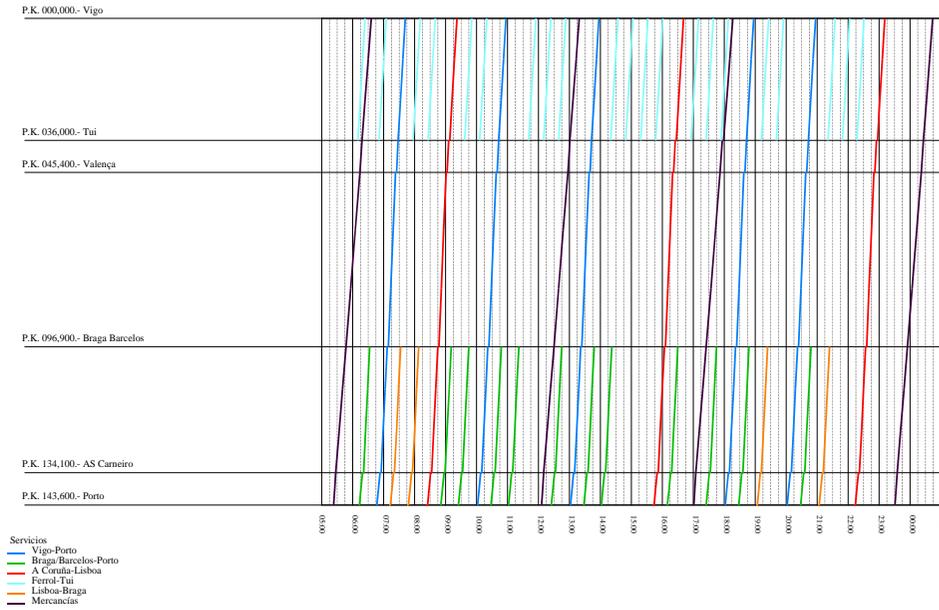


MALLA DE CIRCULACIONES EN EL TRAMO VIGO-OPORTO
ALTERNATIVA DE ESTACIÓN EN BARCELOS
SENTIDO VIGO-OPORTO
CIRCULACIONES PREVISTAS EN 2029





MALLA DE CIRCULACIONES EN EL TRAMO VIGO-OPORTO
ALTERNATIVA DE ESTACIÓN EN BARCELOS
SENTIDO OPORTO-VIGO
CIRCULACIONES PREVISTAS EN 2029



13.3.6.1 Horarios de la tipología de servicios de viajeros

A partir de las mallas anteriores, que confirman la capacidad de circulaciones planteadas, se pueden establecer los horarios para cada uno de los tipos de servicio definidos en cada alternativa y periodo de estacionalidad considerado. De esta forma pueden distinguirse los trenes regulares, los trenes temporales y los trenes facultativos o especiales.

Horario de circulaciones del tipo de servicio Oporto-Braga. Sentido Braga a Oporto. Año 2029. Alternativa de estación en Braga.

Año	Periodo	Sentido	Hora Salida	Hora Llegada	Tipo circulación	Rama
2029	Todos	Vigo a Oporto	7:06	8:03	Simple	A1
2029	Todos	Vigo a Oporto	10:21	11:18	Simple	A2
2029	Todos	Vigo a Oporto	13:21	14:18	Simple	A1
2029	Todos	Vigo a Oporto	18:21	19:18	Simple	A2
2029	Todos	Vigo a Oporto	20:21	21:18	Simple	A1

Horario de circulaciones del tipo de servicio Oporto-Braga. Sentido Oporto a Braga. Año 2029. Alternativa de estación en Braga.

Año	Periodo	Sentido	Hora Salida	Hora Llegada	Tipo circulación	Rama
2029	Todos	Oporto a Vigo	6:45	7:42	Simple	A2
2029	Todos	Oporto a Vigo	10:00	10:57	Simple	A1
2029	Todos	Oporto a Vigo	13:00	13:57	Simple	A2
2029	Todos	Oporto a Vigo	18:00	18:57	Simple	A1
2029	Todos	Oporto a Vigo	20:00	20:57	Simple	A2

*Horario de circulaciones del tipo de servicio Vigo-Oporto. Sentido Vigo a Oporto. Año 2029.
Alternativa de estación en Braga.*

Año	Periodo	Sentido	Hora Salida	Hora Llegada	Tipo circulación	Rama
2029	Todos	Braga a Oporto	6:42	6:59	Simple	B1
2029	Todos	Braga a Oporto	8:49	9:06	Simple	B2
2029	Todos	Braga a Oporto	9:57	10:14	Simple	B1
2029	Todos	Braga a Oporto	10:27	10:44	Simple	B2
2029	Todos	Braga a Oporto	11:39	11:56	Simple	B1
2029	Todos	Braga a Oporto	12:57	13:14	Simple	B2
2029	Todos	Braga a Oporto	13:27	13:44	Simple	B1
2029	Todos	Braga a Oporto	14:39	14:56	Simple	B1
2029	Todos	Braga a Oporto	16:08	16:25	Simple	B2
2029	Todos	Braga a Oporto	17:57	18:14	Simple	B1
2029	Todos	Braga a Oporto	18:27	18:44	Simple	B2
2029	Todos	Braga a Oporto	20:27	20:44	Simple	B1

*Horario de circulaciones del tipo de servicio Vigo-Oporto. Sentido Oporto a Vigo. Año 2029.
Alternativa de estación en Braga.*

Año	Periodo	Sentido	Hora Salida	Hora Llegada	Tipo circulación	Rama
2029	Todos	Oporto a Braga	6:15	6:36	Simple	B2
2029	Todos	Oporto a Braga	8:53	9:14	Simple	B1
2029	Todos	Oporto a Braga	9:27	9:48	Simple	B2
2029	Todos	Oporto a Braga	10:30	10:51	Simple	B1
2029	Todos	Oporto a Braga	11:04	11:25	Simple	B2
2029	Todos	Oporto a Braga	12:27	12:48	Simple	B1
2029	Todos	Oporto a Braga	13:30	13:51	Simple	B2
2029	Todos	Oporto a Braga	14:04	14:25	Simple	B1
2029	Todos	Oporto a Braga	16:12	16:33	Simple	B1
2029	Todos	Oporto a Braga	17:27	17:48	Simple	B2
2029	Todos	Oporto a Braga	18:30	18:51	Simple	B1
2029	Todos	Oporto a Braga	20:30	20:51	Simple	B2

Horario de circulaciones del tipo de servicio Lisboa-A Coruña. Sentido A Coruña a Lisboa.

Año 2029. Alternativa de estación en Braga.

Año	Periodo	Sentido	Hora Salida	Hora Llegada	Tipo circulación	Rama
2029	Todos	A Coruña a Lisboa	7:30	11:13	Simple	C1
2029	Todos	A Coruña a Lisboa	14:49	18:32	Simple	C2
2029	Todos	A Coruña a Lisboa	21:19	1:02	Simple	C1

Horario de circulaciones del tipo de servicio Lisboa-A Coruña. Sentido Lisboa a A Coruña.

Año 2029. Alternativa de estación en Braga.

Año	Periodo	Sentido	Hora Salida	Hora Llegada	Tipo circulación	Rama
2029	Todos	Lisboa a A Coruña	7:11	10:54	Simple	C2
2029	Todos	Lisboa a A Coruña	14:30	18:13	Simple	C1
2029	Todos	Lisboa a A Coruña	21:00	0:43	Simple	C2

Horario de circulaciones del tipo de servicio Lisboa-Braga. Sentido Braga a Lisboa. Año

2029. Alternativa de estación en Braga.

Año	Periodo	Sentido	Hora Salida	Hora Llegada	Tipo circulación	Rama
2029	Todos	Braga a Lisboa	7:10	8:59	Simple	D1
2029	Todos	Braga a Lisboa	8:19	10:08	Simple	D2
2029	Todos	Braga a Lisboa	19:39	21:28	Simple	D3
2029	Todos	Braga a Lisboa	21:39	23:28	Simple	D1

Horario de circulaciones del tipo de servicio Lisboa-Braga. Sentido Lisboa a Braga. Año

2029. Alternativa de estación en Braga.

Año	Periodo	Sentido	Hora Salida	Hora Llegada	Tipo circulación	Rama
2029	Todos	Lisboa a Braga	6:03	7:56	Simple	D2
2029	Todos	Lisboa a Braga	6:38	8:31	Simple	D3
2029	Todos	Lisboa a Braga	17:54	19:47	Simple	D1
2029	Todos	Lisboa a Braga	19:54	21:47	Simple	D2

Horario de circulaciones del tipo de servicio Oporto-Barcelos. Sentido Barcelos a Oporto.

Año 2029. Alternativa de estación en Barcelos.

Año	Periodo	Sentido	Hora Salida	Hora Llegada	Tipo circulación	Rama
2029	Todos	Vigo a Oporto	7:06	8:01	Simple	A1
2029	Todos	Vigo a Oporto	10:21	11:16	Simple	A2
2029	Todos	Vigo a Oporto	13:21	14:16	Simple	A1
2029	Todos	Vigo a Oporto	18:21	19:16	Simple	A2
2029	Todos	Vigo a Oporto	20:21	21:16	Simple	A1

Horario de circulaciones del tipo de servicio Oporto-Barcelos. Sentido Oporto a Barcelos.

Año 2029. Alternativa de estación en Barcelos.

Año	Periodo	Sentido	Hora Salida	Hora Llegada	Tipo circulación	Rama
2029	Todos	Oporto a Vigo	6:47	7:42	Simple	A2
2029	Todos	Oporto a Vigo	10:02	10:57	Simple	A1
2029	Todos	Oporto a Vigo	13:02	13:57	Simple	A2
2029	Todos	Oporto a Vigo	18:02	18:57	Simple	A1
2029	Todos	Oporto a Vigo	20:02	20:57	Simple	A2

Horario de circulaciones del tipo de servicio Vigo-Oporto. Sentido Vigo a Oporto. Año 2029.

Alternativa de estación en Barcelos.

Año	Periodo	Sentido	Hora Salida	Hora Llegada	Tipo circulación	Rama
2029	Todos	Barcelos a Oporto	6:45	7:01	Simple	B1
2029	Todos	Barcelos a Oporto	8:49	9:05	Simple	B2
2029	Todos	Barcelos a Oporto	10:00	10:16	Simple	B1
2029	Todos	Barcelos a Oporto	10:27	10:43	Simple	B2
2029	Todos	Barcelos a Oporto	11:39	11:55	Simple	B1
2029	Todos	Barcelos a Oporto	13:00	13:16	Simple	B1
2029	Todos	Barcelos a Oporto	13:27	13:43	Simple	B2
2029	Todos	Barcelos a Oporto	14:39	14:55	Simple	B1
2029	Todos	Barcelos a Oporto	16:08	16:24	Simple	B2
2029	Todos	Barcelos a Oporto	18:00	18:16	Simple	B1
2029	Todos	Barcelos a Oporto	18:27	18:43	Simple	B2
2029	Todos	Barcelos a Oporto	20:27	20:43	Simple	B1

Horario de circulaciones del tipo de servicio Vigo-Oporto. Sentido Oporto a Vigo. Año 2029.

Alternativa de estación en Barcelos.

Año	Periodo	Sentido	Hora Salida	Hora Llegada	Tipo circulación	Rama
2029	Todos	Oporto a Barcelos	6:13	6:33	Simple	B2
2029	Todos	Oporto a Barcelos	8:51	9:11	Simple	B1
2029	Todos	Oporto a Barcelos	9:25	9:45	Simple	B2
2029	Todos	Oporto a Barcelos	10:28	10:48	Simple	B1
2029	Todos	Oporto a Barcelos	11:02	11:22	Simple	B2
2029	Todos	Oporto a Barcelos	12:25	12:45	Simple	B1
2029	Todos	Oporto a Barcelos	13:28	13:48	Simple	B1
2029	Todos	Oporto a Barcelos	14:02	14:22	Simple	B2
2029	Todos	Oporto a Barcelos	16:10	16:30	Simple	B1
2029	Todos	Oporto a Barcelos	17:25	17:45	Simple	B2
2029	Todos	Oporto a Barcelos	18:28	18:48	Simple	B1
2029	Todos	Oporto a Barcelos	20:28	20:48	Simple	B2

Horario de circulaciones del tipo de servicio Lisboa-A Coruña. Sentido A Coruña a Lisboa.

Año 2029. Alternativa de estación en Barcelos.

Año	Periodo	Sentido	Hora Salida	Hora Llegada	Tipo circulación	Rama
2029	Todos	A Coruña a Lisboa	7:30	11:11	Simple	C1
2029	Todos	A Coruña a Lisboa	14:49	18:30	Simple	C2
2029	Todos	A Coruña a Lisboa	21:19	1:00	Simple	C1

Horario de circulaciones del tipo de servicio Lisboa-A Coruña. Sentido Lisboa a A Coruña.

Año 2029. Alternativa de estación en Barcelos.

Año	Periodo	Sentido	Hora Salida	Hora Llegada	Tipo circulación	Rama
2029	Todos	Lisboa a A Coruña	7:13	10:54	Simple	C2
2029	Todos	Lisboa a A Coruña	14:32	18:13	Simple	C1
2029	Todos	Lisboa a A Coruña	21:02	0:43	Simple	C2

Horario de circulaciones del tipo de servicio Lisboa-Barcelos. Sentido Barcelos a Lisboa.

Año 2029. Alternativa de estación en Barcelos.

Año	Periodo	Sentido	Hora Salida	Hora Llegada	Tipo circulación	Rama
2029	Todos	Barcelos a Lisboa	7:12	9:00	Simple	D1
2029	Todos	Barcelos a Lisboa	8:21	10:09	Simple	D2
2029	Todos	Barcelos a Lisboa	19:39	21:27	Simple	D3
2029	Todos	Barcelos a Lisboa	21:39	23:27	Simple	D2

Horario de circulaciones del tipo de servicio Lisboa-Barcelos. Sentido Lisboa a Barcelos.

Año 2029. Alternativa de estación en Barcelos.

Año	Periodo	Sentido	Hora Salida	Hora Llegada	Tipo circulación	Rama
2029	Todos	Lisboa a Barcelos	6:01	7:53	Simple	D2
2029	Todos	Lisboa a Barcelos	6:36	8:28	Simple	D3
2029	Todos	Lisboa a Barcelos	17:52	19:44	Simple	D1
2029	Todos	Lisboa a Barcelos	19:52	21:44	Simple	D2

Horario de circulaciones del tipo de servicio Oporto-Barcelos/Braga. Sentido Barcelos/Braga a Oporto. Año 2029. Alternativa de estación en Barcelos/Braga.

Año	Periodo	Sentido	Hora Salida	Hora Llegada	Tipo circulación	Rama
2029	Todos	Vigo a Oporto	7:06	8:03	Simple	A1
2029	Todos	Vigo a Oporto	10:21	11:18	Simple	A2
2029	Todos	Vigo a Oporto	13:21	14:18	Simple	A1
2029	Todos	Vigo a Oporto	18:21	19:18	Simple	A2
2029	Todos	Vigo a Oporto	20:21	21:18	Simple	A1

Horario de circulaciones del tipo de servicio Oporto-Barcelos/Braga. Sentido Oporto a Barcelos/Braga. Año 2029. Alternativa de estación en Barcelos/Braga.

Año	Periodo	Sentido	Hora Salida	Hora Llegada	Tipo circulación	Rama
2029	Todos	Oporto a Vigo	6:45	7:42	Simple	A2
2029	Todos	Oporto a Vigo	10:00	10:57	Simple	A1
2029	Todos	Oporto a Vigo	13:00	13:57	Simple	A2
2029	Todos	Oporto a Vigo	18:00	18:57	Simple	A1
2029	Todos	Oporto a Vigo	20:00	20:57	Simple	A2

Horario de circulaciones del tipo de servicio Vigo-Oporto. Sentido Vigo a Oporto. Año 2029.

Alternativa de estación en Barcelos/Braga.

Año	Periodo	Sentido	Hora Salida	Hora Llegada	Tipo circulación	Rama
2029	Todos	Barcelos/Braga a Oporto	6:42	6:59	Simple	B1
2029	Todos	Barcelos/Braga a Oporto	8:49	9:06	Simple	B2
2029	Todos	Barcelos/Braga a Oporto	9:57	10:14	Simple	B1
2029	Todos	Barcelos/Braga a Oporto	10:27	10:44	Simple	B2
2029	Todos	Barcelos/Braga a Oporto	11:39	11:56	Simple	B1
2029	Todos	Barcelos/Braga a Oporto	12:57	13:14	Simple	B2
2029	Todos	Barcelos/Braga a Oporto	13:27	13:44	Simple	B1
2029	Todos	Barcelos/Braga a Oporto	14:39	14:56	Simple	B1
2029	Todos	Barcelos/Braga a Oporto	16:08	16:25	Simple	B2
2029	Todos	Barcelos/Braga a Oporto	17:57	18:14	Simple	B1
2029	Todos	Barcelos/Braga a Oporto	18:27	18:44	Simple	B2
2029	Todos	Barcelos/Braga a Oporto	20:27	20:44	Simple	B1

Horario de circulaciones del tipo de servicio Vigo-Oporto. Sentido Oporto a Vigo. Año 2029.

Alternativa de estación en Barcelos/Braga.

Año	Periodo	Sentido	Hora Salida	Hora Llegada	Tipo circulación	Rama
2029	Todos	Oporto a Barcelos/Braga	6:15	6:36	Simple	B2
2029	Todos	Oporto a Barcelos/Braga	8:53	9:14	Simple	B1
2029	Todos	Oporto a Barcelos/Braga	9:27	9:48	Simple	B2
2029	Todos	Oporto a Barcelos/Braga	10:30	10:51	Simple	B1
2029	Todos	Oporto a Barcelos/Braga	11:04	11:25	Simple	B2
2029	Todos	Oporto a Barcelos/Braga	12:27	12:48	Simple	B1
2029	Todos	Oporto a Barcelos/Braga	13:30	13:51	Simple	B2
2029	Todos	Oporto a Barcelos/Braga	14:04	14:25	Simple	B1
2029	Todos	Oporto a Barcelos/Braga	16:12	16:33	Simple	B1
2029	Todos	Oporto a Barcelos/Braga	17:27	17:48	Simple	B2
2029	Todos	Oporto a Barcelos/Braga	18:30	18:51	Simple	B1
2029	Todos	Oporto a Barcelos/Braga	20:30	20:51	Simple	B2

*Horario de circulaciones del tipo de servicio Lisboa-A Coruña. Sentido A Coruña a Lisboa.
Año 2029. Alternativa de estación en Barcelos/Braga.*

Año	Periodo	Sentido	Hora Salida	Hora Llegada	Tipo circulación	Rama
2029	Todos	A Coruña a Lisboa	7:30	11:13	Simple	C1
2029	Todos	A Coruña a Lisboa	14:49	18:32	Simple	C2
2029	Todos	A Coruña a Lisboa	21:19	1:02	Simple	C1

*Horario de circulaciones del tipo de servicio Lisboa-A Coruña. Sentido Lisboa a A Coruña.
Año 2029. Alternativa de estación en Barcelos/Braga.*

Año	Periodo	Sentido	Hora Salida	Hora Llegada	Tipo circulación	Rama
2029	Todos	Lisboa a A Coruña	7:11	10:54	Simple	C2
2029	Todos	Lisboa a A Coruña	14:30	18:13	Simple	C1
2029	Todos	Lisboa a A Coruña	21:00	0:43	Simple	C2

*Horario de circulaciones del tipo de servicio Lisboa-Barcelos/Braga. Sentido Barcelos/Braga
a Lisboa. Año 2029. Alternativa de estación en Barcelos/Braga.*

Año	Periodo	Sentido	Hora Salida	Hora Llegada	Tipo circulación	Rama
2029	Todos	Barcelos/Braga a Lisboa	7:10	8:59	Simple	D1
2029	Todos	Barcelos/Braga a Lisboa	8:19	10:08	Simple	D2
2029	Todos	Barcelos/Braga a Lisboa	19:39	21:28	Simple	D3
2029	Todos	Barcelos/Braga a Lisboa	21:39	23:28	Simple	D2

*Horario de circulaciones del tipo de servicio Lisboa-Barcelos/Braga. Sentido Lisboa a
Barcelos/Braga. Año 2029. Alternativa de estación en Barcelos/Braga.*

Año	Periodo	Sentido	Hora Salida	Hora Llegada	Tipo circulación	Rama
2029	Todos	Lisboa a Barcelos/Braga	6:03	7:56	Simple	D2
2029	Todos	Lisboa a Barcelos/Braga	6:38	8:31	Simple	D3
2029	Todos	Lisboa a Barcelos/Braga	17:54	19:47	Simple	D1
2029	Todos	Lisboa a Barcelos/Braga	19:54	21:47	Simple	D2

13.3.6.2 Horarios de la tipología de servicios de mercancías

Como se ha indicado, se han reservado cuatro surcos por sentido y día para el transporte de mercancías cuando como máximo el número de circulaciones planteadas en un día y sentido son dos. En consecuencia, se presentan los horarios para los 4 surcos reservados por sentido indicando los utilizados y qué tipo de servicio los utiliza.

Horario de circulaciones de mercancías. Alternativa con estación en Braga. Año 2029.

Año	Periodo	Sentido	Hora Salida	Hora Llegada	Tipo circulación	Locomotora
2029	Todos	Vigo a Lisboa	4:00	7:58	Transporte combinado	1
2029	Todos	Vigo a Lisboa	10:58	15:01		
2029	Todos	Vigo a Lisboa	13:57	18:01	Transporte Carga	1
2029	Todos	Vigo a Lisboa	20:57	0:57		
2029	Todos	Lisboa a Vigo	2:38	6:38		
2029	Todos	Lisboa a Vigo	9:00	13:00	Transporte combinado	1
2029	Todos	Lisboa a Vigo	14:16	18:16		
2029	Todos	Lisboa a Vigo	20:46	0:46	Transporte Carga	1

Horario de circulaciones de mercancías. Alternativa con estación intermedia en Braga/Barcelos. Año 2029.

Año	Periodo	Sentido	Hora Salida	Hora Llegada	Tipo circulación	Locomotora
2029	Todos	Vigo a Lisboa	4:00	7:58	Transporte combinado	1
2029	Todos	Vigo a Lisboa	10:58	14:59		
2029	Todos	Vigo a Lisboa	13:57	17:59	Transporte Carga	1
2029	Todos	Vigo a Lisboa	20:57	0:55		
2029	Todos	Lisboa a Vigo	2:38	6:36		
2029	Todos	Lisboa a Vigo	9:02	13:00	Transporte combinado	1
2029	Todos	Lisboa a Vigo	14:16	18:16		
2029	Todos	Lisboa a Vigo	20:46	0:44	Transporte Carga	1

Horario de circulaciones de mercancías. Alternativa con estación en Barcelos. Año 2029.

Año	Periodo	Sentido	Hora Salida	Hora Llegada	Tipo circulación	Locomotora
2029	Todos	Vigo a Lisboa	4:00	7:57	Transporte combinado	1
2029	Todos	Vigo a Lisboa	10:58	14:58		
2029	Todos	Vigo a Lisboa	13:57	17:58	Transporte Carga	1
2029	Todos	Vigo a Lisboa	20:57	0:54		
2029	Todos	Lisboa a Vigo	2:39	6:36		
2029	Todos	Lisboa a Vigo	9:02	13:00	Transporte combinado	1
2029	Todos	Lisboa a Vigo	14:17	18:16		
2029	Todos	Lisboa a Vigo	20:47	0:44	Transporte Carga	1

13.3.7 Determinación del número de ramas de viajeros

Las necesidades de material de la nueva línea Vigo-Oporto, tanto el parque de trenes necesarios como las exigencias de mantenimiento, se determinan a partir de los gráficos de circulaciones establecidos de acuerdo con las necesidades de tráfico.

El material necesario se determina calculando el que se precisa para:

- Asegurar la circulación de los trenes previstos en los gráficos, teniendo en cuenta los periodos de tiempo necesario para las operaciones de limpieza y catering a realizar en andén entre dos viajes (parque necesario en línea).
- Permitir la realización de las operaciones de mantenimiento programadas (incremento de parque necesario por actividades de mantenimiento).
- Establecimiento de reservas necesarias en cabeza de línea y para las reparaciones accidentales (parque necesario para reserva).

Por otra parte, se considera que el parque de material móvil de mercancías es el ya existente puesto que se ha diseñado su entrada en la red de acuerdo con las velocidades que pueden alcanzar las composiciones actuales.

13.3.7.1.1 Determinación del parque necesario en línea

A partir de los gráficos de circulaciones se calculan las composiciones necesarias para cada tipo de servicio definido. En cualquier caso no se ha dimensionado el parque para cubrir las superpuntas para evitar un exceso de material inmovilizado durante gran parte del año, dimensionándolo para cubrir la demanda en los días punta. Se ha asumido que en las superpuntas se contará con todo el parque disponible, a excepción de las reservas, pudiendo incluso contar con material destinado a otras relaciones cuyas superpuntas estén desfasadas.

Para cada uno de esos grupos se determina, en base a horarios de trenes y a la duración de las operaciones de atención al viajero, catering y limpieza previas a la salida de trenes o posteriores al viaje, el número de trenes en línea a lo largo de la jornada.

Se considera que el parque necesario en línea es el máximo de los trenes regulares en línea.

La explotación en alta velocidad en relaciones como las cubiertas en el estudio actual por los tipos de servicio Vigo-Oporto, Braga-Lisboa o Barcelos –Lisboa o Braga/Barcelos-Lisboa y A Coruña-Lisboa plantea una exigencia de 30 minutos para que una composición pueda estar lista para volver a partir tras su llegada a la estación.

Sin embargo, las relaciones del tipo Braga-Oporto se asemejan más a una explotación tipo cercanías en las que el tiempo para que la rama pueda estar lista para su partida tras la llegada a la estación.

De esta forma el parque en línea se puede determinar en cada alternativa y año horizonte como se muestra en las tablas siguientes.

Ramas de línea necesarias para la Alternativa de Braga con estación en Frontera.

Tipo de Servicio	2009	2019	2029
Oporto Braga	3	3	4
Vigo-Porto	2	3	3
A Coruña-Lisboa	2	2	2
Braga-Lisboa	3	4	4
Total	10	12	13

Ramas de línea necesarias para la Alternativa de Braga sin estación en Frontera.

Tipo de Servicio	2009	2019	2029
Oporto Braga	3	4	4
Vigo-Porto	2	2	2
A Coruña-Lisboa	2	2	2
Braga-Lisboa	3	4	4
Total	10	12	12

Ramas de línea necesarias para la Alternativa de Barcelos/Braga con estación en Frontera.

Tipo de Servicio	2009	2019	2029
Oporto Braga	2	2	3
Vigo-Porto	2	2	3
A Coruña-Lisboa	2	2	2
Braga-Lisboa	3	3	3
Total	9	9	11

Ramas de línea necesarias para la Alternativa de Barcelos/Braga sin estación en Frontera.

Tipo de Servicio	2009	2019	2029
Oporto Braga	2	2	3
Vigo-Porto	2	2	2
A Coruña-Lisboa	2	2	2
Braga-Lisboa	3	3	3
Total	9	9	10

Ramas de línea necesarias para la Alternativa de Barcelos con estación en Frontera.

Tipo de Servicio	2009	2019	2029
Oporto Braga	2	2	3
Vigo-Porto	2	2	3
A Coruña-Lisboa	2	2	2
Braga-Lisboa	3	3	3
Total	9	9	11

Ramas de línea necesarias para la Alternativa de Barcelos sin estación en Frontera.

Tipo de Servicio	2009	2019	2029
Oporto Braga	2	2	3
Vigo-Porto	2	2	2
A Coruña-Lisboa	2	2	2
Braga-Lisboa	3	3	3
Total	9	9	10

13.3.7.1.2 Determinación del parque necesario para mantenimiento

El recorrido efectuado por los trenes para realizar los tipos de servicios establecidos y los esquemas de mantenimiento de cada tipo de material, determina el número de intervenciones de mantenimiento a efectuar.

El esquema de mantenimiento a utilizar es el correspondiente a trenes de alta velocidad y está formado por las operaciones siguientes:

- Inspección de servicio, realizada cada 2.000 km, se efectúa en la Base de mantenimiento y es la operación de menor entidad. Inmoviliza el material 4 horas aproximadamente.
- Inspección de confort y seguridad, realizada también en la Base de mantenimiento cada 16.000 km, inmoviliza el material una jornada.
- Reparaciones limitadas, de nivel 1 y de nivel 2. Han de realizarse en taller e inmovilizan el material media, una y dos semanas, respectivamente, y se producen cada 112.500 km, 225.000 km y 450.000 km respectivamente.

Dado que los servicios previstos son diurnos en su mayor parte, se considera que las operaciones de mantenimiento más frecuentes y de menor entidad se efectúen principalmente por la noche y en los periodos diurnos de menor utilización de trenes, por lo que para estas operaciones no se requiere parque adicional de trenes.

El resto de operaciones de mantenimiento de las ramas de alta velocidad, mucho menos frecuentes y de mayor entidad, requieren a priori prever un incremento del parque debido a ellas, ya que precisan una jornada o más para su realización y no son, en consecuencia, compatibles con el parque de trenes en línea.

Para reducir el parque necesario para el mantenimiento se ha previsto la realización de dos turnos en los talleres, para las operaciones ligadas a las reparaciones limitadas⁸.

En las tablas siguientes se adjuntan las necesidades de ramas por parque de mantenimiento para los diferentes tipos de servicio definidos.

Ramas de mantenimiento necesarias para la Alternativa de Braga con estación en Frontera.

Tipo de Servicio	2009	2019	2029
Oporto Braga	0,06	0,06	0,06
Vigo-Porto	0,06	0,06	0,06
A Coruña-Lisboa	0,06	0,06	0,06
Braga-Lisboa	0,06	0,06	0,13
Total	0,26	0,26	0,32

Ramas de mantenimiento necesarias para la Alternativa de Braga sin estación en Frontera.

Tipo de Servicio	2009	2019	2029
Oporto Braga	0,06	0,06	0,06
Vigo-Porto	0,06	0,06	0,06
A Coruña-Lisboa	0,06	0,06	0,06
Braga-Lisboa	0,06	0,06	0,13
Total	0,26	0,26	0,32

Ramas de mantenimiento necesarias para la Alternativa de Barcelos/Braga con estación en Frontera.

Tipo de Servicio	2009	2019	2029
Oporto Braga	0,00	0,06	0,06
Vigo-Porto	0,06	0,06	0,06
A Coruña-Lisboa	0,06	0,06	0,06
Braga-Lisboa	0,06	0,06	0,06
Total	0,19	0,26	0,26

⁸ Aplicando similar esquema al actualmente realizado para estas operaciones en la línea de Alta Velocidad Madrid-Sevilla.

*Ramas de mantenimiento necesarias para la Alternativa de Barcelos/Braga sin estación en
Frontera.*

Tipo de Servicio	2009	2019	2029
Oporto Braga	0,00	0,06	0,06
Vigo-Porto	0,00	0,06	0,06
A Coruña-Lisboa	0,06	0,06	0,06
Braga-Lisboa	0,06	0,06	0,06
Total	0,13	0,26	0,26

*Ramas de mantenimiento necesarias para la Alternativa de Barcelos con estación en
Frontera.*

Tipo de Servicio	2009	2019	2029
Oporto Braga	0,00	0,06	0,06
Vigo-Porto	0,06	0,06	0,06
A Coruña-Lisboa	0,06	0,06	0,06
Braga-Lisboa	0,06	0,06	0,06
Total	0,19	0,26	0,26

*Ramas de mantenimiento necesarias para la Alternativa de Barcelos sin estación en
Frontera.*

Tipo de Servicio	2009	2019	2029
Oporto Braga	0,00	0,06	0,06
Vigo-Porto	0,00	0,00	0,06
A Coruña-Lisboa	0,06	0,06	0,06
Braga-Lisboa	0,06	0,06	0,06
Total	0,13	0,19	0,26

13.3.7.1.3 Determinación del parque necesario para reservas

Las reservas que se establecen en las cabeceras de tráfico permiten mantener una elevada calidad de servicio, aún en situaciones en las que se altera la rotación normal de material por causas externas: avería en instalaciones o material, incidencias y accidentes.

La evaluación de este parque está fuertemente influida por la calidad de servicio esperada, por la flexibilidad y mantenibilidad de las instalaciones y material y por la disposición física y facilidades de comunicación entre las bases de mantenimiento y las cabeceras de tráfico.

Por ello su evaluación se efectúa por comparación con sistemas que puedan servir de referencia, aplicando al análisis actual la experiencia de la línea de Alta Velocidad Madrid-Sevilla.

En dicha línea se mantiene, salvo excepciones, una reserva que representan el 12,5% del resto del parque que ha permitido resolver satisfactoriamente las incidencias del sistema. Teniendo en cuenta este ratio, que se ha comprobado satisfactorio, y la tipología de la línea, se ha determinado el número de ramas de reserva necesario. De esta forma, se han establecido las siguientes ramas de reserva.

Ramas de reserva necesarias para la Alternativa de Braga con estación en Frontera.

Tipo de Servicio	2009	2019	2029
Oporto Braga	0,38	0,38	0,51
Vigo-Porto	0,26	0,38	0,38
A Coruña-Lisboa	0,26	0,26	0,26
Braga-Lisboa	0,38	0,51	0,52
Total sin redondear	1,28	1,53	1,66
Total llevad a entero superior	2,00	2,00	2,00

Ramas de reserva necesarias para la Alternativa de Braga sin estación en Frontera.

Tipo de Servicio	2009	2019	2029
Oporto Braga	0,38	0,51	0,51
Vigo-Porto	0,26	0,26	0,26
A Coruña-Lisboa	0,26	0,26	0,26
Braga-Lisboa	0,38	0,51	0,52
Total sin redondear	1,28	1,53	1,54
Total llevad a entero superior	2,00	2,00	2,00

Ramas de reserva necesarias para la Alternativa de Barcelos/Braga con estación en Frontera.

Tipo de Servicio	2009	2019	2029
Oporto Braga	0,25	0,26	0,38
Vigo-Porto	0,26	0,26	0,38
A Coruña-Lisboa	0,26	0,26	0,26
Braga-Lisboa	0,38	0,38	0,38
Total sin redondear	1,15	1,16	1,41
Total llevad a entero superior	2,00	2,00	2,00

Ramas de reserva necesarias para la Alternativa de Barcelos/Braga sin estación en Frontera.

Tipo de Servicio	2009	2019	2029
Oporto Braga	0,25	0,26	0,38
Vigo-Porto	0,25	0,26	0,26
A Coruña-Lisboa	0,26	0,26	0,26
Braga-Lisboa	0,38	0,38	0,38
Total sin redondear	1,14	1,16	1,28
Total llevad a entero superior	2,00	2,00	2,00

Ramas de reserva necesarias para la Alternativa de Barcelos con estación en Frontera.

Tipo de Servicio	2009	2019	2029
Oporto Braga	0,25	0,26	0,38
Vigo-Porto	0,26	0,26	0,38
A Coruña-Lisboa	0,26	0,26	0,26
Braga-Lisboa	0,38	0,38	0,38
Total sin redondear	1,15	1,16	1,41
Total llevad a entero superior	2,00	2,00	2,00

Ramas de reserva necesarias para la Alternativa de Barcelos sin estación en Frontera.

Tipo de Servicio	2009	2019	2029
Oporto Braga	0,25	0,26	0,38
Vigo-Porto	0,25	0,25	0,26
A Coruña-Lisboa	0,26	0,26	0,26
Braga-Lisboa	0,38	0,38	0,38
Total sin redondear	1,14	1,15	1,28
Total llevad a entero superior	2,00	2,00	2,00

13.3.7.1.4 Determinación del parque necesario total

En las tablas resúmenes siguientes se recogen la necesidades de material preciso para el servicio previsto para la nueva línea.

Ramas totales necesarias para la Alternativa de Braga con estación en Frontera.

Tipo de Servicio	2009	2019	2029
Oporto Braga	3	3	4
Vigo-Porto	2	3	3
A Coruña-Lisboa	2	2	2
Braga-Lisboa	3	4	4
Total sin reserva	10	12	13
Total con reserva	12	14	15

Ramas totales necesarias para la Alternativa de Braga sin estación en Frontera.

Tipo de Servicio	2009	2019	2029
Oporto Braga	3	4	4
Vigo-Porto	2	2	2
A Coruña-Lisboa	2	2	2
Braga-Lisboa	3	4	4
Total sin reserva	10	12	12
Total con reserva	12	14	14

Ramas totales necesarias para la Alternativa de Barcelos/Braga con estación en Frontera.

Tipo de Servicio	2009	2019	2029
Oporto Braga	2	2	3
Vigo-Porto	2	2	3
A Coruña-Lisboa	2	2	2
Braga-Lisboa	3	3	3
Total sin reserva	9	9	11
Total con reserva	11	11	13

Ramas totales necesarias para la Alternativa de Barcelos/Braga sin estación en Frontera.

Tipo de Servicio	2009	2019	2029
Oporto Braga	2	2	3
Vigo-Porto	2	2	2
A Coruña-Lisboa	2	2	2
Braga-Lisboa	3	3	3
Total sin reserva	9	9	10
Total con reserva	11	11	12

Ramas totales necesarias para la Alternativa de Barcelos con estación en Frontera.

Tipo de Servicio	2009	2019	2029
Oporto Braga	2	2	3
Vigo-Porto	2	2	3
A Coruña-Lisboa	2	2	2
Braga-Lisboa	3	3	3
Total sin reserva	9	9	11
Total con reserva	11	11	13

Ramas totales necesarias para la Alternativa de Barcelos sin estación en Frontera.

Tipo de Servicio	2009	2019	2029
Oporto Braga	2	2	3
Vigo-Porto	2	2	2
A Coruña-Lisboa	2	2	2
Braga-Lisboa	3	3	3
Total sin reserva	9	9	10
Total con reserva	11	11	12

13.3.8 Determinación del número de material de tracción de mercancías

En el caso del transporte de mercancías, a la hora de determinar el número de locomotoras necesarias, es necesario tener en cuenta el efecto red. Esto es, las necesidades de reserva no se dimensionan puesto que el material puede ser utilizado en toda la red, aprovechándose el material excedente⁹ de otras líneas y, por lo tanto, no es necesario inmovilizar una máquina tractora adicional.

⁹ Y, que lógicamente, cumpla las características técnicas que le permitan circular en diferentes anchos de vía y a una velocidad de, al menos, 120 km/h.

En relación al mantenimiento, en las operaciones que requieran la inmovilización del material tractor más de dos días se puede aplicar la justificación de las necesidades de reserva. Si, por el contrario, el mantenimiento del material requiere un periodo inferior a dos días puede aprovecharse el fin de semana para llevar a cabo las actividades de mantenimiento sin afectar al nivel de servicio ofertado.

Por lo tanto, el material tractor de mercancías se ha dimensionado para cubrir únicamente las circulaciones definidas. Teniendo en cuenta las circulaciones máximas por día (2 por sentido) y teniendo en cuenta los surcos reservados puede establecerse que con una única locomotora pueden realizarse todas las circulaciones previstas. El número de vagones por tipo y año ya se han presentado en la definición de los tipos de servicios de mercancías considerados.

En el cuadro siguiente se resumen las necesidades de material móvil previsto en el plan de explotación para las circulaciones de mercancías.

Material móvil previsto de mercancías.

Año	Material Tractor	Vagones Portacontenedores	Vagones Carga General
2009	1	5	10
2012	1	6	10
2016	1	7	10
2020	1	8	10
2023	1	9	10
2026	1	10	10
2029	1	11	10

13.3.9 Resumen de la Oferta y Demanda considerada en el Plan de Explotación

Una vez concluido el proceso de determinación del número de circulaciones y del parque móvil se presentan una serie de tablas que permiten presentar sintéticamente los principales resultados obtenidos en el análisis de explotación definido. Dichos indicadores tratan de resumir la oferta, la demanda y la utilización en cada tipo de servicio considerado. Asimismo, se presentan los datos que deben imputarse directamente al corredor en posteriores análisis de rentabilidad. El criterio para la imputación ha sido el número de kilómetros recorridos en la línea respecto al total de kilómetros recorridos por el tipo de servicio.

13.3.9.1 Resumen de la oferta y demanda del tráfico de viajeros

*Resumen del tipo de servicio Oporto-Braga en la Alternativa de Braga con estación en
Frontera.*

Concepto	2009	2019	2029
Tipo servicio	AV Regional	AV Regional	AV Regional
Plazas	237	237	237
Longitud total (km)	52	52	52
Longitud corredor (km)	52	52	52
Tiempo total (horas)	0,33	0	0
Tiempo corredor (horas)	0,33	0	0
Circulaciones por día y sentido	8,55	10,81	12,00
Composiciones dobles por día y sentido	0,05	1,43	2,57
Viajeros anuales	1.292.670	1.793.565	2.186.346
Viajeros.kilómetro totales	66.593.016	92.403.745	112.639.649
Viajeros.kilómetro corredor	66.593.016	92.403.745	112.639.649
Ramas de línea y mantenimiento totales	3,06	3,06	4,06
Ramas de línea y mantenimiento imputadas corredor	3,06	3,06	4,06
Ramas de línea totales	3,00	3,00	4,00
Ramas en mantenimiento totales	0,06	0,06	0,06
Ramas de línea imputadas corredor	3,00	3,00	4,00
Ramas en mantenimiento imputadas corredor	0,06	0,06	0,06
Trenes.kilómetro totales	324.468	410.330	455.520
Trenes.kilómetro imputadas corredor	324.468	410.330	455.520
Trenes.kilómetro totales en composición doble	1.808	54.229	97.611
Trenes.kilómetro imputadas corredor en composición doble	1.808	54.229	97.611
Trenes.hora totales	2.028	2.565	2.847
Trenes.hora imputadas corredor	2.028	2.565	2.847
Plazas kilómetro totales	77.327.231	110.100.269	131.092.149
Plazas kilómetro imputadas al corredor	77.327.231	110.100.269	131.092.149
kilómetros.año totales por rama	105.903	133.927	112.091
kilómetros.año imputables al corredor por rama	105.903	133.927	112.091
Aprovechamiento total	86,12%	83,93%	85,92%

*Resumen del tipo de servicio Oporto-Vigo en la Alternativa de Braga con estación en
Frontera.*

Concepto	2009	2019	2029
Tipo servicio	AV Regional	AV Regional	AV Regional
Plazas	237	237	237
Longitud total (km)	151	151	151
Longitud corredor (km)	151	151	151
Tiempo total (horas)	0,85	1	1
Tiempo corredor (horas)	0,85	1	1
Circulaciones por día y sentido	2,86	3,81	4,40
Composiciones dobles por día y sentido	0,00	0,05	0,45
Viajeros	611.064	836.273	1.019.412
Viajeros.kilómetro totales	54.834.779	76.044.740	92.698.114
Viajeros.kilómetro corredor	54.834.779	76.044.740	92.698.114
Ramas de línea y mantenimiento totales	2,06	3,06	3,06
Ramas de línea y mantenimiento imputadas corredor	2,06	3,06	3,06
Ramas de línea totales	2,00	3,00	3,00
Ramas en mantenimiento totales	0,06	0,06	0,06
Ramas de línea imputadas corredor	2,00	3,00	3,00
Ramas en mantenimiento imputadas corredor	0,06	0,06	0,06
Trenes.kilómetro totales	314.109	418.811	484.251
Trenes.kilómetro imputadas corredor	314.109	418.811	484.251
Trenes.kilómetro totales en composición doble	0	5.235	49.734
Trenes.kilómetro imputadas corredor en composición doble	0	5.235	49.734
Trenes.hora totales	1.773	2.364	2.733
Trenes.hora imputadas corredor	1.773	2.364	2.733
Plazas kilómetro totales	74.443.731	100.499.037	126.554.343
Plazas kilómetro imputadas al corredor	74.443.731	100.499.037	126.554.343
kilómetros.año totales por rama	152.197	136.695	158.054
kilómetros.año imputables al corredor por rama	152.197	136.695	158.054
Aprovechamiento total	73,66%	75,67%	73,25%

*Resumen del tipo de servicio Lisboa-A Coruña en la Alternativa de Braga con estación en
Frontera.*

Concepto	2009	2019	2029
Tipo servicio	AV Regional	AV Regional	AV Regional
Plazas	237	237	237
Longitud total (km)	606	606	606
Longitud corredor (km)	151	151	151
Tiempo total (horas)	3,12	3	3
Tiempo corredor (horas)	0,85	1	1
Circulaciones por día y sentido	1,05	1,40	1,40
Composiciones dobles por día y sentido	0,00	0,00	0,00
Viajeros	92.458	127.297	155.174
Viajeros.kilómetro totales	32.582.584	44.859.742	54.683.776
Viajeros.kilómetro corredor	12.403.215	17.076.762	20.816.477
Ramas de línea y mantenimiento totales	2,06	2,06	2,06
Ramas de línea y mantenimiento imputadas corredor	0,51	0,51	0,51
Ramas de línea totales	2,00	2,00	2,00
Ramas en mantenimiento totales	0,06	0,06	0,06
Ramas de línea imputadas corredor	0,50	0,50	0,50
Ramas en mantenimiento imputadas corredor	0,02	0,02	0,02
Trenes.kilómetro totales	463.752	621.849	621.849
Trenes.kilómetro imputadas corredor	115.173	154.437	154.437
Trenes.kilómetro totales en composición doble	0	0	0
Trenes.kilómetro imputadas corredor en composición doble	0	0	0
Trenes.hora totales	2.384	3.196	3.196
Trenes.hora imputadas corredor	592	794	794
Plazas kilómetro totales	109.909.134	147.378.157	147.378.157
Plazas kilómetro imputadas al corredor	27.296.035	36.601.501	36.601.501
kilómetros.año totales por rama	224.704	301.308	301.308
kilómetros.año imputables al corredor por rama	224.704	301.308	301.308
Aprovechamiento total	29,65%	30,44%	37,10%

*Resumen del tipo de servicio Lisboa-Braga en la Alternativa de Braga con estación en
Frontera.*

Concepto	2009	2019	2029
Tipo servicio	AV Regional	AV Regional	AV Regional
Plazas	237	237	237
Longitud total (km)	352	352	352
Longitud corredor (km)	52	52	52
Tiempo total (horas)	1,53	1,53	1,53
Tiempo corredor (horas)	0,85	0,85	0,85
Circulaciones por día y sentido	1,62	1,62	2,57
Composiciones dobles por día y sentido	0,05	0,14	0,19
Viajeros	188.331	259.294	316.078
Viajeros.kilómetro totales	66.292.512	91.271.613	111.259.587
Viajeros.kilómetro corredor	9.793.212	13.483.306	16.436.075
Ramas de línea y mantenimiento totales	3,06	4,06	4,13
Ramas de línea y mantenimiento imputadas corredor	0,45	0,60	0,61
Ramas de línea totales	3,00	4,00	4,00
Ramas en mantenimiento totales	0,06	0,06	0,13
Ramas de línea imputadas corredor	0,44	0,59	0,59
Ramas en mantenimiento imputadas corredor	0,01	0,01	0,02
Trenes.kilómetro totales	416.030	416.030	660.754
Trenes.kilómetro imputadas corredor	61.459	61.459	97.611
Trenes.kilómetro totales en composición doble	12.236	36.709	48.945
Trenes.kilómetro imputadas corredor en composición doble	1.808	5.423	7.230
Trenes.hora totales	1.802	1.802	2.863
Trenes.hora imputadas corredor	266	266	423
Plazas kilómetro totales	101.499.200	107.299.154	168.198.674
Plazas kilómetro imputadas al corredor	14.994.200	15.851.011	24.847.531
kilómetros.año totales por rama	135.788	102.374	160.080
kilómetros.año imputables al corredor por rama	135.788	102.374	160.080
Aprovechamiento total	65,31%	85,06%	66,15%

Resumen del servicio Oporto-Braga en la Alternativa de Braga sin estación en Frontera.

Concepto	2009	2019	2029
Tipo servicio	AV Regional	AV Regional	AV Regional
Plazas	237	237	237
Longitud total (km)	52	52	52
Longitud corredor (km)	52	52	52
Tiempo total (horas)	0,33	0	0
Tiempo corredor (horas)	0,33	0	0
Circulaciones por día y sentido	8,55	10,81	12,00
Composiciones dobles por día y sentido	0,05	1,48	2,57
Viajeros anuales	1.292.670	1.796.469	2.189.886
Viajeros.kilómetro totales	66.593.016	92.543.185	112.809.626
Viajeros.kilómetro corredor	66.593.016	92.543.185	112.809.626
Ramas de línea y mantenimiento totales	3,06	4,06	4,06
Ramas de línea y mantenimiento imputadas corredor	3,06	4,06	4,06
Ramas de línea totales	3,00	4,00	4,00
Ramas en mantenimiento totales	0,06	0,06	0,06
Ramas de línea imputadas corredor	3,00	4,00	4,00
Ramas en mantenimiento imputadas corredor	0,06	0,06	0,06
Trenes.kilómetro totales	324.468	410.330	455.520
Trenes.kilómetro imputadas corredor	324.468	410.330	455.520
Trenes.kilómetro totales en composición doble	1.808	56.036	97.611
Trenes.kilómetro imputadas corredor en composición doble	1.808	56.036	97.611
Trenes.hora totales	2.028	2.565	2.847
Trenes.hora imputadas corredor	2.028	2.565	2.847
Plazas kilómetro totales	77.327.231	110.528.674	131.092.149
Plazas kilómetro imputadas al corredor	77.327.231	110.528.674	131.092.149
kilómetros.año totales por rama	105.903	100.971	112.091
kilómetros.año imputables al corredor por rama	105.903	100.971	112.091
Aprovechamiento total	86,12%	83,73%	86,05%

Resumen del servicio Oporto-Vigo en la Alternativa de Braga sin estación en Frontera.

Concepto	2009	2019	2029
Tipo servicio	AV Regional	AV Regional	AV Regional
Plazas	237	237	237
Longitud total (km)	151	151	151
Longitud corredor (km)	151	151	151
Tiempo total (horas)	0,85	1	1
Tiempo corredor (horas)	0,85	1	1
Circulaciones por día y sentido	2,29	2,45	2,86
Composiciones dobles por día y sentido	0,00	0,00	0,00
Viajeros	250.454	345.209	420.808
Viajeros.kilómetro totales	31.886.661	44.349.678	54.062.011
Viajeros.kilómetro corredor	31.886.661	44.349.678	54.062.011
Ramas de línea y mantenimiento totales	2,06	2,06	2,06
Ramas de línea y mantenimiento imputadas corredor	2,06	2,06	2,06
Ramas de línea totales	2,00	2,00	2,00
Ramas en mantenimiento totales	0,06	0,06	0,06
Ramas de línea imputadas corredor	2,00	2,00	2,00
Ramas en mantenimiento imputadas corredor	0,06	0,06	0,06
Trenes.kilómetro totales	251.287	269.610	314.109
Trenes.kilómetro imputadas corredor	251.287	269.610	314.109
Trenes.kilómetro totales en composición doble	0	0	0
Trenes.kilómetro imputadas corredor en composición doble	0	0	0
Trenes.hora totales	1.418	1.522	1.773
Trenes.hora imputadas corredor	1.418	1.522	1.773
Plazas kilómetro totales	59.554.985	63.897.536	74.443.731
Plazas kilómetro imputadas al corredor	59.554.985	63.897.536	74.443.731
kilómetros.año totales por rama	121.758	130.636	152.197
kilómetros.año imputables al corredor por rama	121.758	130.636	152.197
Aprovechamiento total	53,54%	69,41%	72,62%

Resumen del servicio Lisboa-A Coruña en la Alternativa de Braga sin estación en Frontera.

Concepto	2009	2019	2029
Tipo servicio	AV Regional	AV Regional	AV Regional
Plazas	237	237	237
Longitud total (km)	606	606	606
Longitud corredor (km)	151	151	151
Tiempo total (horas)	3,12	3	3
Tiempo corredor (horas)	0,85	1	1
Circulaciones por día y sentido	1,24	1,40	1,40
Composiciones dobles por día y sentido	0,00	0,00	0,00
Viajeros	90.123	125.748	153.286
Viajeros.kilómetro totales	31.954.138	44.585.570	54.349.561
Viajeros.kilómetro corredor	13.572.455	18.937.630	23.084.865
Ramas de línea y mantenimiento totales	2,06	2,06	2,06
Ramas de línea y mantenimiento imputadas corredor	0,51	0,51	0,51
Ramas de línea totales	2,00	2,00	2,00
Ramas en mantenimiento totales	0,06	0,06	0,06
Ramas de línea imputadas corredor	0,50	0,50	0,50
Ramas en mantenimiento imputadas corredor	0,02	0,02	0,02
Trenes.kilómetro totales	548.070	621.849	621.849
Trenes.kilómetro imputadas corredor	136.114	154.437	154.437
Trenes.kilómetro totales en composición doble	0	0	0
Trenes.kilómetro imputadas corredor en composición doble	0	0	0
Trenes.hora totales	2.817	3.196	3.196
Trenes.hora imputadas corredor	700	794	794
Plazas kilómetro totales	129.892.613	147.378.157	147.378.157
Plazas kilómetro imputadas al corredor	32.258.950	36.601.501	36.601.501
kilómetros.año totales por rama	265.560	301.308	301.308
kilómetros.año imputables al corredor por rama	265.560	301.308	301.308
Aprovechamiento total	24,60%	30,25%	36,88%

Resumen del servicio Lisboa-Braga en la Alternativa de Braga sin estación en Frontera.

Concepto	2009	2019	2029
Tipo servicio	AV Regional	AV Regional	AV Regional
Plazas	237	237	237
Longitud total (km)	352	352	352
Longitud corredor (km)	52	52	52
Tiempo total (horas)	1,53	1,53	1,53
Tiempo corredor (horas)	0,85	0,85	0,85
Circulaciones por día y sentido	1,62	1,74	2,57
Composiciones dobles por día y sentido	0,05	0,14	0,19
Viajeros	188.331	262.778	320.325
Viajeros.kilómetro totales	66.292.512	92.497.863	112.754.379
Viajeros.kilómetro corredor	9.793.212	13.664.457	16.656.897
Ramas de línea y mantenimiento totales	3,06	4,06	4,13
Ramas de línea y mantenimiento imputadas corredor	0,45	0,60	0,61
Ramas de línea totales	3,00	4,00	4,00
Ramas en mantenimiento totales	0,06	0,06	0,13
Ramas de línea imputadas corredor	0,44	0,59	0,59
Ramas en mantenimiento imputadas corredor	0,01	0,01	0,02
Trenes.kilómetro totales	416.030	446.621	660.754
Trenes.kilómetro imputadas corredor	61.459	65.978	97.611
Trenes.kilómetro totales en composición doble	12.236	36.709	48.945
Trenes.kilómetro imputadas corredor en composición doble	1.808	5.423	7.230
Trenes.hora totales	1.802	1.935	2.863
Trenes.hora imputadas corredor	266	286	423
Plazas kilómetro totales	101.499.200	114.549.097	168.198.674
Plazas kilómetro imputadas al corredor	14.994.200	16.922.026	24.847.531
kilómetros.año totales por rama	135.788	109.901	160.080
kilómetros.año imputables al corredor por rama	135.788	109.901	160.080
Aprovechamiento total	65,31%	80,75%	67,04%

Resumen del tipo de servicio Oporto-Barcelos/Braga en la Alternativa de Barcelos/Braga con estación en Frontera.

Concepto	2009	2019	2029
Tipo servicio	AV Regional	AV Regional	AV Regional
Plazas	237	237	237
Longitud total (km)	52	52	52
Longitud corredor (km)	52	52	52
Tiempo total (horas)	0,33	0	0
Tiempo corredor (horas)	0,33	0	0
Circulaciones por día y sentido	5,74	7,55	9,50
Composiciones dobles por día y sentido	0,00	0,00	0,10
Viajeros anuales	823.749	1.145.396	1.396.232
Viajeros.kilómetro totales	42.479.649	59.074.433	72.011.404
Viajeros.kilómetro corredor	42.479.649	59.074.433	72.011.404
Ramas de línea y mantenimiento totales	2,00	2,06	3,06
Ramas de línea y mantenimiento imputadas corredor	2,00	2,06	3,06
Ramas de línea totales	2,00	2,00	3,00
Ramas en mantenimiento totales	0,00	0,06	0,06
Ramas de línea imputadas corredor	2,00	2,00	3,00
Ramas en mantenimiento imputadas corredor	0,00	0,06	0,06
Trenes.kilómetro totales	219.075	288.161	362.701
Trenes.kilómetro imputadas corredor	219.075	288.161	362.701
Trenes.kilómetro totales en composición doble	0	0	3.636
Trenes.kilómetro imputadas corredor en composición doble	0	0	3.636
Trenes.hora totales	1.361	1.791	2.254
Trenes.hora imputadas corredor	1.361	1.791	2.254
Plazas kilómetro totales	51.920.713	68.294.050	86.821.773
Plazas kilómetro imputadas al corredor	51.920.713	68.294.050	86.821.773
kilómetros.año totales por rama	109.537	139.624	118.381
kilómetros.año imputables al corredor por rama	109.537	139.624	118.381
Aprovechamiento total	81,82%	86,50%	82,94%

Resumen del tipo de servicio Oporto-Vigo en la Alternativa de Barcelos/Braga con estación en Frontera.

Concepto	2009	2019	2029
Tipo servicio	AV Regional	AV Regional	AV Regional
Plazas	237	237	237
Longitud total (km)	146	146	146
Longitud corredor (km)	146	146	146
Tiempo total (horas)	0,84	1	1
Tiempo corredor (horas)	0,84	1	1
Circulaciones por día y sentido	2,45	3,69	3,81
Composiciones dobles por día y sentido	0,00	0,00	0,05
Viajeros	534.015	739.687	901.674
Viajeros.kilómetro totales	46.893.058	65.952.629	80.395.887
Viajeros.kilómetro corredor	46.893.058	65.952.629	80.395.887
Ramas de línea y mantenimiento totales	2,06	2,06	3,06
Ramas de línea y mantenimiento imputadas corredor	2,06	2,06	3,06
Ramas de línea totales	2,00	2,00	3,00
Ramas en mantenimiento totales	0,06	0,06	0,06
Ramas de línea imputadas corredor	2,00	2,00	3,00
Ramas en mantenimiento imputadas corredor	0,06	0,06	0,06
Trenes.kilómetro totales	261.554	393.600	406.297
Trenes.kilómetro imputadas corredor	261.554	393.600	406.297
Trenes.kilómetro totales en composición doble	0	0	5.079
Trenes.kilómetro imputadas corredor en composición doble	0	0	5.079
Trenes.hora totales	1.507	2.267	2.341
Trenes.hora imputadas corredor	1.507	2.267	2.341
Plazas kilómetro totales	61.988.247	93.283.285	97.496.078
Plazas kilómetro imputadas al corredor	61.988.247	93.283.285	97.496.078
kilómetros.año totales por rama	126.732	190.714	132.611
kilómetros.año imputables al corredor por rama	126.732	190.714	132.611
Aprovechamiento total	75,65%	70,70%	82,46%

Resumen del tipo de servicio Lisboa-A Coruña en la Alternativa de Barcelos/Braga con estación en Frontera.

Concepto	2009	2019	2029
Tipo servicio	AV Regional	AV Regional	AV Regional
Plazas	237	237	237
Longitud total (km)	602	602	602
Longitud corredor (km)	146	146	146
Tiempo total (horas)	3,11	3	3
Tiempo corredor (horas)	0,84	1	1
Circulaciones por día y sentido	1,05	1,40	1,40
Composiciones dobles por día y sentido	0,00	0,00	0,00
Viajeros	92.458	128.065	156.110
Viajeros.kilómetro totales	32.201.316	44.602.370	54.370.040
Viajeros.kilómetro corredor	12.021.947	16.651.721	20.298.355
Ramas de línea y mantenimiento totales	2,06	2,06	2,06
Ramas de línea y mantenimiento imputadas corredor	0,50	0,50	0,50
Ramas de línea totales	2,00	2,00	2,00
Ramas en mantenimiento totales	0,06	0,06	0,06
Ramas de línea imputadas corredor	0,49	0,49	0,49
Ramas en mantenimiento imputadas corredor	0,02	0,02	0,02
Trenes.kilómetro totales	460.310	617.234	617.234
Trenes.kilómetro imputadas corredor	111.732	149.822	149.822
Trenes.kilómetro totales en composición doble	0	0	0
Trenes.kilómetro imputadas corredor en composición doble	0	0	0
Trenes.hora totales	2.377	3.188	3.188
Trenes.hora imputadas corredor	577	774	774
Plazas kilómetro totales	109.093.515	146.284.486	146.284.486
Plazas kilómetro imputadas al corredor	26.480.416	35.507.831	35.507.831
kilómetros.año totales por rama	223.037	299.072	299.072
kilómetros.año imputables al corredor por rama	223.037	299.072	299.072
Aprovechamiento total	29,52%	30,49%	37,17%

Resumen del tipo de servicio Lisboa-Barcelos/Braga en la Alternativa de Barcelos/Braga con estación en Frontera.

Concepto	2009	2019	2029
Tipo servicio	AV Regional	AV Regional	AV Regional
Plazas	237	237	237
Longitud total (km)	352	352	352
Longitud corredor (km)	52	52	52
Tiempo total (horas)	1,53	1,53	1,53
Tiempo corredor (horas)	0,84	0,84	0,84
Circulaciones por día y sentido	1,05	1,05	1,21
Composiciones dobles por día y sentido	0,00	0,00	0,00
Viajeros	56.045	77.628	94.628
Viajeros.kilómetro totales	19.744.495	27.348.300	33.337.425
Viajeros.kilómetro corredor	2.931.130	4.059.938	4.949.042
Ramas de línea y mantenimiento totales	3,06	3,06	3,06
Ramas de línea y mantenimiento imputadas corredor	0,45	0,45	0,45
Ramas de línea totales	3,00	3,00	3,00
Ramas en mantenimiento totales	0,06	0,06	0,06
Ramas de línea imputadas corredor	0,45	0,45	0,45
Ramas en mantenimiento imputadas corredor	0,01	0,01	0,01
Trenes.kilómetro totales	269.426	269.426	312.289
Trenes.kilómetro imputadas corredor	39.997	39.997	46.360
Trenes.kilómetro totales en composición doble	0	0	0
Trenes.kilómetro imputadas corredor en composición doble	0	0	0
Trenes.hora totales	1.166	1.166	1.352
Trenes.hora imputadas corredor	173	173	201
Plazas kilómetro totales	63.853.872	63.853.872	74.012.442
Plazas kilómetro imputadas al corredor	9.479.300	9.479.300	10.987.371
kilómetros.año totales por rama	87.938	87.938	101.928
kilómetros.año imputables al corredor por rama	87.938	87.938	101.928
Aprovechamiento total	30,92%	42,83%	45,04%

Resumen del tipo de servicio Oporto-Barcelos/Braga en la Alternativa de Barcelos/Braga sin estación en Frontera.

Concepto	2009	2019	2029
Tipo servicio	AV Regional	AV Regional	AV Regional
Plazas	237	237	237
Longitud total (km)	52	52	52
Longitud corredor (km)	52	52	52
Tiempo total (horas)	0,33	0	0
Tiempo corredor (horas)	0,33	0	0
Circulaciones por día y sentido	5,74	7,55	9,50
Composiciones dobles por día y sentido	0,00	0,00	0,10
Viajeros anuales	823.749	1.146.011	1.396.981
Viajeros.kilómetro totales	42.479.649	59.102.658	72.045.811
Viajeros.kilómetro corredor	42.479.649	59.102.658	72.045.811
Ramas de línea y mantenimiento totales	2,00	2,06	3,06
Ramas de línea y mantenimiento imputadas corredor	2,00	2,06	3,06
Ramas de línea totales	2,00	2,00	3,00
Ramas en mantenimiento totales	0,00	0,06	0,06
Ramas de línea imputadas corredor	2,00	2,00	3,00
Ramas en mantenimiento imputadas corredor	0,00	0,06	0,06
Trenes.kilómetro totales	219.075	288.161	362.701
Trenes.kilómetro imputadas corredor	219.075	288.161	362.701
Trenes.kilómetro totales en composición doble	0	0	3.636
Trenes.kilómetro imputadas corredor en composición doble	0	0	3.636
Trenes.hora totales	1.361	1.791	2.254
Trenes.hora imputadas corredor	1.361	1.791	2.254
Plazas kilómetro totales	51.920.713	68.294.050	86.821.773
Plazas kilómetro imputadas al corredor	51.920.713	68.294.050	86.821.773
kilómetros.año totales por rama	109.537	139.624	118.381
kilómetros.año imputables al corredor por rama	109.537	139.624	118.381
Aprovechamiento total	81,82%	86,54%	82,98%

Resumen del tipo de servicio Oporto-Vigo en la Alternativa de Barcelos/Braga sin estación en Frontera.

Concepto	2009	2019	2029
Tipo servicio	AV Regional	AV Regional	AV Regional
Plazas	237	237	237
Longitud total (km)	146	146	146
Longitud corredor (km)	146	146	146
Tiempo total (horas)	0,84	1	1
Tiempo corredor (horas)	0,84	1	1
Circulaciones por día y sentido	1,40	2,40	2,45
Composiciones dobles por día y sentido	0,00	0,00	0,00
Viajeros	194.284	268.428	327.212
Viajeros.kilómetro totales	25.651.269	35.713.582	43.534.657
Viajeros.kilómetro corredor	25.651.269	35.713.582	43.534.657
Ramas de línea y mantenimiento totales	2,00	2,06	2,06
Ramas de línea y mantenimiento imputadas corredor	2,00	2,06	2,06
Ramas de línea totales	2,00	2,00	2,00
Ramas en mantenimiento totales	0,00	0,06	0,06
Ramas de línea imputadas corredor	2,00	2,00	2,00
Ramas en mantenimiento imputadas corredor	0,00	0,06	0,06
Trenes.kilómetro totales	149.822	256.475	261.554
Trenes.kilómetro imputadas corredor	149.822	256.475	261.554
Trenes.kilómetro totales en composición doble	0	0	0
Trenes.kilómetro imputadas corredor en composición doble	0	0	0
Trenes.hora totales	863	1.478	1.507
Trenes.hora imputadas corredor	863	1.478	1.507
Plazas kilómetro totales	35.507.831	60.784.592	61.988.247
Plazas kilómetro imputadas al corredor	35.507.831	60.784.592	61.988.247
kilómetros.año totales por rama	74.911	124.271	126.732
kilómetros.año imputables al corredor por rama	74.911	124.271	126.732
Aprovechamiento total	72,24%	58,75%	70,23%

Resumen del tipo de servicio Lisboa-A Coruña en la Alternativa de Barcelos/Braga sin estación en Frontera.

Concepto	2009	2019	2029
Tipo servicio	AV Regional	AV Regional	AV Regional
Plazas	237	237	237
Longitud total (km)	602	602	602
Longitud corredor (km)	146	146	146
Tiempo total (horas)	3,11	3	3
Tiempo corredor (horas)	0,84	1	1
Circulaciones por día y sentido	1,24	1,40	1,40
Composiciones dobles por día y sentido	0,00	0,00	0,00
Viajeros	88.844	122.961	149.889
Viajeros.kilómetro totales	31.101.064	43.044.089	52.470.505
Viajeros.kilómetro corredor	12.980.128	17.964.588	21.898.733
Ramas de línea y mantenimiento totales	2,06	2,06	2,06
Ramas de línea y mantenimiento imputadas corredor	0,50	0,50	0,50
Ramas de línea totales	2,00	2,00	2,00
Ramas en mantenimiento totales	0,06	0,06	0,06
Ramas de línea imputadas corredor	0,49	0,49	0,49
Ramas en mantenimiento imputadas corredor	0,02	0,02	0,02
Trenes.kilómetro totales	544.003	617.234	617.234
Trenes.kilómetro imputadas corredor	132.047	149.822	149.822
Trenes.kilómetro totales en composición doble	0	0	0
Trenes.kilómetro imputadas corredor en composición doble	0	0	0
Trenes.hora totales	2.809	3.188	3.188
Trenes.hora imputadas corredor	682	774	774
Plazas kilómetro totales	128.928.700	146.284.486	146.284.486
Plazas kilómetro imputadas al corredor	31.295.037	35.507.831	35.507.831
kilómetros.año totales por rama	263.589	299.072	299.072
kilómetros.año imputables al corredor por rama	263.589	299.072	299.072
Aprovechamiento total	24,12%	29,42%	35,87%

Resumen del tipo de servicio Lisboa-Barcelos/Braga en la Alternativa de Barcelos/Braga sin estación en Frontera.

Concepto	2009	2019	2029
Tipo servicio	AV Regional	AV Regional	AV Regional
Plazas	237	237	237
Longitud total (km)	352	352	352
Longitud corredor (km)	52	52	52
Tiempo total (horas)	1,53	1,53	1,53
Tiempo corredor (horas)	0,84	0,84	0,84
Circulaciones por día y sentido	1,05	1,05	1,21
Composiciones dobles por día y sentido	0,00	0,00	0,00
Viajeros	56.045	77.566	94.553
Viajeros.kilómetro totales	19.744.495	27.326.518	33.310.873
Viajeros.kilómetro corredor	2.931.130	4.056.704	4.945.100
Ramas de línea y mantenimiento totales	3,06	3,06	3,06
Ramas de línea y mantenimiento imputadas corredor	0,45	0,45	0,45
Ramas de línea totales	3,00	3,00	3,00
Ramas en mantenimiento totales	0,06	0,06	0,06
Ramas de línea imputadas corredor	0,45	0,45	0,45
Ramas en mantenimiento imputadas corredor	0,01	0,01	0,01
Trenes.kilómetro totales	269.426	269.426	312.289
Trenes.kilómetro imputadas corredor	39.997	39.997	46.360
Trenes.kilómetro totales en composición doble	0	0	0
Trenes.kilómetro imputadas corredor en composición doble	0	0	0
Trenes.hora totales	1.166	1.166	1.352
Trenes.hora imputadas corredor	173	173	201
Plazas kilómetro totales	63.853.872	63.853.872	74.012.442
Plazas kilómetro imputadas al corredor	9.479.300	9.479.300	10.987.371
kilómetros.año totales por rama	87.938	87.938	101.928
kilómetros.año imputables al corredor por rama	87.938	87.938	101.928
Aprovechamiento total	30,92%	42,80%	45,01%

Resumen del tipo de servicio Oporto-Barcelos en la Alternativa de Barcelos con estación en Frontera.

Concepto	2009	2019	2029
Tipo servicio	AV Regional	AV Regional	AV Regional
Plazas	237	237	237
Longitud total (km)	47	47	47
Longitud corredor (km)	47	47	47
Tiempo total (horas)	0,30	0	0
Tiempo corredor (horas)	0,30	0	0
Circulaciones por día y sentido	5,74	7,43	8,79
Composiciones dobles por día y sentido	0,00	0,00	0,05
Viajeros anuales	809.449	1.098.526	1.339.097
Viajeros.kilómetro totales	37.203.038	50.639.586	61.729.372
Viajeros.kilómetro corredor	37.203.038	50.639.586	61.729.372
Ramas de línea y mantenimiento totales	2,00	2,06	3,06
Ramas de línea y mantenimiento imputadas corredor	2,00	2,06	3,06
Ramas de línea totales	2,00	2,00	3,00
Ramas en mantenimiento totales	0,00	0,06	0,06
Ramas de línea imputadas corredor	2,00	2,00	3,00
Ramas en mantenimiento imputadas corredor	0,00	0,06	0,06
Trenes.kilómetro totales	195.617	253.247	299.514
Trenes.kilómetro imputadas corredor	195.617	253.247	299.514
Trenes.kilómetro totales en composición doble	0	0	1.623
Trenes.kilómetro imputadas corredor en composición doble	0	0	1.623
Trenes.hora totales	1.257	1.627	1.924
Trenes.hora imputadas corredor	1.257	1.627	1.924
Plazas kilómetro totales	46.361.325	60.019.641	71.369.509
Plazas kilómetro imputadas al corredor	46.361.325	60.019.641	71.369.509
kilómetros.año totales por rama	97.809	122.708	97.758
kilómetros.año imputables al corredor por rama	97.809	122.708	97.758
Aprovechamiento total	80,25%	84,37%	86,49%

*Resumen del tipo de servicio Oporto-Vigo en la Alternativa de Barcelos con estación en
Frontera.*

Concepto	2009	2019	2029
Tipo servicio	AV Regional	AV Regional	AV Regional
Plazas	237	237	237
Longitud total (km)	144	144	144
Longitud corredor (km)	144	144	144
Tiempo total (horas)	0,82	1	1
Tiempo corredor (horas)	0,82	1	1
Circulaciones por día y sentido	2,45	3,45	3,81
Composiciones dobles por día y sentido	0,00	0,00	0,05
Viajeros	506.308	712.856	868.967
Viajeros.kilómetro totales	44.479.300	63.896.215	77.889.130
Viajeros.kilómetro corredor	44.479.300	63.896.215	77.889.130
Ramas de línea y mantenimiento totales	2,06	2,06	3,06
Ramas de línea y mantenimiento imputadas corredor	2,06	2,06	3,06
Ramas de línea totales	2,00	2,00	3,00
Ramas en mantenimiento totales	0,06	0,06	0,06
Ramas de línea imputadas corredor	2,00	2,00	3,00
Ramas en mantenimiento imputadas corredor	0,06	0,06	0,06
Trenes.kilómetro totales	257.078	361.906	399.345
Trenes.kilómetro imputadas corredor	257.078	361.906	399.345
Trenes.kilómetro totales en composición doble	0	0	4.992
Trenes.kilómetro imputadas corredor en composición doble	0	0	4.992
Trenes.hora totales	1.462	2.058	2.271
Trenes.hora imputadas corredor	1.462	2.058	2.271
Plazas kilómetro totales	60.927.531	85.771.767	95.827.767
Plazas kilómetro imputadas al corredor	60.927.531	85.771.767	95.827.767
kilómetros.año totales por rama	124.564	175.357	130.342
kilómetros.año imputables al corredor por rama	124.564	175.357	130.342
Aprovechamiento total	73,00%	74,50%	81,28%

*Resumen del tipo de servicio Lisboa-A Coruña en la Alternativa de Barcelos con estación en
Frontera.*

Concepto	2009	2019	2029
Tipo servicio	AV Regional	AV Regional	AV Regional
Plazas	237	237	237
Longitud total (km)	599	599	599
Longitud corredor (km)	144	144	144
Tiempo total (horas)	3,08	3	3
Tiempo corredor (horas)	0,82	1	1
Circulaciones por día y sentido	1,05	1,40	1,40
Composiciones dobles por día y sentido	0,00	0,00	0,00
Viajeros	92.458	140.325	171.055
Viajeros.kilómetro totales	31.989.501	48.550.831	59.183.192
Viajeros.kilómetro corredor	11.810.132	17.924.372	21.849.709
Ramas de línea y mantenimiento totales	2,06	2,06	2,06
Ramas de línea y mantenimiento imputadas corredor	0,49	0,49	0,49
Ramas de línea totales	2,00	2,00	2,00
Ramas en mantenimiento totales	0,06	0,06	0,06
Ramas de línea imputadas corredor	0,48	0,48	0,48
Ramas en mantenimiento imputadas corredor	0,02	0,02	0,02
Trenes.kilómetro totales	458.398	614.670	614.670
Trenes.kilómetro imputadas corredor	109.820	147.258	147.258
Trenes.kilómetro totales en composición doble	0	0	0
Trenes.kilómetro imputadas corredor en composición doble	0	0	0
Trenes.hora totales	2.358	3.162	3.162
Trenes.hora imputadas corredor	565	758	758
Plazas kilómetro totales	108.640.394	145.676.892	145.676.892
Plazas kilómetro imputadas al corredor	26.027.295	34.900.236	34.900.236
kilómetros.año totales por rama	222.111	297.830	297.830
kilómetros.año imputables al corredor por rama	222.111	297.830	297.830
Aprovechamiento total	29,45%	33,33%	40,63%

*Resumen del tipo de servicio Lisboa-Barcelos en la Alternativa de Barcelos con estación en
Frontera.*

Concepto	2009	2019	2029
Tipo servicio	AV Regional	AV Regional	AV Regional
Plazas	237	237	237
Longitud total (km)	347	347	347
Longitud corredor (km)	47	47	47
Tiempo total (horas)	1,50	1,50	1,50
Tiempo corredor (horas)	0,82	0,82	0,82
Circulaciones por día y sentido	1,05	1,10	1,21
Composiciones dobles por día y sentido	0,00	0,00	0,00
Viajeros	56.796	86.201	105.078
Viajeros.kilómetro totales	19.691.342	29.885.775	36.430.593
Viajeros.kilómetro corredor	2.652.396	4.025.572	4.907.149
Ramas de línea y mantenimiento totales	3,06	3,06	3,06
Ramas de línea y mantenimiento imputadas corredor	0,41	0,41	0,41
Ramas de línea totales	3,00	3,00	3,00
Ramas en mantenimiento totales	0,06	0,06	0,06
Ramas de línea imputadas corredor	0,40	0,40	0,40
Ramas en mantenimiento imputadas corredor	0,01	0,01	0,01
Trenes.kilómetro totales	265.143	277.195	307.325
Trenes.kilómetro imputadas corredor	35.714	37.338	41.396
Trenes.kilómetro totales en composición doble	0	0	0
Trenes.kilómetro imputadas corredor en composición doble	0	0	0
Trenes.hora totales	1.147	1.199	1.330
Trenes.hora imputadas corredor	155	162	179
Plazas kilómetro totales	62.838.880	65.695.192	72.835.974
Plazas kilómetro imputadas al corredor	8.464.308	8.849.050	9.810.903
kilómetros.año totales por rama	86.540	90.473	100.307
kilómetros.año imputables al corredor por rama	86.540	90.473	100.307
Aprovechamiento total	31,34%	45,49%	50,02%

*Resumen del tipo de servicio Oporto-Barcelos en la Alternativa de Barcelos sin estación en
Frontera.*

Concepto	2009	2019	2029
Tipo servicio	AV Regional	AV Regional	AV Regional
Plazas	237	237	237
Longitud total (km)	47	47	47
Longitud corredor (km)	47	47	47
Tiempo total (horas)	0,30	0	0
Tiempo corredor (horas)	0,30	0	0
Circulaciones por día y sentido	5,74	7,55	8,79
Composiciones dobles por día y sentido	0,00	0,00	0,05
Viajeros anuales	809.449	1.123.313	1.369.312
Viajeros.kilómetro totales	37.203.038	51.638.054	62.946.499
Viajeros.kilómetro corredor	37.203.038	51.638.054	62.946.499
Ramas de línea y mantenimiento totales	2,00	2,06	3,06
Ramas de línea y mantenimiento imputadas corredor	2,00	2,06	3,06
Ramas de línea totales	2,00	2,00	3,00
Ramas en mantenimiento totales	0,00	0,06	0,06
Ramas de línea imputadas corredor	2,00	2,00	3,00
Ramas en mantenimiento imputadas corredor	0,00	0,06	0,06
Trenes.kilómetro totales	195.617	257.306	299.514
Trenes.kilómetro imputadas corredor	195.617	257.306	299.514
Trenes.kilómetro totales en composición doble	0	0	1.623
Trenes.kilómetro imputadas corredor en composición doble	0	0	1.623
Trenes.hora totales	1.257	1.653	1.924
Trenes.hora imputadas corredor	1.257	1.653	1.924
Plazas kilómetro totales	46.361.325	60.981.494	71.369.509
Plazas kilómetro imputadas al corredor	46.361.325	60.981.494	71.369.509
kilómetros.año totales por rama	97.809	124.674	97.758
kilómetros.año imputables al corredor por rama	97.809	124.674	97.758
Aprovechamiento total	80,25%	84,68%	88,20%

*Resumen del tipo de servicio Oporto-Vigo en la Alternativa de Barcelos sin estación en
Frontera.*

Concepto	2009	2019	2029
Tipo servicio	AV Regional	AV Regional	AV Regional
Plazas	237	237	237
Longitud total (km)	144	144	144
Longitud corredor (km)	144	144	144
Tiempo total (horas)	0,82	1	1
Tiempo corredor (horas)	0,82	1	1
Circulaciones por día y sentido	1,40	1,69	2,45
Composiciones dobles por día y sentido	0,00	0,00	0,00
Viajeros	161.383	225.937	275.416
Viajeros.kilómetro totales	22.592.559	31.694.499	38.635.418
Viajeros.kilómetro corredor	22.592.559	31.694.499	38.635.418
Ramas de línea y mantenimiento totales	2,00	2,00	2,06
Ramas de línea y mantenimiento imputadas corredor	2,00	2,00	2,06
Ramas de línea totales	2,00	2,00	2,00
Ramas en mantenimiento totales	0,00	0,00	0,06
Ramas de línea imputadas corredor	2,00	2,00	2,00
Ramas en mantenimiento imputadas corredor	0,00	0,00	0,06
Trenes.kilómetro totales	147.258	177.209	257.078
Trenes.kilómetro imputadas corredor	147.258	177.209	257.078
Trenes.kilómetro totales en composición doble	0	0	0
Trenes.kilómetro imputadas corredor en composición doble	0	0	0
Trenes.hora totales	837	1.008	1.462
Trenes.hora imputadas corredor	837	1.008	1.462
Plazas kilómetro totales	34.900.236	41.998.589	60.927.531
Plazas kilómetro imputadas al corredor	34.900.236	41.998.589	60.927.531
kilómetros.año totales por rama	73.629	88.605	124.564
kilómetros.año imputables al corredor por rama	73.629	88.605	124.564
Aprovechamiento total	64,73%	75,47%	63,41%

*Resumen del tipo de servicio Lisboa-A Coruña en la Alternativa de Barcelos sin estación en
Frontera.*

Concepto	2009	2019	2029
Tipo servicio	AV Regional	AV Regional	AV Regional
Plazas	237	237	237
Longitud total (km)	599	599	599
Longitud corredor (km)	144	144	144
Tiempo total (horas)	3,08	3	3
Tiempo corredor (horas)	0,82	1	1
Circulaciones por día y sentido	1,24	1,40	1,40
Composiciones dobles por día y sentido	0,00	0,00	0,00
Viajeros	88.799	121.818	148.495
Viajeros.kilómetro totales	30.863.359	42.339.306	51.611.378
Viajeros.kilómetro corredor	12.751.575	17.493.003	21.323.873
Ramas de línea y mantenimiento totales	2,06	2,06	2,06
Ramas de línea y mantenimiento imputadas corredor	0,49	0,49	0,49
Ramas de línea totales	2,00	2,00	2,00
Ramas en mantenimiento totales	0,06	0,06	0,06
Ramas de línea imputadas corredor	0,48	0,48	0,48
Ramas en mantenimiento imputadas corredor	0,02	0,02	0,02
Trenes.kilómetro totales	541.743	614.670	614.670
Trenes.kilómetro imputadas corredor	129.787	147.258	147.258
Trenes.kilómetro totales en composición doble	0	0	0
Trenes.kilómetro imputadas corredor en composición doble	0	0	0
Trenes.hora totales	2.787	3.162	3.162
Trenes.hora imputadas corredor	668	758	758
Plazas kilómetro totales	128.393.193	145.676.892	145.676.892
Plazas kilómetro imputadas al corredor	30.759.530	34.900.236	34.900.236
kilómetros.año totales por rama	262.494	297.830	297.830
kilómetros.año imputables al corredor por rama	262.494	297.830	297.830
Aprovechamiento total	24,04%	29,06%	35,43%

*Resumen del tipo de servicio Lisboa-Barcelos en la Alternativa de Barcelos sin estación en
Frontera.*

Concepto	2009	2019	2029
Tipo servicio	AV Regional	AV Regional	AV Regional
Plazas	237	237	237
Longitud total (km)	347	347	347
Longitud corredor (km)	47	47	47
Tiempo total (horas)	1,50	1,50	1,50
Tiempo corredor (horas)	0,82	0,82	0,82
Circulaciones por día y sentido	1,05	1,05	1,21
Composiciones dobles por día y sentido	0,00	0,00	0,00
Viajeros	56.796	77.915	94.978
Viajeros.kilómetro totales	19.691.342	27.013.189	32.928.927
Viajeros.kilómetro corredor	2.652.396	3.638.638	4.435.480
Ramas de línea y mantenimiento totales	3,06	3,06	3,06
Ramas de línea y mantenimiento imputadas corredor	0,41	0,41	0,41
Ramas de línea totales	3,00	3,00	3,00
Ramas en mantenimiento totales	0,06	0,06	0,06
Ramas de línea imputadas corredor	0,40	0,40	0,40
Ramas en mantenimiento imputadas corredor	0,01	0,01	0,01
Trenes.kilómetro totales	265.143	265.143	307.325
Trenes.kilómetro imputadas corredor	35.714	35.714	41.396
Trenes.kilómetro totales en composición doble	0	0	0
Trenes.kilómetro imputadas corredor en composición doble	0	0	0
Trenes.hora totales	1.147	1.147	1.330
Trenes.hora imputadas corredor	155	155	179
Plazas kilómetro totales	62.838.880	62.838.880	72.835.974
Plazas kilómetro imputadas al corredor	8.464.308	8.464.308	9.810.903
kilómetros.año totales por rama	86.540	86.540	100.307
kilómetros.año imputables al corredor por rama	86.540	86.540	100.307
Aprovechamiento total	31,34%	42,99%	45,21%

13.3.9.2 Resumen de la oferta y demanda del tráfico de mercancías

Resumen del tipo de servicio de mercancías con portacontenedores Vigo-Lisboa.

Concepto	2009	2019	2029
Tipo servicio	Portacontenedores Vigo-Lisboa	Portacontenedores Vigo-Lisboa	Portacontenedores Vigo-Lisboa
Capacidad por tren completo (t)	275	385	605
Longitud recorrido total (km)	450	450	450
Longitud recorrido en corredor (km)	150	150	150
Tiempo total (horas)	3,95	3,95	3,95
Tiempo corredor (horas)	1,22	1,22	1,22
Circulaciones por semana y sentido	5	5	5
Toneladas transportadas anuales	64.000	103.444	151.593
Toneladas.kilómetro transportadas anuales dos sentidos	28.800.000	46.549.917	68.216.850
Toneladas.kilómetro transportadas en el corredor anuales	9.600.000	15.516.639	22.738.950
Material móvil de tracción	1	1	1
Material móvil de vagones	5	7	11
Trenes.kilómetro totales dos sentidos	270.000	270.000	270.000
Trenes.kilómetro imputadas corredor	90.000	90.000	90.000
Trenes.hora totales dos sentidos	2.370	2.370	2.370
Trenes.hora imputadas corredor	730	730	730

Resumen del tipo de servicio de mercancías de carga general Vigo-Lisboa.

Concepto	2009	2019	2029
Tipo servicio	Carga General Vigo-Lisboa	Carga General Vigo-Lisboa	Carga General Vigo-Lisboa
Capacidad por tren completo (t)	260	260	260
Longitud recorrido total (km)	450	450	450
Longitud recorrido en corredor (km)	150	150	150
Tiempo total (horas)	3,95	3,95	3,95
Tiempo corredor (horas)	1,22	1,22	1,22
Circulaciones por semana y sentido	2	2	2
Toneladas transportadas anuales	16.000	16.000	16.000
Toneladas.kilómetro transportadas anuales dos sentidos	7.200.000	7.200.000	7.200.000
Toneladas.kilómetro transportadas en el corredor anuales	2.400.000	2.400.000	2.400.000
Material móvil de tracción	1	1	1
Material móvil de vagones	10	10	10
Trenes.kilómetro totales dos sentidos	108.000	108.000	108.000
Trenes.kilómetro imputadas corredor	36.000	36.000	36.000
Trenes.hora totales dos sentidos	948	948	948
Trenes.hora imputadas corredor	292	292	292

13.4 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

13.4.1 Definición de los análisis de rentabilidad planteados: Rentabilidad financiera y rentabilidad económico-social

Como se ha afirmado en la presentación del capítulo, se han llevado a cabo dos tipologías de análisis de rentabilidad: Rentabilidad Financiera y Rentabilidad Económico-Social.

En el **análisis financiero** se pretende evaluar la bondad económica del proyecto para el agente o conjunto de agentes implicados. En este punto se diversificará el análisis en los enfoques siguientes:

- Análisis de la rentabilidad financiera de la inversión: Bajo esta definición se realiza un análisis sobre el excedente generado (diferencia entre la entrada y salida de flujos de caja) para el agente o conjunto de agentes encargados de la inversión, gestión, mantenimiento y operación del nuevo sistema de alta velocidad planteado.
- Análisis de la rentabilidad financiera del operador independiente y del gestor de la infraestructura: Bajo esta definición se realiza un análisis sobre el excedente generado (diferencia entre la entrada y salida de flujos de caja) para el agente o conjunto de agentes encargados de la operación del nuevo sistema de alta velocidad planteado (denominado, en este análisis, agente operador) y otro análisis sobre el excedente generado para el agente o conjunto de agentes encargados de la inversión, gestión y mantenimiento de la infraestructura de la nueva línea de alta velocidad planteada (denominado, en este análisis, agente gestor).

En el **análisis económico-social**, lo que se pretende es evaluar la aportación del proyecto a la maximización del excedente del productor y consumidor, valorándose los costes y beneficios como costes de oportunidad sociales, corrigiendo las transferencias entre agentes y, si es preciso, los precios de mercado. En consecuencia, este análisis se realiza con valores en diferencias entre la situación de construcción de la infraestructura (situación con proyecto) y la situación de no construirla (situación base o sin proyecto).

13.4.2 Definición de la valoración de los flujos de caja

Metodológicamente, en los análisis de rentabilidad financiera se analizan los flujos de caja estimados que genera el agente o conjunto de agentes desde un punto de vista empresarial (esto es, desde el principio de maximización del beneficio). Así, las principales características de este tipo de análisis son las siguientes:

- Los precios utilizados se encuentran valorados a precios de mercado (esto es, a precios de consumo final) y, en consecuencia, están definidos por el propio mercado.
- Las series físicas utilizadas hacen referencia a valores absolutos de la actividad de alta velocidad propuesta, no considerando explícitamente en el análisis valores relativos a otros modos de transporte.
- Los flujos considerados son estimaciones de las corrientes reales de salidas y entradas de fondos monetarios del agente o conjunto de agentes considerados. Esto es, reflejan movimientos reales de dinero.
- Por tener los flujos considerados una correspondencia real con salidas y entradas efectivas de dinero se adopta el siguiente convenio de notación: a las salidas de dinero del agente o conjunto de agentes se les denomina “gastos” y a las entradas de dinero del agente o conjunto de agentes se las denota como “ingresos”.
- En general, la metodología aplicada en este análisis es la aplicación de la tipología de análisis Coste-Eficiencia a los estudios de valoración de nuevas infraestructuras de transporte, utilizados ampliamente en la valoración de la actividad empresarial privada y pública.

Metodológicamente, en los análisis de rentabilidad económico-social se analizan los flujos de caja estimados que genera el conjunto de agentes desde un punto de vista social (esto es, desde el principio de maximización del excedente del productor y consumidor). Así, las principales características de este tipo de análisis son las siguientes:

- Los precios utilizados de bienes, servicios y factores de producción que puedan adquirirse en el mercado se encuentran valorados a precio de costes o a precio de factores (esto es, a precios de consumo final excluidos los impuestos y las transferencias) y son precios no convertibles directamente a unidades monetarias en el mercado (esto es, para intercambiar un determinado bien, servicio o factor productivo en el mercado se utilizarían los precios de mercado, no los precios de costes).

- Los precios utilizados de bienes, servicios y factores de producción que no puedan adquirirse en el mercado se valoran a partir de metodologías ampliamente aceptadas en el campo de las inversiones del transporte (lógicamente, en precios que permitan determinar el excedente del productor y consumidor). Por ejemplo, en el análisis se ha incluido el precio de ahorrar el coste de los fallecidos en accidente de algún modo de transporte. Este ahorro obviamente no se encuentra en el mercado¹⁰ (es claro que nadie puede comprar una vida humana) y, sin embargo, se considera un valor económico asociado obtenido de gastos sanitarios, primas de seguros por fallecimiento, etc. Por lo tanto, si la infraestructura considerada, tal como es el caso, efectivamente ahorrará vidas humanas por disminución de accidentes mortales en el sistema de transporte debe ser incluido como una ganancia en la valoración. En consecuencia, se ha aplicado un valor recogido por el Manual de Inversión de Ferrocarriles de Vía Ancha (editado por el antiguo MOPT, actual Ministerio de Fomento) con la correspondiente actualización en el tiempo, tal y como se realizó en los Estudios de Corredores Ferroviarios del año 1999 por el Ministerio de Fomento.
- Las series físicas utilizadas hacen referencia a valores en diferencia entre la situación con y sin proyecto (o base) de la actividad de alta velocidad propuesta, considerando explícitamente en el análisis valores relativos a otros modos de transporte. La situación base o sin proyecto se define como aquella situación que se daría en el futuro si no se llevase a cabo la inversión considerada
- Los flujos considerados, en consecuencia, son estimaciones de las corrientes monetarias, reales o no, de salidas y entradas de fondo del agente o conjunto de agentes considerados desde un punto de vista del concepto de Teoría Económica denominado “Coste de oportunidad”.
- Por tener los flujos considerados una correspondencia con el coste de oportunidad se adopta el siguiente convenio de notación: a las salidas en el modelo del conjunto de agentes se les denomina “costes” y a las entradas en el modelo del conjunto de agentes se las denota como “beneficios”.
- Para la evaluación económico-social, además de las correcciones por transferencia e ineficiencias del mercado, se incluyen de manera específica las variaciones de costes de todos los operadores y los ahorros de coste y tiempo para los usuarios (mercancías y viajeros), contemplados desde una óptica de toda la sociedad.

¹⁰ El comentario se refieren a que no se encuentra valorado en el mercado la compra/venta de vida humana.

- En general, la metodología aplicada en este análisis es la aplicación a los estudios de valoración de nuevas infraestructuras de transporte de la tipología de análisis Coste-Beneficio utilizados ampliamente en la valoración de análisis de externalidades (positivas y negativas) de inversiones públicas y en Estudios de Impacto Ambiental.

De esta forma, queda claro que en la evaluación económico-social realizada se trata de medir la aportación del proyecto al beneficio social neto. El método empleado ha sido, en consecuencia, el cálculo del flujo neto de costes y beneficios entre el escenario base (sin proyecto) y con proyecto.

En la rentabilidad financiera, a su vez, se tratarán las posibilidades abiertas por la Directiva Comunitaria 440/91 y sus posteriores modificaciones. En ese caso, la evaluación financiera se realiza de una parte contemplando como explotador de los servicios ferroviarios a un operador independiente, y de otra, como si el operador también fuese el encargado de realizar la construcción y mantenimiento de la nueva infraestructura.

13.4.3 Indicadores definidos

Los indicadores obtenidos para cada tipo de rentabilidad han sido los siguientes:

- Tasa Interna de Retorno (TIR), definida como aquella tasa de descuento que hace nulo el VAN o VNA, de gran simplicidad y solidez, pero que presupone que los flujos de fondos generados a lo largo de la inversión se reinvierten inmediatamente, y que en determinadas circunstancias puede ofrecer más de un valor, lo que debe ser interpretado adecuadamente.
- Valor Actual Neto (VAN o VNA), indicador base de todos los demás, que incorpora a su cálculo el concepto del valor temporal de los recursos. Su inconveniente más importante radica en la subjetividad implícita en la elección “a priori” de la tasa de actualización o de descuento, cuyo valor condiciona de forma importante el resultado obtenido (aunque la teoría marca como valor adecuado el coste de oportunidad de los recursos, en la práctica no es asunto sencillo, al menos en la evaluación económico-social).
- Ratio Ingreso-Gasto (I/G), definido como aquel cociente entre el valor actualizado del total de entradas y el valor actualizado del total de salidas generados en la evaluación. Dicho indicador únicamente se utiliza en la Rentabilidad Financiera. Indica la capacidad

de generar recursos por unidad monetaria invertida por el agente o conjunto de agentes considerados.

- Ratio Beneficio-Coste (B/C), definido como aquel cociente entre el valor actualizado del total de entradas y el valor actualizado del total de salidas generados en la evaluación. Dicho indicador únicamente se utiliza en la Rentabilidad Económico-social. Este indicador presenta el total de beneficios sociales generados por una unidad de costes sociales incurrida por el proyecto.

13.4.4 Parámetros básicos utilizados en el cálculo de la rentabilidad

Una vez planteados y definidos los tres tipos de análisis que se precisan llevar a cabo se procede a presentar la definición de los parámetros que permitan comparar adecuadamente los resultados obtenidos. Concretamente, dichos parámetros son los siguientes:

- Periodo de duración de la inversión: 3 años.
- Periodo de duración del análisis: 20 años.
- Tasa de descuento real utilizada : 4,50%.
- Unidad monetaria de la evaluación: euros constantes de 31 de diciembre de 2003.

El periodo de análisis considerado es el recomendado en varios manuales de referencia, entre ellos el “Manual de Evaluación de Inversiones en Ferrocarriles de Vía Ancha”¹¹ y, de hecho, es el habitualmente empleado en diferentes estudios realizados en el sector de evaluación de infraestructuras de transporte.

La tasa de descuento se aplica para poder comparar flujos monetarios de diferentes momentos puntuales. Su significación económica se encuentra en la preferencia de los agentes económicos en obtener beneficios actuales frente a obtener beneficios futuros. Debido a que se ha realizado un estudio de flujos temporales se ha determinado un valor para permitir la comparación de tales flujos.

La tasa real de descuento aplicada es el habitual en este tipo de análisis en las condiciones macroeconómicas actuales. Se entiende como tasa real la tasa que no contempla la inflación,

¹¹ Editado por el Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones de España (actual Ministerio de Fomento)

lo que permite operar en unidades monetarias constantes. El año de referencia para la aplicación de dicha tasa se ha considerado el mismo que la valoración más actual de los valores monetarios.

La tasa de descuento podría tomar un valor diferente en el análisis si en la tasa se considerase un mayor o menor volumen del riesgo de la actividad para el agente analizado. No obstante, se ha considerado más conveniente incluir el efecto de la variación del riesgo en el análisis de sensibilidad de la tasa de descuento.

13.5 DATOS BÁSICOS EMPLEADOS EN EL ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

Una vez definidos las condiciones generales del modelo se presenta en este apartado la definición de los diferentes valores que permitan determinar los flujos de caja en cada uno de los análisis considerados. Concretamente, los datos pueden agruparse en seis grandes categorías:

- Inversión en infraestructura.
- Inversión en material móvil.
- Gastos de mantenimiento.
- Gastos de operación.
- Ingresos de explotación.
- Beneficios económicos.

A continuación se define cada una de estas seis categorías.

13.5.1 Inversión en infraestructuras

La inversión en infraestructura se ha obtenido a partir de la información disponible en la fecha de elaboración del capítulo y es susceptible de ser variada en el futuro.

13.5.1.1 Inversión en infraestructuras en la situación con proyecto

La inversión considerada¹² se ha obtenido a partir de dos tramos diferentes:

- Tramo español (Vigo-Tui-Frontera): en este tramo se han adoptado las valoraciones existentes en el momento de redacción del presente estudio¹³. Se adopta la alternativa 1 que consiste en una nueva variante de trazado de 3,2 kilómetros en el tramo inicial (Redondela), nueva variante de trazado de 5,6 kilómetros en Porriño y duplicación de vía en el resto de la línea (todo con vía doble). En dicha alternativa está permitido tanto el

¹² En el anejo 9 se desarrolla más detenidamente la inversión en infraestructura considerada.

¹³ “Línea de Alta Velocidad Vigo-Oporto. Tramo Redondela Tui.”. Escala 1/25.000.

tráfico de viajeros como el tráfico mixto. Las valoraciones de los diferentes capítulos presupuestarios para dicha alternativa se recoge en la tabla siguiente.

Presupuestos de inversión en infraestructura en el tramo español. Euros de 2003.

Concepto	Vigo-Tui
	Alternativa 1
Reposición Servicios Afectados y O.C. Medioambientales	13.341.161
Infraestructura	40.422.406
Vía	19.051.178
Electrificación	13.874.807
Instalaciones de seguridad y electrificación	15.609.158
Estaciones e instalaciones ferroviarias	8.220.000
Expropiaciones	5.145.840
Otros Gastos	41.738.726
IVA	19.646.121
Presupuesto de Ejecución por contrata	122.788.255
Presupuesto Base de Licitación	165.764.145
Presupuesto para Conocimiento Administraciones	177.049.398
Presupuesto para Conocimiento Administraciones sin IVA	157.403.277

- Tramo portugués (Porto-Valença): en este tramo se han adoptado las valoraciones existentes en el momento de redacción del presente estudio dentro realizadas por la RAVE. En este supuesto existen dos presupuestos según el tipo de tráfico soportado por la línea (sólo tráfico de viajeros y tráfico mixto) y dos límites de valoración denominados inversión mínima e inversión máxima. En consecuencia, las valoraciones disponibles se recogen en la tabla siguiente.

Presupuestos de inversión en infraestructura en el tramo portugués. Euros de 2003.

Concepto	Valença-Porto			
	Mín Mixto	Máx Mixto	Mín (Viajeros)	Máx (Viajeros)
Reposición Servicios Afectados y O.C. Medioambientales	34.696.429	27.801.493	25.292.367	23.621.871
Infraestructura	851.368.516	974.971.356	751.597.490	893.833.738
Vía	91.103.208	93.525.025	91.227.259	97.670.154
Electrificación	58.044.366	56.943.314	57.530.896	57.664.821
Instalaciones de seguridad y electrificación	42.314.991	43.439.860	42.372.610	45.365.161
Estaciones e instalaciones ferroviarias	57.985.893	67.815.614	51.984.327	57.261.423
Expropiaciones	125.028.845	96.100.390	83.632.874	91.287.002
Otros Gastos	151.265.070	190.483.587	154.509.295	177.338.584
IVA	0	0	0	0
Presupuesto para Conocimiento Administraciones	1.411.807.318	1.551.080.639	1.258.147.118	1.444.042.754
Presupuesto para Conocimiento Administraciones sin IVA	1.411.807.318	1.551.080.639	1.258.147.118	1.444.042.754

Por lo tanto, para el conjunto del corredor, se han obtenido cuatro valores de inversión diferentes, en función del presupuesto considerado y del tipo de tráfico soportado, representando su composición por partidas. En la tabla siguiente se resume el total de la inversión llevada a cabo en el corredor Vigo-Oporto.

Presupuestos de inversión en infraestructura en el total de Vigo-Oporto. Euros de 2003.

Concepto	Total Vigo-Porto			
	Mín Mixto	Máx Mixto	Mín (Viajeros)	Máx (Viajeros)
Reposición Servicios Afectados y O.C. Medioambientales	48.037.590	41.142.654	38.633.528	36.963.032
Infraestructura	891.790.922	1.015.393.762	792.019.895	934.256.143
Vía	110.154.386	112.576.203	110.278.437	116.721.332
Electrificación	71.919.173	70.818.121	71.405.703	71.539.629
Instalaciones de seguridad y electrificación	57.924.150	59.049.018	57.981.768	60.974.319
Estaciones e instalaciones ferroviarias	66.205.893	76.035.614	60.204.327	65.481.423
Expropiaciones	130.174.685	101.246.230	88.778.714	96.432.842
Otros Gastos	193.003.796	232.222.314	196.248.022	219.077.310
IVA	19.646.121	19.646.121	19.646.121	19.646.121
Presupuesto para Conocimiento Administraciones	1.588.856.716	1.728.130.036	1.435.196.515	1.621.092.152
Presupuesto para Conocimiento Administraciones sin IVA	1.569.210.595	1.708.483.915	1.415.550.394	1.601.446.031

En la evaluación financiera se ha considerado que el IVA se recupera totalmente, luego se han valorado cada uno de los presupuestos de inversión sin IVA en euros de 2003.

Total de la inversión (sin IVA) en infraestructura.

		Criterio presupuesto inversión	
		Inversión Mínima	Inversión Máxima
Criterio Explotación	Exclusivo viajeros	1.415.550.394	1.601.446.031
	Viajeros y Mercancías	1.569.210.595	1.708.483.915

Sin embargo, las actuaciones descritas anteriormente no van a ser explotadas únicamente con servicios del corredor Vigo-Oporto sino que también existirán tramos con servicios no pertenecientes al mismo.

Esto es, en el tramo Vigo-Guillare existen dos flujos de viajeros, uno que se canaliza por el corredor Vigo-Oporto y otro que se canaliza por el corredor Vigo-Ourense. Por lo tanto, a efectos de imputación y ante la incertidumbre del número de circulaciones para cada uno de los flujos anteriores, se ha establecido como hipótesis de trabajo una imputación del 50% de los costes de infraestructura del tramo Vigo-Guillarei en la situación con proyecto.

De la misma manera, la estación de Oporto no sólo recoge flujos derivados del corredor Vigo-Oporto sino que atiende a otros corredores (y, presumiblemente, en una mayor proporción de circulaciones). De esta forma, se establece a efectos de imputación de los costes de su construcción un 30% del total de los mismos.

De esta forma la distribución de partidas imputadas a cada tramo en el análisis es la que se representa en las tablas siguientes concluyendo con una tabla que resume la distribución de partidas imputadas al conjunto del corredor.

*Presupuestos de inversión en infraestructura imputados al corredor en el tramo español.
Euros de 2003.*

Vigo-Tui	
Concepto	Alternativa 1
Reposición Servicios Afectados y O.C. Medioambientales	7.941.610
Infraestructura	22.079.978
Vía	11.340.618
Electrificación	8.259.274
Instalaciones de seguridad y electrificación	9.291.683
Estaciones e instalaciones ferroviarias	4.110.000
Expropiaciones	2.796.177
Otros Gastos	23.644.318
IVA	11.182.901
Presupuesto de Ejecución por contrata	69.893.130
Presupuesto Base de Licitación	94.355.725
Presupuesto para Conocimiento Administraciones	100.646.559
Presupuesto para Conocimiento Administraciones sin IVA	89.463.658

*Presupuestos de inversión en infraestructura imputados al corredor en el tramo portugués.
Euros de 2003.*

Concepto	Valença-Porto			
	Mín Mixto	Máx Mixto	Mín (Viajeros)	Máx (Viajeros)
Reposición Servicios Afectados y O.C. Medioambientales	34.696.429	27.801.493	25.292.367	23.621.871
Infraestructura	851.368.516	974.971.356	751.597.490	893.833.738
Vía	91.103.208	93.525.025	91.227.259	97.670.154
Electrificación	58.044.366	56.943.314	57.530.896	57.664.821
Instalaciones de seguridad y electrificación	42.314.991	43.439.860	42.372.610	45.365.161
Estaciones e instalaciones ferroviarias	47.838.362	55.947.881	42.887.070	47.240.674
Expropiaciones	125.028.845	96.100.390	83.632.874	91.287.002
Otros Gastos	151.265.070	190.483.587	154.509.295	177.338.584
IVA	0	0	0	0
Presupuesto para Conocimiento Administraciones	1.401.659.787	1.539.212.906	1.249.049.860	1.434.022.005
Presupuesto para Conocimiento Administraciones sin IVA	1.401.659.787	1.539.212.906	1.249.049.860	1.434.022.005

Presupuestos de inversión en infraestructura imputados en el total de Vigo-Oporto. Euros de 2003.

Concepto	Total Vigo-Porto			
	Mín Mixto	Máx Mixto	Mín (Viajeros)	Máx (Viajeros)
Reposición Servicios Afectados y O.C. Medioambientales	42.638.039	35.743.102	33.233.976	31.563.480
Infraestructura	873.448.494	997.051.334	773.677.467	915.913.715
Vía	102.443.827	104.865.643	102.567.877	109.010.772
Electrificación	66.303.639	65.202.588	65.790.170	65.924.095
Instalaciones de seguridad y electrificación	51.606.674	52.731.543	51.664.293	54.656.844
Estaciones e instalaciones ferroviarias	51.948.362	60.057.881	46.997.070	51.350.674
Expropiaciones	127.825.022	98.896.567	86.429.051	94.083.179
Otros Gastos	174.909.388	214.127.906	178.153.614	200.982.902
IVA	11.182.901	11.182.901	11.182.901	11.182.901
Presupuesto para Conocimiento Administraciones	1.502.306.346	1.639.859.465	1.349.696.419	1.534.668.564
Presupuesto para Conocimiento Administraciones sin IVA	1.491.123.445	1.628.676.564	1.338.513.518	1.523.485.663

Total de la inversión imputada al corredor (sin IVA) en infraestructura.

		Criterio presupuesto inversión	
		Inversión Mínima	Inversión Máxima
Criterio	Exclusivo viajeros	1.338.513.518	1.523.485.663
Explotación	Viajeros y Mercancías	1.491.123.445	1.628.676.564

13.5.1.2 Inversión en infraestructuras en el caso base o sin proyecto

En el supuesto de no realizar la actuación (situación base o sin proyecto) no se ha considerado la posibilidad de llevar a cabo actuaciones alternativas. En consecuencia, el valor imputable de la inversión de infraestructuras en el análisis de rentabilidad económico-social ha sido 0.

13.5.1.3 Amortización de la infraestructura

El periodo de vida útil se recoge en la tabla siguiente mientras que para todos los conceptos amortizables de inversión el valor residual del mismo es el 5%. La amortización anual se ha obtenido a partir de la expresión siguiente.

$$V_i = V_o \cdot VR^{\frac{i}{n}}$$

En donde:

- V_i es el valor pendiente de amortizar en el periodo i considerado valorado en unidades monetarias.
- V_o el importe de la inversión total del elemento valorado al precio de adquisición (sin IVA).
- VR es el valor residual del bien amortizado al final del periodo de vida útil del mismo (5%).
- $\frac{i}{n}$ es el cociente entre el periodo considerado (i) y los años de vida útil del bien (n).
Lógicamente, el periodo considerado del bien amortizado es mayor o igual a uno y menor o igual que los años de vida útil.

Vida útil de las partidas de inversión

Concepto	Vida útil	Tipo bien
Infraestructura	68	Amortizable
Vía	27	Amortizable
Electrificación	32	Amortizable
Instalaciones de seguridad y electrificación	36	Amortizable
Estaciones e instalaciones ferroviarias	55	Amortizable

Fuente: Manual de Evaluación de Inversiones en Ferrocarriles de Vía Ancha

Los elementos cuyos valores de vida útil fuesen menores que el total del periodo de análisis y no constituyesen gasto de establecimiento se repondrían, aunque no es el caso del análisis (ninguna vida útil de los bienes amortizables es superior al periodo de análisis considerado).

13.5.2 Inversión en material móvil

La inversión en material móvil recoge la salida de fondos derivadas de la adquisición de ramas de material móvil de viajeros y del material móvil de mercancías (en los escenarios que proceda).

13.5.2.1 Situación con proyecto

Para las nuevas ramas de viajero se ha considerado el tipo de material móvil de la adjudicación llevada a cabo por RENFE en el 24 de febrero de 2004 cuyas características técnicas se muestran en la tabla siguiente.

Características técnicas del material móvil considerado.

Característica	Valor
Velocidad máxima	250 km/h
Nº Plazas	237
Longitud total del tren	108 m
Anchura	2.920 mm
Ancho de vía	1.435 mm
Número de coches	4
Potencia	4.000 kW
Fabricante	Caf-Alstom

En dicha adjudicación el precio de fabricación (sin IVA) de cada rama fue de 11.783.000¹⁴ euros de febrero de 2004.

De esta forma, para cada uno de los escenarios de demanda establecidos en el plan de explotación realizado en este capítulo se determinaron las siguientes ramas de viajeros totales (incluyen ramas de línea, mantenimiento y de reserva) presentadas en la tabla siguiente:

¹⁴ Fuente: RENFE

Ramas totales estimadas por alternativa y periodo en la Línea de Alta Velocidad Vigo-Oporto.

Año	Denominación Línea	Alternativa Braga-Frontera-Vigo	Alternativa Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Frontera-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Frontera-Vigo	Alternativa Barcelos-Vigo
2009	Oporto-Braga/Barcelos	3	3	2	2	2	2
2009	Oporto-Vigo	2	2	2	2	2	2
2009	Lisboa-A Coruña	2	2	2	2	2	2
2009	Lisboa-Braga/Barcelos	3	3	3	3	3	3
2019	Oporto-Braga/Barcelos	3	4	2	2	2	2
2019	Oporto-Vigo	3	2	2	2	2	2
2019	Lisboa-A Coruña	2	2	2	2	2	2
2019	Lisboa-Braga/Barcelos	4	4	3	3	3	3
2029	Oporto-Braga/Barcelos	4	4	3	3	3	3
2029	Oporto-Vigo	3	2	3	2	3	2
2029	Lisboa-A Coruña	2	2	2	2	2	2
2029	Lisboa-Braga/Barcelos	4	4	3	3	3	3
2009	Total ramas (sin reservas)	10	10	9	9	9	9
2019	Total ramas (sin reservas)	12	12	9	9	9	9
2029	Total ramas (sin reservas)	13	12	11	10	11	10
2009	Total ramas (con reservas)	12	12	11	11	11	11
2019	Total ramas (con reservas)	14	14	11	11	11	11
2029	Total ramas (con reservas)	15	14	13	12	13	12

Sin embargo, dado que hay tipos de servicios cuyo ámbito de estudio excede al corredor analizado es necesario imputar a éste último los costes proporcionales al recorrido en el mismo. De esta forma, resultarían los siguientes valores para el cada alternativa y año.

Ramas imputadas al corredor por año y alternativa.

Año	Alternativa Braga-Frontera-Vigo	Alternativa Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Frontera-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Frontera-Vigo	Alternativa Barcelos-Vigo
2009	7,28	7,28	6,11	6,04	6,05	5,98
2019	8,42	8,42	6,18	6,18	6,12	6,05
2029	9,49	8,43	8,34	7,27	8,28	7,21

Por otra parte, en los escenarios analizados que permiten el tráfico mixto de viajeros y mercancías es necesario adquirir o modificar material ya existente. Concretamente, en el plan de explotación se han determinado las siguientes necesidades de material móvil de mercancías.

Material móvil previsto de mercancías.

Año	Material Tractor	Vagones Portacontenedores	Vagones Carga General
2009	1	5	10
2012	1	6	10
2016	1	7	10
2020	1	8	10
2023	1	9	10
2026	1	10	10
2029	1	11	10

Del material móvil presentado, se ha considerado que es preciso adquirir el material móvil de tracción mientras que los vagones (tanto portacontenedores como de carga general) se considera únicamente el coste de adaptación de material ya existente.

Las características del material de tracción¹⁵ son las recogidas en la tabla siguiente

¹⁵ Ya mostradas en el plan de explotación

Características del material de tracción considerado.

Característica	Valor
Modelo	333
Serie	300
Fabricante	Almston
Disponibilidad esperada	92%
Fiabilidad esperada	70.000 km aprox.
Tipo motor	Diesel
Autonomía depósito	1.000 km aprox.
Velocidad máxima	120 km/h
Capacidad remolque	1.800 t en rampas de 10 milésimas
Disposición ejes	CoCo
Peso aproximado	120 t
Tipo freno	Dinámico y neumático
Potencia	2237 KW

El precio de adquisición del material de tracción considerado ha sido obtenido de RENFE y cuyo importe asciende a 2.000.000 de euros de 2003. No obstante, dado que el material de tracción es susceptible de ser utilizado en el resto de la red de la Península Ibérica y, en consecuencia, el rendimiento del mismo puede incrementarse, se imputa al corredor únicamente la parte de los kilómetros recorridos en el mismo. Para ello, se ha obtenido que los kilómetros medios recorridos por una unidad de tracción es de 300.000 km y que los kilómetros recorridos en el corredor por el material de tracción es de 126.000 km se obtiene que únicamente se imputa el 42% del precio de adquisición.

Por su parte las características de los vagones considerados han sido las siguientes.

Características de los vagones considerados.

Tipo Material Móvil	Unidad Referencia	Capacidad carga por eje	Número ejes	Tara	Carga máx	Longitud (metros)
Vagón portacontenedores	MMQC	20 t/eje	4	25	55	19,9
Vagón carga general	Paredes Corredizas	20 t/eje	2	14	26,0	15,5

El importe considerado para los vagones portacontenedores ha sido de 102.172 de euros de 2003 mientras que el importe considerado para los vagones de carga general es de 90.152 de euros de 2003¹⁶. En este caso, sin embargo, no se considera la adquisición de material nuevo

¹⁶ Fuente RENFE para ambos tipos de material.

sino que se ha valorado la adaptación de vagones ya existentes a las condiciones técnicas de la línea. Concretamente, se ha considerado la adaptación del ancho de circulación, estimándose dicho coste en un 30% del precio de adquisición de los vagones.

13.5.2.2 Situación base o sin proyecto

Por razones de prudencia valorativa, se considera que, dado que la actuación a realizar aún se encuentra en fase de estudio, no es aconsejable suponer reducción en los niveles de servicio de las líneas actuales de ferrocarril en la situación con proyecto.

13.5.2.3 Amortización del material móvil

El periodo de vida útil es de 25 años para todo el material móvil y valor residual del mismo es el 5%. La amortización anual se ha obtenido a partir de la expresión siguiente.

$$A_i = \frac{V_0 \cdot (1 - VR)}{n}$$

En donde,

- A_i es el valor amortizado en el periodo considerado, valorado en unidades monetarias.
- V_0 el importe de la inversión total a precios de mercado (sin IVA) valorado en unidades monetarias de 2003.
- VR es el valor residual del bien amortizado al final del periodo de vida útil del mismo, en este caso 5%.
- n es la vida útil. En el análisis actual, como se ha dicho, es igual a 25.

A efectos de valoración, se ha supuesto que todas las ramas se venden al final del periodo de evaluación al precio de su valor residual en dicho periodo.

13.5.3 Gastos y costes de mantenimiento de infraestructuras

Con relación a los costes de mantenimiento de la infraestructura los conceptos considerados son la conservación de vías y obras y el mantenimiento de estaciones.

El Ministerio de Fomento español fijó los valores de vías y obras en los estudios de corredores del año 1999. Dichos valores consideraron, en la vía de alta velocidad, un trazado de 300 km/h. Sin embargo, siendo a fecha de edición del proyecto el trazado planteado a velocidad de 250 km/h ha sido necesario reconsiderar el valor de mantenimiento por kilómetro de vía de la alta velocidad. Por esta razón se ha reducido el valor utilizado en 1999 en un 5%. El resto de los valores actualizados se presentan actualizados a euros de 2003.

Costes de mantenimiento unitarios según tipo de vía. Euros de 2003 por kilómetro.

Tipo de vía	Coste unitario por km (€2003/km)
Vía Alta Velocidad (UIC) 250	91.125,46
Vía única sin electrificar	27.406,15
Vía única electrificada	47.960,77
Vía doble electrificada	68.515,38

La longitud de los diferentes tramos en cada escenario de trazado considerado se resume en la tabla siguiente.

Distancias consideradas por tramo y alternativa de trazado.

Tramo	Alternativa		
	Por Braga	Por Braga/Barcelos	Por Barcelos
Porto-Aeropuerto	10	10	10
Aeropuerto-Barcelos			37
Aeropuerto-Barcelos/Braga		43	
Aeropuerto-Braga	43		
Barcelos-Valença			52
Barcelos/Braga-Valença		50	
Braga-Valença	55		
Valença-Frontera	8	8	9
Frontera-Vigo	36	36	36
Total	151	146	144

Los costes de mantenimiento en vías y obras de mercancías son un 25% mayores, según se recoge en la Memoria-Resumen del “Estudio del transporte de mercancías por ferrocarril en España”, editado por el Ministerio de Fomento en noviembre de 2003.

Respecto al número de estaciones, las alternativas analizadas en el análisis incluyen las siguientes estaciones que puedan construirse en el corredor analizado:

- Estación de Oporto.
- Estación del Aeropuerto de Oporto.
- Estación en Braga o en Barcelos o intermedia Braga/Barcelos.
- Estación en la frontera entre España y Portugal.
- Estación en Vigo.

De todas ellas, la estación de Vigo no se imputa en el análisis de rentabilidad puesto que la inversión de la misma ya está incluido en la actuación Vigo-Ourense, mientras que la estación de la frontera hay escenarios que no la contemplan. Por lo tanto, el número de estaciones imputadas al corredor por alternativa de trazado considerado se recogen a continuación.

Estaciones incluidas en el análisis de explotación de cada alternativa de trazado.

Año	Tipo	Alternativa Braga- Valença- Vigo	Alternativa Braga-Vigo	Alternativa Barcelos- Braga- Valença- Vigo	Alternativa Barcelos- Braga-Vigo	Alternativa Barcelos- Valença- Vigo	Alternativa Barcelos- Vigo
2009	Total	4	3	4	3	4	3
	Imputadas	3,3	2,3	3,3	2,3	3,3	2,3
2019	Total	4	3	4	3	4	3
	Imputadas	3,3	2,3	3,3	2,3	3,3	2,3
2029	Total	4	3	4	3	4	3
	Imputadas	3,3	2,3	3,3	2,3	3,3	2,3

Igualmente, el coste de mantenimiento considerado en los estudios de 1999 de corredores ferroviarios dirigidos por el Ministerio de Fomento español establecieron un valor que, actualizado a euros de 2003, asciende a 150.253,03.

13.5.3.1 Situación con proyecto

Al igual que sucedía en la consideración de la inversión en el tramo Vigo-Tui se produce un solape de las actuaciones Vigo-Oporto y Vigo-Ourense. En consecuencia, debe imputarse a cada actuación el coste de mantenimiento de vía y estaciones de forma que en el presente estudio se ha optado por el 50% a cada actuación de los costes de mantenimiento de vía en el tramo Vigo-Tui.

Sin embargo, en estaciones no se ha considerado doble aportación de ambos estudios, puesto que la estación de Vigo se encuentra enmarcada en la actuación Vigo-Ourense exclusivamente (y, consecuentemente, tampoco ha sido incluido en el presupuesto de inversión presentado e imputado en el análisis).

13.5.3.2 Situación base o sin proyecto

En el supuesto de no realizar la actuación (situación base o sin proyecto) y puesto que no se ha considerado ninguna actuación alternativa no aparecen imputados valores a este concepto.

13.5.4 Gastos y costes de operación ferroviaria

Los costes de operación son los generados como consecuencia de la prestación del servicio en el corredor considerado. Por lo tanto, se analizan los costes de operación que se generan por las operaciones consideradas en el análisis.

13.5.4.1 Situación con proyecto

En el plan de explotación se presentan los valores de las variables que determinan los costes de explotación (trenes.km, viajeros.km, trenes.minuto y viajeros totales) para los servicios planteados en la nueva infraestructura de alta velocidad.

Las diferentes partidas de los costes de operación y mantenimiento utilizados son los que el Ministerio de Fomento español fijó para la utilización en los estudios de corredores ferroviarios. Los valores unitarios de los costes de operación en unidades monetarias actualizadas a 2003 como consecuencia de la prestación del servicio son los expuestos en la tabla siguiente.

Costes unitarios de explotación en unidades monetarias de 2003.

Concepto	Valor	Unidad
Ligados a la venta	12,9%	% sobre ingresos
Ligados al viajero	1,37	€/viajero
Ligados al tiempo de viaje	3,35	€/tren.minuto
Ligados a la circulación	3,43	€/tren.kilómetro
Otros costes directos	0,21	€/tren.kilómetro
Generales y de estructura	0,68	€/tren.kilómetro

Tales costes de explotación incluyen los conceptos siguientes:

Costes ligados a la venta (% sobre ingresos de viajeros).

- Gastos del personal de venta.
- Impuesto S.O.V.
- Comisiones a Agencias y otros.

Costes ligados al viajero (euros/viajero)

- Gastos de restauración y servicios.
- Otros servicios al cliente.

Costes ligados al tiempo de viaje (euros/tren.minuto)

- Gastos de la conducción.
- Gastos de la intervención en el viaje.
- Gastos de personal del servicio a bordo.
- Gastos de otros servicios.

Costes ligados a la circulación (euros/tren.km)

- Mantenimiento del material móvil.
- Gasto de energía.
- Gastos de maniobra y otros.
- Otros costes directos (euros/tren.km)
- Vídeos.
- Publicidad, guías y otros.

Generales y de estructura (euros/tren.km)

- Gastos generales.
- Gastos de estructura.

A continuación se resumen los trenes.kilómetro y los trenes.minuto derivados del plan de explotación, agregados por alternativa y año mientras que los viajeros de las líneas de alta velocidad se han obtenido de la prognosis de demanda. Los ingresos de explotación procedentes de los viajeros se presentan en cada escenario considerado en el anejo 10 de resultados de rentabilidad.

Trenes.kilómetro estimados por escenario.

Año	Denominación Línea	Alternativa	Alternativa	Alternativa	Alternativa	Alternativa	Alternativa
		Braga-Frontera-Vigo	Braga-Vigo	Barcelos-Braga-Frontera-Vigo	Barcelos-Braga-Vigo	Barcelos-Frontera-Vigo	Barcelos-Vigo
2009	Oporto-Braga/Barcelos	326.275	326.275	219.075	219.075	195.617	195.617
2009	Oporto-Vigo	314.109	251.287	261.554	149.822	257.078	147.258
2009	Lisboa-A Coruña	115.173	136.114	111.732	132.047	109.820	129.787
2009	Lisboa-Braga/Barcelos	63.267	63.267	39.997	39.997	35.714	35.714
2019	Oporto-Braga/Barcelos	464.558	466.366	288.161	288.161	253.247	257.306
2019	Oporto-Vigo	424.047	269.610	393.600	256.475	361.906	177.209
2019	Lisboa-A Coruña	154.437	154.437	149.822	149.822	147.258	147.258
2019	Lisboa-Braga/Barcelos	66.882	71.401	39.997	39.997	37.338	35.714
2029	Oporto-Braga/Barcelos	553.131	553.131	366.337	366.337	301.137	301.137
2009	Oporto-Vigo	533.985	314.109	411.376	261.554	404.337	257.078
2009	Lisboa-A Coruña	154.437	154.437	149.822	149.822	147.258	147.258
2009	Lisboa-Braga/Barcelos	104.842	104.842	46.360	46.360	41.396	41.396
2009	Total trenes.km	818.824	776.942	632.357	540.940	598.230	508.377
2019	Total trenes.km	1.109.923	961.813	871.580	734.455	799.750	617.488
2029	Total trenes.km	1.346.395	1.126.519	973.895	824.073	894.128	746.870

Trenes.hora estimados por escenario.

Año	Denominación Línea	Alternativa	Alternativa	Alternativa	Alternativa	Alternativa	Alternativa
		Braga-Frontera-Vigo	Braga-Vigo	Barcelos-Braga-Frontera-Vigo	Barcelos-Braga-Vigo	Barcelos-Frontera-Vigo	Barcelos-Vigo
2009	Oporto-Braga/Barcelos	2.028	2.028	1.361	1.361	1.257	1.257
2009	Oporto-Vigo	1.773	1.418	1.507	863	1.462	837
2009	Lisboa-A Coruña	604	714	589	696	576	681
2009	Lisboa-Braga/Barcelos	270	270	175	175	156	156
2019	Oporto-Braga/Barcelos	2.565	2.565	1.791	1.791	1.627	1.653
2019	Oporto-Vigo	2.364	1.522	2.267	1.478	2.058	1.008
2019	Lisboa-A Coruña	810	810	790	790	773	773
2019	Lisboa-Braga/Barcelos	270	289	175	175	164	156
2029	Oporto-Braga/Barcelos	2.847	2.847	2.254	2.254	1.924	1.924
2029	Oporto-Vigo	2.733	1.773	2.341	1.507	2.271	1.462
2029	Lisboa-A Coruña	810	810	790	790	773	773
2029	Lisboa-Braga/Barcelos	428	428	203	203	181	181
2009	Total trenes.hora	4.674	4.429	3.632	3.096	3.452	2.932
2019	Total trenes.hora	6.008	5.185	5.023	4.233	4.621	3.590
2029	Total trenes.hora	6.818	5.858	5.587	4.753	5.149	4.340

Viajeros estimados por escenario.

Año	Alternativa Braga-Valença-Vigo	Alternativa Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Valença-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Valença-Vigo	Alternativa Barcelos-Vigo
2009	2.184.524	1.821.578	1.506.266	1.162.921	1.465.011	1.116.427
2019	3.016.429	2.530.204	2.090.776	1.614.966	2.037.907	1.548.982
2029	3.677.010	3.084.305	2.548.644	1.968.635	2.484.197	1.888.201

En los escenarios que se define tráfico de mercancías y viajeros se ha considerado como gasto de operación y mantenimiento del material móvil de mercancías un 10% de los costes de explotación ligados al tiempo de viaje, a la circulación, otros costes directos y gastos generales y de estructura.

13.5.5 Ingresos de explotación del tren de alta velocidad

Para el cálculo de la rentabilidad financiera se han considerado como ingresos de operación los procedentes de la utilización del servicio de transporte ferroviario de alta velocidad. De esta forma, se ha considerado el cobro por los kilómetros realizados en la línea Vigo-Oporto para todos los viajes de pasajeros que se producen en el tramo.

Se ha utilizado un precio unitario medido en unidades monetarias por viajero.kilómetro. Para los ingresos procedentes de los viajeros se ha utilizado el valor de euros por viajero.kilómetro para servicios de alta velocidad (sin IVA y en unidades monetarias constantes de 2003). Este valor utilizado ha sido una hipótesis de trabajo que coincide con los ingresos medios obtenidos en la línea de Alta Velocidad Madrid-Sevilla en largo recorrido. Sin embargo, y dada la experiencia habida en otras líneas de alta velocidad, cuando la línea esté en explotación se aplicarán tarifas más bajas en aquellas relaciones que ofrezcan servicios en medio y corto recorrido. No obstante, como queda reflejado en el capítulo de modelización, la elasticidad de la demanda al precios es próxima a 1 y, en consecuencia, a pesar de que se pudiera aplicar tarifas más bajas que las previstas en la hipótesis realizada, los ingresos finales de explotación procedentes de los viajeros permanecerá aproximadamente constantes.

En el tráfico de mercancías se ha considerado una tarifa media de euros por tonelada.kilómetro (igualmente, sin IVA, en unidades monetarias constantes de 2003 y utilizada en modelización).

Los ingresos de operación son los derivados del desarrollo de la actividad del transporte. Dichos ingresos se obtienen mediante el producto de la demanda prevista y la tarifa propuesta. En el análisis se ha considerado los viajeros.kilómetro recorridos en cada uno de los escenarios, según se recoge en la tabla siguiente. Por otra parte, las toneladas.kilómetro transportadas anualmente en Alta Velocidad dentro del corredor se recogen en la tabla “toneladas estimadas transportadas en alta velocidad”. (se ha supuesto mismo valor para todos los trazados propuestos).

Viajeros.kilómetro estimados por escenario.

Año	Alternativa Braga- Valença- Vigo	Alternativa Braga-Vigo	Alternativa Barcelos- Braga- Valença- Vigo	Alternativa Barcelos- Braga-Vigo	Alternativa Barcelos- Valença- Vigo	Alternativa Barcelos- Vigo
2009	153.724.162	132.916.972	104.623.557	85.214.229	99.113.611	77.820.098
2019	212.637.182	184.943.252	145.878.065	118.341.396	141.764.517	107.882.392
2029	259.203.538	225.444.793	177.824.547	144.257.501	172.810.155	131.508.034

Estimación de toneladas.kilómetro de mercancías transportadas en la línea de alta velocidad.

Año	Tonelada.kilómetro (t.km)
2009	12.000.000
2019	18.621.450
2029	25.138.950

13.5.6 Beneficios económicos

Los efectos externos ligados a la puesta en servicio de una infraestructura deben ser tenidos en cuenta en el análisis de rentabilidad económico-social (costos y beneficios) empleados para la toma de decisiones de inversiones.

En el caso de la nueva infraestructura en estudio, Línea de Alta Velocidad Vigo-Oporto, la puesta en funcionamiento de este nuevo modo implicará una reordenación y reajuste de la demanda de transporte. Este ajuste se traducirá en líneas generales, en una transferencia de usuarios de otros modos a la nueva infraestructura, además de una importante inducción de nueva demanda.

13.5.6.1 Consideraciones previas

Modos de transporte particularmente importantes como son los turismos y autobuses verán descender el número de usuarios en favor del ferrocarril de alta velocidad. Esto traerá como consecuencia una variación en los valores de tiempo de recorrido, de accidentes, de emisiones de ruido y polución a la atmósfera y en los efectos sobre el cambio climático.

Así, enmarcado en el plan del Comisario Kinnock, de la Comisión de la Unión Europea, para la rentabilización de los ferrocarriles en la Comunidad Europea, se publicó en Diciembre de 1995 el Libro Verde “Vers une tarification équitable et efficace dans les transports”. En este Libro Verde se publicaron los costos externos de la carretera y del ferrocarril, pudiendo constatarse que los costes externos del ferrocarril son muy inferiores.

Conviene tener en cuenta que, dependiendo del modo de transporte considerado, los diferentes efectos tiene importancia distinta. Así, para el automóvil el factor de mayor coste es, con diferencia, la accidentabilidad, mientras que la polución y el efecto sobre el cambio climático son del mismo orden de magnitud y tienen mayor importancia que el ruido. Los costes externos del ruido emitido por los autocares son más importantes que los costes imputables a la polución atmosférica y a los cambios climáticos.

13.5.6.2 Definición de los beneficios considerados y precios unitarios aplicados

En relación a los beneficios considerados en la evaluación son los siguientes:

Ahorros de tiempo: los ahorros de tiempo se han calculado para cada viajero captado (flujo Origen-Destino de viajeros) por los servicios ferroviarios en el escenario con actuación, como diferencia entre el tiempo en situación base para su desplazamiento en el modo utilizado en ese supuesto, y el tiempo en ferrocarril con el servicio ferroviario, utilizado para su desplazamiento en la situación con actuación. Se han incluido en la estimación los ahorros de acceso, espera y dispersión.

En consecuencia, los ahorros de tiempo son diferenciados dependiendo de la relación Origen - Destino y del modo de procedencia.

Para los viajeros inducidos se ha supuesto un ahorro de tiempo igual a la mitad de la media ponderada de ahorros de tiempo de viajeros captados de otros modos en cada relación.

Se ha considerado un valor del tiempo de 13,70 EUR/h de 2003, correspondiente al valor actualizado del aplicado en los estudios de corredores de 1999 por el Ministerio de Fomento.

Ahorros de coste de operación de otros modos. se ha calculado la variación de vehículos.kilómetro (vehículo privado) y viajeros.kilómetro (autobús) entre situación con actuación y sin actuación o situación base. La valoración de los costes económicos de operación por estas unidades en cada modo se ha obtenido de la actualización de los fijados en el “Manual de Evaluación” y se presentan en la tabla siguiente.

Costes operativos de otros modos. Euros de 2003.

Modo	Coste operativo
Vehículo Privado (€/veh.km)	0,14
Autobús (€/viaj.km)	0,02

La variación de costes de operación de los servicios ferroviarios se ha incorporado en el análisis de costes. Finalmente, en los escenarios en los que se ha considerado mercancías se ha introducido un valor de ahorro de transporte de mercancías por carretera de 210 €/viaje de camión equivalente, valorado en unidades monetarias de 2003.

Ahorro de costes de accidentes: para el cálculo de muertos y heridos por accidentes de transporte en cada modo se han tomado los índices de mortalidad (IM) y peligrosidad (IP) de cada modo (muertos y heridos por 10⁸ viajeros.kilómetro en cada caso) del Manual, y se han aplicado a la variación de viajeros.kilómetro en cada modo en situación base y con actuación. Los índices utilizados son:

Parámetros modales de heridos y muertes.

Modo	TA	IP
Veh. Privado	0,45	34,25
Autobús	0,20	13,40
Ferrocarril convencional	0,83	0,47
Ferrocarril alta velocidad	0,43	0,44

La valoración económica por fallecimiento es de 215.823,45€ mientras que por herido se ha considerado 28.776,46€, ambos valores expresados en unidades monetarias de 2003. La valoración de los costes materiales generados por accidente, según criterios del Manual de Evaluación de Inversiones por euro/viajero.kilómetro son los siguientes

Coste de daños materiales generados por viajero.kilómetro en cada modo.

Modo	Euro/viaj.km
Veh. Privado	0,01739
Autobús	0,00077
Ferrocarril convencional	0,00053
Ferrocarril alta velocidad	0,00027

Otros beneficios sociales del tráfico inducido. Para estimar el excedente del consumidor de los nuevos viajeros de cada relación (tráfico inducido) se ha supuesto que equivale a ½ del ingreso tarifario que producen.

Ahorro ambiental: Se ha incluido una valoración monetaria de los ahorros ambientales. Para ello, se han tomado las estimaciones realizadas en el documento de la Comisión de la Unión Europea “Vers une tarification équitabile et efficace dans les transports” actualizadas con posterioridad en la publicación de la UIC “La voie de la mobilité durable”. Se realiza una valoración en términos de porcentaje de PIB y, para el ámbito de los países europeos, de las externalidades de los diferentes modos de transporte y por tipo de impacto o categoría de coste, de donde es posible deducir los valores unitario de coste ambiental por viajero.km según modo.

Generación de empleo directo de la inversión: Se ha seguido, en la valoración de este concepto, la utilización de un coeficiente que permite relacionar el valor de a inversión en infraestructura por puesto de trabajo y el coste medio por trabajador, medido en precios sociales o precios sombra (esto es, sin cargas sociales).

Parámetros de definición del beneficio por generación de empleo.

Concepto	Valor
Inversión (€) en infraestructura por empleado	71.000
Coste Salarial medio 2003	24.626,76
Coeficiente de precio sombra considerado	70%

13.5.6.3 Tráficos considerados por modo de transporte en las situaciones con proyecto y base o sin proyecto

Una vez presentados los conceptos que generan beneficio económico y el valor unitario de cada ahorro se procede a presentar la estimación de las variables-flujo que permiten analizar la evolución de las externalidades consideradas (viajeros.kilómetro o vehículos.kilómetro y viajeros.hora o vehículos.hora) de los diferentes modos considerados de viajeros (ferrocarril de alta velocidad, ferrocarril convencional, vehículo privado y autobús regular) y de mercancías (ferrocarril de alta velocidad y carretera), para cada uno de los seis escenarios de demanda considerados (los tres de trazado y los dos de estaciones).

En el modo ferrocarril de alta velocidad se presenta la información distinguiendo si el dato procede de un viaje inducido.

13.5.6.3.1 Tráficos en Ferrocarril convencional. Datos en la situación base o sin proyecto y en los escenarios definidos en la situación con proyecto

Viajeros.kilómetro del ferrocarril convencional.

Tipo Tráfico	Año	Alternativa Braga-Valença-Vigo	Alternativa Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Valença-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Valença-Vigo	Alternativa Barcelos-Vigo	Situación BASE o Sin Proyecto
Interna Portugal	2009	37.964.426	43.699.675	48.703.108	54.079.491	50.795.061	56.399.834	65.808.778
Interna España	2009	341.745	478.834	341.745	478.834	341.745	478.834	478.834
Interna España-Portugal	2009	1.762.435	1.814.228	1.738.844	1.790.637	1.697.551	1.749.345	3.319.220
Resto Portugal	2009	7.482.407	7.596.554	10.622.058	10.736.205	11.235.296	11.349.443	11.386.632
Resto España	2009	409.906	417.899	409.906	417.899	409.906	417.899	417.899
Resto España-Portugal	2009	748.900	703.772	748.900	706.277	748.900	706.365	880.349
Interna Portugal	2019	53.278.901	61.643.917	68.158.103	76.016.994	71.502.804	79.201.028	92.368.778
Interna España	2019	448.150	627.867	448.150	627.867	448.150	627.867	627.867
Interna España-Portugal	2019	2.463.277	2.554.707	2.438.526	3.000.714	2.527.542	2.434.527	4.676.572
Resto Portugal	2019	10.301.787	10.599.462	14.712.721	14.858.982	17.051.937	15.569.515	15.677.129
Resto España	2019	564.359	583.094	567.765	578.375	622.119	573.287	575.364
Resto España-Portugal	2019	1.031.086	981.973	1.037.309	977.493	1.136.614	969.013	1.212.066
Interna Portugal	2029	64.946.683	75.143.590	83.084.347	92.664.291	87.161.519	96.545.611	112.597.025
Interna España	2029	546.293	765.366	546.293	765.366	546.293	765.366	765.366
Interna España-Portugal	2029	3.002.721	3.114.173	2.972.549	3.657.853	3.081.060	2.967.675	5.700.715
Resto Portugal	2029	12.557.821	12.920.685	17.934.724	18.113.017	20.786.216	18.979.152	19.110.333
Resto España	2029	687.951	710.789	692.102	705.036	758.360	698.834	701.366
Resto España-Portugal	2029	1.256.888	1.197.019	1.264.473	1.191.558	1.385.526	1.181.222	1.477.502
Total 2009		48.709.820	54.710.962	62.564.562	68.209.344	65.228.460	71.101.719	82.291.712
Total 2019		68.087.561	76.991.020	87.362.573	96.060.425	93.289.166	99.375.237	115.137.776
Total 2029		82.998.356	93.851.623	106.494.489	117.097.122	113.718.973	121.137.860	140.352.307

Viajeros.hora del ferrocarril convencional.

Tipo Tráfico	Año	Alternativa Braga-Valença-Vigo	Alternativa Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Valença-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Vigo	Alternativa	Alternativa	Situación BASE o Sin Proyecto
						Barcelos-Valença-Vigo	Barcelos-Vigo	
Interna Portugal	2009	1.137.790	1.266.156	1.464.717	1.584.560	1.530.504	1.655.226	1.946.247
Interna España	2009	12.856	18.013	12.856	18.013	12.856	18.013	18.013
Interna España-Portugal	2009	37.949	40.348	37.456	39.855	36.594	38.993	71.746
Resto Portugal	2009	173.953	176.222	243.408	245.677	256.893	259.162	260.108
Resto España	2009	7.656	7.805	7.656	7.805	7.656	7.805	7.805
Resto España-Portugal	2009	14.559	13.684	14.559	13.732	14.559	13.734	17.108
Interna Portugal	2019	1.594.830	1.782.410	2.048.192	2.223.302	2.153.398	2.320.254	2.727.532
Interna España	2019	16.859	23.620	16.859	23.620	16.859	23.620	23.620
Interna España-Portugal	2019	53.000	56.706	52.483	66.016	54.334	54.198	100.975
Resto Portugal	2019	239.498	245.882	337.147	340.019	389.889	355.526	358.117
Resto España	2019	10.540	10.890	10.604	10.802	11.619	10.707	10.746
Resto España-Portugal	2019	20.045	19.093	20.166	19.006	22.096	18.841	23.555
Interna Portugal	2029	1.944.089	2.172.748	2.496.735	2.710.193	2.624.980	2.828.377	3.324.846
Interna España	2029	20.551	28.792	20.551	28.792	20.551	28.792	28.792
Interna España-Portugal	2029	64.607	69.124	63.977	80.474	66.232	66.068	123.088
Resto Portugal	2029	291.947	299.729	410.980	414.481	475.272	433.384	436.543
Resto España	2029	12.849	13.275	12.926	13.168	14.164	13.052	13.099
Resto España-Portugal	2029	24.435	23.274	24.582	23.168	26.935	22.967	28.713
Total 2009		1.384.762	1.522.227	1.780.652	1.909.643	1.859.062	1.992.933	2.321.028
Total 2019		1.934.773	2.138.601	2.485.451	2.682.765	2.648.195	2.783.147	3.244.544
Total 2029		2.358.478	2.606.943	3.029.751	3.270.276	3.228.135	3.392.640	3.955.082

13.5.6.3.2 Tráficos en vehículo privado. Datos en la situación base o sin proyecto y en los escenarios definidos en la situación con proyecto

Viajeros.kilómetro de viajes captados de vehículo privado.

Tipo Tráfico	Año	Alternativa Braga-Valença-Vigo	Alternativa Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Valença-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Valença-Vigo	Alternativa Barcelos-Vigo	Situación BASE o Sin Proyecto
Interna Portugal	2009	214.623.301	221.801.947	218.487.295	225.598.692	216.962.339	224.618.047	243.997.100
Interna España	2009	16.221.444	17.045.949	16.221.444	17.045.949	16.221.444	17.045.949	17.045.949
Interna España-Portugal	2009	120.456.532	126.719.587	124.429.855	130.531.607	127.123.309	133.476.550	146.784.126
Resto Portugal	2009	88.618.699	90.844.200	106.985.586	109.211.087	107.397.068	109.622.569	116.013.019
Resto España	2009	7.663.178	7.812.610	7.663.178	7.812.610	7.663.178	7.812.610	7.812.610
Resto España-Portugal	2009	170.266.092	164.380.889	170.266.092	164.796.287	170.266.092	164.809.075	190.116.393
Interna Portugal	2019	300.681.835	311.619.759	306.144.921	316.453.059	308.502.829	314.707.964	341.837.484
Interna España	2019	21.224.345	22.303.576	21.224.345	22.303.576	21.224.345	22.303.576	22.303.576
Interna España-Portugal	2019	165.105.140	173.769.106	170.143.937	178.471.598	174.513.723	181.972.801	200.902.896
Resto Portugal	2019	122.010.335	126.754.804	148.186.820	151.148.903	162.997.757	150.383.616	159.726.868
Resto España	2019	10.550.674	10.900.926	10.614.346	10.812.707	11.630.493	10.717.580	10.756.412
Resto España-Portugal	2019	234.422.568	229.360.459	235.837.291	228.079.207	258.414.793	226.090.164	261.752.485
Interna Portugal	2029	366.529.480	379.862.748	373.188.950	385.754.513	376.063.227	383.627.253	416.697.985
Interna España	2029	25.872.358	27.187.934	25.872.358	27.187.934	25.872.358	27.187.934	27.187.934
Interna España-Portugal	2029	201.262.244	211.823.571	207.404.510	217.555.882	212.731.255	221.823.829	244.899.509
Resto Portugal	2029	148.729.918	154.513.398	180.638.907	184.249.669	198.693.357	183.316.789	194.706.161
Resto España	2029	12.861.212	13.288.168	12.938.829	13.180.630	14.177.507	13.064.670	13.112.006
Resto España-Portugal	2029	285.759.802	279.589.120	287.484.342	278.027.281	315.006.191	275.602.649	319.074.819
Total 2009		617.849.247	628.605.182	644.053.451	654.996.232	645.633.432	657.384.801	721.769.197
Total 2019		853.994.897	874.708.630	892.151.660	907.269.050	937.283.942	906.175.701	997.279.721
Total 2029		1.041.015.014	1.066.264.939	1.087.527.896	1.105.955.909	1.142.543.895	1.104.623.123	1.215.678.415

Viajeros.hora de viajes captados de vehículo privado.

Tipo Tráfico	Año	Alternativa Braga-Valença-Vigo	Alternativa Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Valença-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Valença-Vigo	Alternativa Barcelos-Vigo	Situación BASE o Sin Proyecto
Interna Portugal	2009	2.967.498	3.048.421	3.013.428	3.088.511	2.988.518	3.066.936	3.356.895
Interna España	2009	187.637	197.174	187.637	197.174	187.637	197.174	197.174
Interna España-Portugal	2009	1.277.625	1.347.821	1.319.711	1.387.247	1.347.894	1.417.711	1.548.951
Resto Portugal	2009	1.429.989	1.472.085	1.783.941	1.826.036	1.808.074	1.850.170	1.941.964
Resto España	2009	86.910	88.605	86.910	88.605	86.910	88.605	88.605
Resto España-Portugal	2009	2.873.821	2.773.373	2.873.821	2.780.151	2.873.821	2.780.371	3.216.174
Interna Portugal	2019	4.151.507	4.275.027	4.216.255	4.324.738	4.241.368	4.289.742	4.695.382
Interna España	2019	245.506	257.990	245.506	257.990	245.506	257.990	257.990
Interna España-Portugal	2019	1.750.003	1.846.814	1.803.380	1.895.537	1.848.462	1.931.872	2.118.575
Resto Portugal	2019	1.968.811	2.053.998	2.470.955	2.527.247	2.744.135	2.538.120	2.673.699
Resto España	2019	119.658	123.631	120.381	122.630	131.905	121.551	121.992
Resto España-Portugal	2019	3.956.681	3.869.684	3.980.559	3.847.748	4.361.631	3.814.198	4.428.032
Interna Portugal	2029	5.060.664	5.211.234	5.139.591	5.271.832	5.170.204	5.229.172	5.723.645
Interna España	2029	299.271	314.488	299.271	314.488	299.271	314.488	314.488
Interna España-Portugal	2029	2.133.244	2.251.256	2.198.311	2.310.649	2.253.265	2.354.941	2.582.532
Resto Portugal	2029	2.399.970	2.503.812	3.012.080	3.080.700	3.345.086	3.093.954	3.259.224
Resto España	2029	145.863	150.705	146.743	149.486	160.791	148.170	148.707
Resto España-Portugal	2029	4.823.172	4.717.124	4.852.279	4.690.383	5.316.804	4.649.486	5.397.746
Total 2009		8.823.481	8.927.479	9.265.448	9.367.724	9.292.855	9.400.967	10.349.763
Total 2019		12.192.167	12.427.145	12.837.035	12.975.890	13.573.009	12.953.474	14.295.671
Total 2029		14.862.183	15.148.620	15.648.274	15.817.538	16.545.422	15.790.213	17.426.343

13.5.6.3.3 Tráficos en autobús regular. Datos en la situación base o sin proyecto y en los escenarios definidos en la situación con proyecto

Viajeros.kilómetro de viajes captados de autobús regular.

Tipo Tráfico	Año	Alternativa Braga-Valença-Vigo	Alternativa Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Valença-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Valença-Vigo	Alternativa Barcelos-Vigo	Situación BASE o Sin Proyecto
Interna Portugal	2009	19.978.126	20.961.268	26.504.269	27.336.864	28.121.161	28.951.733	33.507.324
Interna España	2009	8.704.099	9.500.620	8.704.099	9.500.620	8.704.099	9.500.620	9.500.620
Interna España-Portugal	2009	730.873	730.873	719.983	719.983	667.281	667.281	1.603.998
Resto Portugal	2009	20.210.579	21.717.897	21.674.657	23.181.975	20.894.622	22.401.940	25.029.018
Resto España	2009	0	0	0	0	0	0	0
Resto España-Portugal	2009	2.976.570	2.886.739	2.976.570	2.891.725	2.976.570	2.891.900	3.238.235
Interna Portugal	2019	27.710.829	29.139.268	36.763.507	37.989.065	39.149.608	40.262.369	46.512.988
Interna España	2019	11.311.342	12.353.736	11.311.342	12.353.736	11.311.342	12.353.736	12.353.736
Interna España-Portugal	2019	1.047.763	1.047.763	1.032.177	1.517.630	956.189	956.189	2.298.133
Resto Portugal	2019	27.825.950	30.302.955	30.021.787	32.084.014	31.712.006	30.731.671	34.459.983
Resto España	2019	0	0	0	0	0	0	0
Resto España-Portugal	2019	4.098.145	4.027.863	4.122.877	4.002.167	4.517.574	3.967.197	4.458.405
Interna Portugal	2029	33.779.346	35.520.605	44.814.510	46.308.458	47.723.154	49.079.603	56.699.072
Interna España	2029	13.788.463	15.059.136	13.788.463	15.059.136	13.788.463	15.059.136	15.059.136
Interna España-Portugal	2029	1.277.218	1.277.218	1.258.218	1.849.983	1.165.588	1.165.588	2.801.411
Resto Portugal	2029	33.919.678	36.939.133	36.596.391	39.110.234	38.656.759	37.461.735	42.006.526
Resto España	2029	0	0	0	0	0	0	0
Resto España-Portugal	2029	4.995.616	4.909.943	5.025.764	4.878.619	5.506.897	4.835.991	5.434.771
Total 2009		52.600.246	55.797.396	60.579.577	63.631.166	61.363.732	64.413.473	72.879.194
Total 2019		71.994.030	76.871.586	83.251.690	87.946.613	87.646.719	88.271.162	100.083.244
Total 2029		87.760.320	93.706.035	101.483.346	107.206.430	106.840.861	107.602.053	122.000.917

Viajeros.hora de viajes captados de autobús regular.

Tipo Tráfico	Año	Alternativa Braga-Valença-Vigo	Alternativa Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Valença-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Valença-Vigo	Alternativa Barcelos-Vigo	Situación BASE o Sin Proyecto
Interna Portugal	2009	588.860	612.743	791.198	810.760	843.831	863.047	993.365
Interna España	2009	314.155	342.903	314.155	342.903	314.155	342.903	342.903
Interna España-Portugal	2009	15.754	15.754	15.519	15.519	14.383	14.383	34.573
Resto Portugal	2009	436.794	467.006	468.155	498.366	449.893	480.104	538.894
Resto España	2009	0	0	0	0	0	0	0
Resto España-Portugal	2009	61.009	59.163	61.009	59.265	61.009	59.269	66.385
Interna Portugal	2019	816.487	851.097	1.097.131	1.125.863	1.174.540	1.199.332	1.378.174
Interna España	2019	408.257	445.880	408.257	445.880	408.257	445.880	445.880
Interna España-Portugal	2019	22.584	22.584	22.248	32.712	20.610	20.610	49.535
Resto Portugal	2019	601.379	651.613	648.446	689.742	682.807	658.622	741.949
Resto España	2019	0	0	0	0	0	0	0
Resto España-Portugal	2019	83.997	82.550	84.504	82.024	92.593	81.307	91.399
Interna Portugal	2029	995.294	1.037.482	1.337.396	1.372.420	1.431.757	1.461.980	1.679.987
Interna España	2029	497.663	543.525	497.663	543.525	497.663	543.525	543.525
Interna España-Portugal	2029	27.530	27.530	27.120	39.876	25.124	25.124	60.383
Resto Portugal	2029	733.078	794.312	790.452	840.792	832.339	802.856	904.432
Resto España	2029	0	0	0	0	0	0	0
Resto España-Portugal	2029	102.391	100.628	103.009	99.986	112.871	99.113	111.414
Total 2009		1.416.571	1.497.568	1.650.035	1.726.814	1.683.270	1.759.706	1.976.120
Total 2019		1.932.704	2.053.723	2.260.586	2.376.221	2.378.808	2.405.751	2.706.937
Total 2029		2.355.956	2.503.477	2.755.641	2.896.600	2.899.753	2.932.597	3.299.742

13.5.6.3.4 Tráficos en alta velocidad. Datos en los escenarios definidos en la situación con proyecto

Viajeros.kilómetros en alta velocidad por escenario considerado.

Tipo Tráfico	Año	Alternativa Braga-Valença-Vigo	Alternativa Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Valença-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Valença-Vigo	Alternativa Barcelos-Vigo
Interna Portugal	2009	74.105.038	59.785.174	52.027.355	38.427.344	52.139.725	37.966.163
Interna España	2009	1.848.211	0	1.848.211	0	1.848.211	0
Interna España-Portugal	2009	31.317.331	24.804.717	26.148.357	19.940.686	23.728.790	17.265.815
Resto Portugal	2009	35.144.730	31.450.708	13.513.829	9.819.808	13.389.545	9.695.524
Resto España	2009	165.663	0	165.663	0	165.663	0
Resto España-Portugal	2009	19.802.949	25.589.001	19.802.949	25.179.132	19.802.949	25.166.415
Interna Portugal	2019	103.719.229	83.064.132	73.341.385	53.476.012	72.789.448	52.717.533
Interna España	2019	2.419.768	0	2.419.768	0	2.419.768	0
Interna España-Portugal	2019	42.735.936	34.481.783	36.264.317	27.795.961	33.564.586	24.378.676
Resto Portugal	2019	48.387.307	43.883.136	18.710.171	13.590.682	19.895.630	13.300.619
Resto España	2019	228.085	0	229.462	0	251.429	0
Resto España-Portugal	2019	27.264.725	35.704.303	27.429.266	34.848.094	30.055.162	34.524.064
Interna Portugal	2029	126.433.162	101.254.713	89.402.740	65.186.960	88.729.931	64.262.379
Interna España	2029	2.949.684	0	2.949.684	0	2.949.684	0
Interna España-Portugal	2029	52.094.868	42.033.100	44.206.000	33.883.122	40.915.043	29.717.471
Resto Portugal	2029	58.983.858	53.493.298	22.807.594	16.566.966	24.252.662	16.213.380
Resto España	2029	278.035	0	279.713	0	306.491	0
Resto España-Portugal	2029	33.235.548	43.523.346	33.436.122	42.479.632	36.637.075	42.084.641
Total 2009		162.383.922	141.629.600	113.506.363	93.366.970	111.074.883	90.093.917
Total 2019		224.755.051	197.133.353	158.394.368	129.710.749	158.976.023	124.920.892
Total 2029		273.975.154	240.304.457	193.081.851	158.116.679	193.790.885	152.277.871

Viajeros.hora en alta velocidad por escenario considerado.

Tipo Tráfico	Año	Alternativa Braga-Valença-Vigo	Alternativa Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Valença-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Valença-Vigo	Alternativa Barcelos-Vigo
Interna Portugal	2009	1.131.141	980.632	833.655	693.749	879.503	735.478
Interna España	2009	45.705	0	45.705	0	45.705	0
Interna España-Portugal	2009	300.493	230.914	249.900	181.343	225.823	152.719
Resto Portugal	2009	583.500	555.035	165.464	137.000	118.204	89.740
Resto España	2009	1.553	0	1.553	0	1.553	0
Resto España-Portugal	2009	154.307	197.731	154.307	194.522	154.307	194.423
Interna Portugal	2019	1.577.438	1.362.503	1.168.304	965.379	1.219.407	1.021.297
Interna España	2019	59.840	0	59.840	0	59.840	0
Interna España-Portugal	2019	408.243	319.655	344.853	251.755	317.579	215.154
Resto Portugal	2019	803.363	774.440	229.073	189.609	173.376	123.107
Resto España	2019	2.138	0	2.151	0	2.357	0
Resto España-Portugal	2019	212.450	275.894	213.732	269.219	234.194	266.716
Interna Portugal	2029	1.922.888	1.660.883	1.424.156	1.176.791	1.486.450	1.244.956
Interna España	2029	72.944	0	72.944	0	72.944	0
Interna España-Portugal	2029	497.646	389.658	420.374	306.888	387.127	262.272
Resto Portugal	2029	979.295	944.038	279.239	231.132	211.344	150.067
Resto España	2029	2.606	0	2.622	0	2.873	0
Resto España-Portugal	2029	258.976	336.314	260.539	328.177	285.481	325.125
Total 2009		2.216.699	1.964.313	1.450.584	1.206.613	1.425.094	1.172.360
Total 2019		3.063.472	2.732.493	2.017.953	1.675.962	2.006.752	1.626.275
Total 2029		3.734.355	3.330.893	2.459.873	2.042.988	2.446.219	1.982.420

Viajeros en alta velocidad por escenario considerado.

Tipo Tráfico	Año	Alternativa Braga-Valença-Vigo	Alternativa Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Valença-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Valença-Vigo	Alternativa Barcelos-Vigo
Interna Portugal	2009	1.386.591	1.230.249	935.942	795.818	928.370	786.344
Interna España	2009	52.806	0	52.806	0	52.806	0
Interna España-Portugal	2009	374.668	214.963	313.837	159.628	284.229	126.744
Resto Portugal	2009	268.694	250.752	101.916	83.975	97.842	79.901
Resto España	2009	1.468	0	1.468	0	1.468	0
Resto España-Portugal	2009	100.297	125.614	100.297	123.500	100.297	123.438
Interna Portugal	2019	1.930.968	1.709.373	1.310.017	1.107.355	1.279.656	1.091.618
Interna España	2019	69.136	0	69.136	0	69.136	0
Interna España-Portugal	2019	506.278	295.687	429.664	220.463	394.819	178.418
Resto Portugal	2019	369.938	349.874	141.004	116.222	139.847	109.610
Resto España	2019	2.021	0	2.033	0	2.227	0
Resto España-Portugal	2019	138.089	175.270	138.922	170.925	152.222	169.336
Interna Portugal	2029	2.353.839	2.083.716	1.596.903	1.349.860	1.559.894	1.330.676
Interna España	2029	84.277	0	84.277	0	84.277	0
Interna España-Portugal	2029	617.150	360.441	523.758	268.743	481.282	217.491
Resto Portugal	2029	450.952	426.495	171.883	141.674	170.472	133.615
Resto España	2029	2.463	0	2.478	0	2.715	0
Resto España-Portugal	2029	168.329	213.653	169.345	208.357	185.557	206.420
Total 2009		2.184.524	1.821.578	1.506.266	1.162.921	1.465.011	1.116.427
Total 2019		3.016.429	2.530.204	2.090.776	1.614.966	2.037.907	1.548.982
Total 2029		3.677.010	3.084.305	2.548.644	1.968.635	2.484.197	1.888.201

Viajeros.kilómetros inducidos en alta velocidad por escenario considerado.

Tipo Tráfico	Año	Alternativa Braga-Valença-Vigo	Alternativa Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Valença-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Valença-Vigo	Alternativa Barcelos-Vigo
Interna Portugal	2009	4.789.391	2.945.509	5.112.278	3.164.040	7.026.166	5.263.343
Interna España	2009	98.415	0	98.415	0	98.415	0
Interna España-Portugal	2009	3.126.201	2.941.030	2.976.363	2.768.607	3.038.862	2.832.978
Resto Portugal	2009	547.767	2.350.310	210.627	733.834	192.717	1.096.925
Resto España	2009	2.582	0	2.582	0	2.384	0
Resto España-Portugal	2009	308.649	1.912.265	308.649	1.881.635	285.026	2.847.260
Interna Portugal	2019	6.812.191	4.094.024	7.279.091	4.401.344	9.912.433	7.305.985
Interna España	2019	128.850	0	128.850	0	128.850	0
Interna España-Portugal	2019	4.369.843	4.188.813	4.196.023	3.925.494	4.314.043	4.015.883
Resto Portugal	2019	754.166	3.279.385	291.617	1.015.631	286.360	1.504.796
Resto España	2019	3.555	0	3.576	0	3.619	0
Resto España-Portugal	2019	424.949	2.668.181	427.513	2.604.196	432.587	3.905.959
Interna Portugal	2029	8.304.023	4.990.593	8.873.171	5.365.214	12.083.200	8.905.955
Interna España	2029	157.068	0	157.068	0	157.068	0
Interna España-Portugal	2029	5.326.815	5.106.140	5.114.928	4.785.156	5.258.794	4.895.339
Resto Portugal	2029	919.324	3.997.551	355.480	1.238.048	349.071	1.834.338
Resto España	2029	4.333	0	4.360	0	4.411	0
Resto España-Portugal	2029	518.010	3.252.497	521.136	3.174.501	527.321	4.761.342
Total 2009		8.873.005	10.149.114	8.708.915	8.548.117	10.643.571	12.040.506
Total 2019		12.493.554	14.230.403	12.326.671	11.946.666	15.077.891	16.732.622
Total 2029		15.229.573	17.346.781	15.026.143	14.562.919	18.379.865	20.396.973

Viajeros.hora inducidos en alta velocidad por escenario considerado.

Tipo Tráfico	Año	Alternativa Braga-Valença-Vigo	Alternativa Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Valença-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Valença-Vigo	Alternativa Barcelos-Vigo
Interna Portugal	2009	65.475	48.386	77.708	59.192	119.094	102.851
Interna España	2009	2.434	0	2.434	0	2.434	0
Interna España-Portugal	2009	28.610	26.299	27.412	24.477	28.497	24.939
Resto Portugal	2009	9.094	41.478	2.579	10.238	1.701	10.153
Resto España	2009	24	0	24	0	22	0
Resto España-Portugal	2009	2.405	14.776	2.405	14.537	2.221	21.997
Interna Portugal	2019	92.423	67.257	109.642	82.337	166.739	142.782
Interna España	2019	3.186	0	3.186	0	3.186	0
Interna España-Portugal	2019	39.851	37.353	38.479	34.627	40.211	35.285
Resto Portugal	2019	12.521	57.874	3.570	14.169	2.495	13.928
Resto España	2019	33	0	34	0	34	0
Resto España-Portugal	2019	3.311	20.618	3.331	20.119	3.371	30.176
Interna Portugal	2029	112.663	81.985	133.653	100.368	203.254	174.050
Interna España	2029	3.884	0	3.884	0	3.884	0
Interna España-Portugal	2029	48.578	45.534	46.906	42.211	49.017	43.012
Resto Portugal	2029	15.263	70.548	4.352	17.272	3.042	16.978
Resto España	2029	41	0	41	0	41	0
Resto España-Portugal	2029	4.036	25.133	4.061	24.525	4.109	36.784
Total 2009		108.043	130.939	112.562	108.443	153.970	159.939
Total 2019		151.326	183.101	158.242	151.253	216.037	222.170
Total 2029		184.466	223.200	192.896	184.376	263.348	270.824

Viajeros inducidos en alta velocidad por escenario considerado.

Tipo Tráfico	Año	Alternativa Braga-Valença-Vigo	Alternativa Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Valença-Vigo	Alternativa Barcelos-Braga-Vigo	Alternativa Barcelos-Valença-Vigo	Alternativa Barcelos-Vigo
Interna Portugal	2009	76.264	61.016	82.072	65.410	121.887	108.627
Interna España	2009	2.812	0	2.812	0	2.812	0
Interna España-Portugal	2009	31.648	22.917	29.820	20.631	30.190	20.463
Resto Portugal	2009	4.188	18.739	1.588	6.275	1.408	9.040
Resto España	2009	23	0	23	0	21	0
Resto España-Portugal	2009	1.563	9.387	1.563	9.229	1.444	13.965
Interna Portugal	2019	107.330	84.813	115.669	90.981	170.480	150.756
Interna España	2019	3.681	0	3.681	0	3.681	0
Interna España-Portugal	2019	43.672	32.403	41.468	29.115	42.237	28.957
Resto Portugal	2019	5.766	26.146	2.198	8.685	2.013	12.401
Resto España	2019	31	0	32	0	32	0
Resto España-Portugal	2019	2.152	13.098	2.165	12.773	2.191	19.158
Interna Portugal	2029	130.835	103.387	141.000	110.905	207.814	183.770
Interna España	2029	4.488	0	4.488	0	4.488	0
Interna España-Portugal	2029	53.236	39.499	50.549	35.491	51.486	35.299
Resto Portugal	2029	7.029	31.872	2.679	10.587	2.454	15.117
Resto España	2029	38	0	39	0	39	0
Resto España-Portugal	2029	2.624	15.966	2.639	15.571	2.671	23.354
Total 2009		116.498	112.058	117.878	101.546	157.762	152.095
Total 2019		162.633	156.460	165.213	141.554	220.634	211.272
Total 2029		198.249	190.724	201.394	172.554	268.951	257.540

13.5.6.3.5 Tráficos de mercancías en ferrocarril de alta velocidad (situación con proyecto) y en carretera (situación con proyecto y situación base o sin proyecto)

Comparación de toneladas.kilómetro entre las situaciones con proyecto y sin proyecto definidos en el análisis de prognosis de mercancías.

Año	Mercancías en Situación con proyecto (t.km)	Mercancías en Situación sin proyecto (t.km)	Diferencia entre situación con y sin (t.km)	Disminución viajes.año de mercancías por carretera debido a la nueva infraestructura
2009	12.000.000	11.250.000	750.000	400
2019	18.621.450	12.750.000	5.871.450	3.131
2029	25.138.950	13.335.360	11.803.590	6.295

13.5.7 Precios sociales o precios sombra

Como se afirmó en la definición del análisis de rentabilidad económico-social los precios utilizados no deben coincidir con los precios de mercado. Sin embargo, en las estimaciones de inversión y gastos de explotación de la alta velocidad se han presentado en precios de mercado. En consecuencia, es necesario aplicar unos coeficientes que permitan transformar dichas valoraciones a precios de mercado en valoraciones a precios sociales o precios sombra. Para ello, se han aplicado los mismos valores que los utilizados por el Ministerio de Fomento español en los estudios de corredores ferroviario del año 1999.

La justificación de dichos valores se encuentra en la supresión en las diferentes valoraciones de las trasferencias e impuestos entre los diferentes agentes del sistema de transporte.

Coefficientes de conversión de precios de mercado a precios sombra.

Concepto	Coefficiente
Inversión infraestructura	0%
Inversión Material Móvil	0%
Gastos mantenimiento infraestructura	82%
Costes ligados al viajero	88%
Costes ligados al tiempo de viaje	70%
Ligados a la circulación	82%
Otros costes directos	88%
Gastos generales y de estructura	88%
Ligados a la venta	70%

13.6 RESUMEN DE RESULTADOS DE RENTABILIDAD FINANCIERA DE LA INVERSIÓN

Con los valores presentados se han obtenido los resultados de rentabilidad financiera para los escenarios considerados. Dichos resultados de rentabilidad incluyen:

- Inversión en infraestructura y material móvil.
- Mantenimiento de infraestructura y material móvil.
- Gastos de Explotación de viajeros (y de mercancías si procede).
- Ingresos de explotación.

Para un mayor detalle se han recogido los resultados desglosados y el análisis de sensibilidad de cada escenario en el anejo 10 de “Resultados de Rentabilidad por Escenario”.

*Resultados de rentabilidad financiera de la inversión. Miles de euros constantes de 2003 y
tasa de descuento del 4,5%.*

Escenario Trazado	Tipo Tráfico	Tipo Inversión	VAN	TIR	I/G
Alternativa Braga-Frontera-Vigo	Viajeros	Mínima	-998.153,9	-	0,21
		Máxima	-1.133.086,0	-	0,19
	Mercancías	Mínima	-1.122.739,0	-	0,20
		Máxima	-1.224.873,2	-	0,19
Alternativa Braga-Vigo	Viajeros	Mínima	-1.015.520,2	-	0,19
		Máxima	-1.150.452,3	-	0,17
	Mercancías	Mínima	-1.139.606,3	-	0,18
		Máxima	-1.241.740,4	-	0,17
Alternativa Barcelos-Braga-Frontera-Vigo	Viajeros	Mínima	-1.033.414,6	-	0,15
		Máxima	-1.168.346,7	-	0,14
	Mercancías	Mínima	-1.156.029,4	-	0,15
		Máxima	-1.258.163,5	-	0,14
Alternativa Barcelos-Braga-Vigo	Viajeros	Mínima	-1.049.392,7	-	0,12
		Máxima	-1.184.324,9	-	0,11
	Mercancías	Mínima	-1.171.458,4	-	0,13
		Máxima	-1.273.592,6	-	0,12
Alternativa Barcelos-Frontera-Vigo	Viajeros	Mínima	-1.032.865,3	-	0,15
		Máxima	-1.167.797,4	-	0,13
	Mercancías	Mínima	-1.154.589,6	-	0,15
		Máxima	-1.256.723,8	-	0,14
Alternativa Barcelos-Vigo	Viajeros	Mínima	-1.053.231,1	-	0,11
		Máxima	-1.188.163,3	-	0,10
	Mercancías	Mínima	-1.174.314,6	-	0,12
		Máxima	-1.276.448,7	-	0,11

13.7 RESUMEN DE RESULTADOS DE RENTABILIDAD FINANCIERA DE LA OPERACIÓN DEL SERVICIO (DIRECTIVA 440/91)

La directiva 440/91 y sus posteriores modificaciones contemplan la separación, al menos contable, de los servicios ferroviarios (operación del servicio) y de la gestión de la infraestructura diferenciándose así ambas actividades. Para compensar la gestión de la infraestructura, se establecía en dicha directiva (y sus posteriores modificaciones) la posibilidad de establecer un canon por utilización de la infraestructura, que debería satisfacer el operador (u operadores) de los servicios al gestor de la infraestructura.

Con este análisis se ha buscado determinar si, en el supuesto de establecer un operador independiente de la gestión de la infraestructura, dicho operador tendría excedentes suficientes para satisfacer un canon. En consecuencia, las partidas que conforman los flujos de caja del operador independiente se han establecido en los siguientes:

- Inversión de material móvil (no de infraestructura).
- Mantenimiento de material móvil (no de infraestructura).
- Gastos de operación de los servicios.
- Ingresos de explotación de viajeros y mercancías (en su caso).

Con los valores presentados se han obtenido los resultados de rentabilidad financiera del operador independiente del servicio para los escenarios considerados apreciándose la capacidad, con una tasa del 4,5%, de satisfacer un posible canon que pudiese establecerse. Para un mayor detalle se han recogido los resultados desglosados y el análisis de sensibilidad de cada escenario en el anejo de “Resultados de Rentabilidad por Escenario”.

*Resultados de rentabilidad financiera de la operación. Miles de euros constantes de 2003 y
tasa de descuento del 4,5%.*

Escenario Trazado	Tipo Tráfico	Tipo Inversión	VAN	TIR	I/G
Alternativa Braga-Frontera-Vigo	Viajeros	Mínima	85.121,3	16,5%	1,47
		Máxima	85.121,3	16,5%	1,47
	Mercancías	Mínima	99.564,6	17,9%	1,53
		Máxima	99.564,6	17,9%	1,53
Alternativa Braga-Vigo	Viajeros	Mínima	65.967,0	13,7%	1,40
		Máxima	65.967,0	13,7%	1,40
	Mercancías	Mínima	80.909,4	15,3%	1,47
		Máxima	80.909,4	15,3%	1,47
Alternativa Barcelos-Braga-Frontera-Vigo	Viajeros	Mínima	45.580,2	12,3%	1,33
		Máxima	45.580,2	12,3%	1,33
	Mercancías	Mínima	60.867,5	14,3%	1,43
		Máxima	60.867,5	14,3%	1,43
Alternativa Barcelos-Braga-Vigo	Viajeros	Mínima	27.814,2	9,5%	1,23
		Máxima	27.814,2	9,5%	1,23
	Mercancías	Mínima	43.650,5	11,7%	1,35
		Máxima	43.650,5	11,7%	1,35
Alternativa Barcelos-Frontera-Vigo	Viajeros	Mínima	43.751,6	12,0%	1,33
		Máxima	43.751,6	12,0%	1,33
	Mercancías	Mínima	59.303,5	14,0%	1,43
		Máxima	59.303,5	14,0%	1,43
Alternativa Barcelos-Vigo	Viajeros	Mínima	21.597,8	8,4%	1,19
		Máxima	21.597,8	8,4%	1,19
	Mercancías	Mínima	37.790,6	10,8%	1,32
		Máxima	37.790,6	10,8%	1,32

Por su parte, el gestor de la infraestructura sería un agente económico que debiera hacer frente al déficit de la infraestructura, financiando dicho déficit, parcial o totalmente, con las aportaciones del operador independiente por concepto de canon. En consecuencia, este agente compone sus flujos a partir de las partidas siguientes:

- Inversión en infraestructura (no en material móvil).
- Mantenimiento de vías, obras y estaciones (no de material móvil).
- Control de las circulaciones.

El déficit al que potencialmente debería hacer frente dicho agente, para cada alternativa analizada y actualizado a euros de 2003 con una tasa de descuento del 4,5%, se recoge en la tabla siguiente.

Resultados del gestor de la infraestructura. Miles de euros constantes de 2003 y tasa de descuento del 4,5%.

Escenario Trazado	Tipo Tráfico	Tipo Inversión	VAN
Alternativa Braga-Frontera-Vigo	Viajeros	Mínima	-1.083.275,2
		Máxima	-1.218.207,3
	Mercancías	Mínima	-1.222.303,6
		Máxima	-1.324.437,8
Alternativa Braga-Vigo	Viajeros	Mínima	-1.081.487,2
		Máxima	-1.216.419,4
	Mercancías	Mínima	-1.220.515,7
		Máxima	-1.322.649,8
Alternativa Barcelos-Braga-Frontera-Vigo	Viajeros	Mínima	-1.078.994,8
		Máxima	-1.213.927,0
	Mercancías	Mínima	-1.216.896,8
		Máxima	-1.319.031,0
Alternativa Barcelos-Braga-Vigo	Viajeros	Mínima	-1.077.206,9
		Máxima	-1.212.139,0
	Mercancías	Mínima	-1.215.108,9
		Máxima	-1.317.243,0
Alternativa Barcelos-Frontera-Vigo	Viajeros	Mínima	-1.076.616,9
		Máxima	-1.211.549,0
	Mercancías	Mínima	-1.213.893,1
		Máxima	-1.316.027,2
Alternativa Barcelos-Vigo	Viajeros	Mínima	-1.074.828,9
		Máxima	-1.209.761,0
	Mercancías	Mínima	-1.212.105,1
		Máxima	-1.314.239,3

13.8 RESUMEN DE RESULTADOS DE RENTABILIDAD ECONÓMICA

Con los valores presentados se ha obtenido la rentabilidad económica de la inversión, resumido los resultados de la misma en la tabla 7.1. Para un mayor detalle se han recogido los resultados desglosados y el análisis de sensibilidad de cada escenario en el anejo de “Resultados de Rentabilidad por Escenario”.

Resultados de rentabilidad económico-social. Miles de euros constantes de 2003 y tasa de descuento del 4,5%.

Escenario Trazado	Tipo Tráfico	Tipo Inversión	VAN	TIR	B/C
Alternativa Braga-Frontera-Vigo	Viajeros	Mínima	-101.244,7	3,0%	0,89
		Máxima	-156.205,3	2,5%	0,85
	Mercancías	Mínima	-152.569,4	2,4%	0,85
		Máxima	-203.086,1	2,0%	0,82
Alternativa Braga-Vigo	Viajeros	Mínima	-132.501,9	2,5%	0,85
		Máxima	-187.462,4	2,0%	0,81
	Mercancías	Mínima	-183.417,3	2,0%	0,82
		Máxima	-233.934,1	1,6%	0,78
Alternativa Barcelos-Braga-Frontera-Vigo	Viajeros	Mínima	-199.171,5	1,4%	0,77
		Máxima	-254.132,0	1,0%	0,74
	Mercancías	Mínima	-248.880,5	1,0%	0,74
		Máxima	-299.397,2	0,7%	0,72
Alternativa Barcelos-Braga-Vigo	Viajeros	Mínima	-238.002,3	0,8%	0,72
		Máxima	-292.962,9	0,5%	0,69
	Mercancías	Mínima	-287.261,1	0,4%	0,70
		Máxima	-337.777,8	0,1%	0,68
Alternativa Barcelos-Frontera-Vigo	Viajeros	Mínima	-193.231,4	1,5%	0,78
		Máxima	-248.192,0	1,1%	0,74
	Mercancías	Mínima	-242.210,3	1,1%	0,75
		Máxima	-292.727,0	0,8%	0,72
Alternativa Barcelos-Vigo	Viajeros	Mínima	-239.685,2	0,7%	0,72
		Máxima	-294.645,7	0,4%	0,69
	Mercancías	Mínima	-288.138,4	0,4%	0,70
		Máxima	-338.655,2	0,1%	0,67

13.9 RESUMEN Y CONCLUSIONES

Con el objetivo de completar los análisis llevados a cabo en los capítulos anteriores, en el conjunto de este capítulo se ha realizado un plan de explotación y un análisis de rentabilidad para la línea de alta velocidad en el Corredor Internacional Vigo-Oporto. Ambas actividades se han desarrollado para las alternativas establecidas en el momento de elaboración del estudio.

Las alternativas analizadas han surgido de la combinación de criterios que afectan a diferentes aspectos:

- Trazado: se han considerado tres alternativas de trazado en el tramo sur del corredor. Concretamente, se analizaba si el trazado de la línea debería pasar por los municipios portugueses de Braga o Barcelos o una solución intermedia a ambos.
- Estación en la frontera: se ha estudiado la existencia o no de una o dos estaciones en la frontera entre Tui y Valença.
- Valoración de la inversión de la infraestructura: los estudios de trazado presentan dos valoraciones diferentes en el tramo de Portugal, denominándose a la mayor de ellas como inversión máxima y a la otra valoración inversión mínima. Dicha alternativa únicamente afectaba al análisis de rentabilidad, puesto que el plan de explotación no debería ser afectado por tal circunstancia¹⁷.
- Explotación de la línea: se han considerado dos tipos de esquemas de explotación. El primero de ellos considera la infraestructura de alta velocidad como de uso exclusivo de transporte de viajeros mientras que la segunda plantea un tráfico mixto de viajeros y mercancías.

El plan de explotación presentado tiene los siguientes objetivos:

- Obtener el número de circulaciones para atender la demanda prevista en el capítulo de prognosis

¹⁷ No afecta al plan de explotación porque se trata de escenarios contruidos por diferentes valoraciones, no por diferentes aspectos técnicos del trazado.

- Analizar si dichas circulaciones, desde un punto de vista técnico, son viables dentro de la definición de la nueva infraestructura.
- Determinar el material móvil necesario para poder atender dichas circulaciones.
- Obtener las series físicas que permitiesen establecer valoraciones monetarias de la inversión en material móvil necesaria y de los gastos de explotación. Dichas series se han utilizado posteriormente en rentabilidad.

En dicho plan de explotación, en función de los grupos homogéneos de demanda establecidos y de la prognosis, se han definido cuatro tipos de servicio que permitiesen cubrir de una forma eficiente los movimientos detectados en la prognosis de demanda. Dichos servicios transcurrirían, total o parcialmente, por el corredor Vigo-Oporto siendo las estaciones que comunican las siguientes:

- Vigo-Oporto.
- Braga o Barcelos o Barcelos/Braga-Oporto.
- Lisboa-A Coruña.
- Braga o Barcelos o Barcelos/Braga-Lisboa.

Para cada una de ellos, mediante un proceso de optimización del aprovechamiento total bajo determinadas restricciones, se establecieron las circulaciones necesarias que permitiesen cubrir la demanda estimada de viajeros, considerando cuatro tipo de días o temporadas. Las circulaciones obtenidas para un día medio anual son las siguientes.

Circulaciones por sentido en día medio por alternativa y servicio.

Año	Denominación Línea	Alternativa	Alternativa	Alternativa	Alternativa	Alternativa	Alternativa
		Braga-Frontera-Vigo	Braga-Vigo	Barcelos-Braga-Frontera-Vigo	Barcelos-Braga-Vigo	Barcelos-Frontera-Vigo	Barcelos-Vigo
2009	Oporto-Braga/Barcelos	8,6	8,6	5,7	5,7	5,7	5,7
2009	Oporto-Vigo	2,9	2,3	2,5	1,4	2,5	1,4
2009	Lisboa-A Coruña	1,0	1,2	1,0	1,2	1,0	1,2
2009	Lisboa-Braga/Barcelos	1,7	1,7	1,0	1,0	1,0	1,0
2019	Oporto-Braga/Barcelos	12,2	12,3	7,5	7,5	7,4	7,5
2019	Oporto-Vigo	3,9	2,5	3,7	2,4	3,5	1,7
2019	Lisboa-A Coruña	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
2019	Lisboa-Braga/Barcelos	1,8	1,9	1,0	1,0	1,1	1,0
2029	Oporto-Braga/Barcelos	14,6	14,6	9,6	9,6	8,8	8,8
2029	Oporto-Vigo	4,9	2,9	3,9	2,5	3,9	2,5
2029	Lisboa-A Coruña	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
2029	Lisboa-Braga/Barcelos	2,8	2,8	1,2	1,2	1,2	1,2

A partir de dichas circulaciones por día medio se han realizado mallas de circulación que permitieron determinar la viabilidad del nivel de circulaciones planteado, incluso en el supuesto se suponer 4 circulaciones de mercancías por día y sentido y suponiendo la circulaciones en el tramo Vigo-Tui previstas en el Estudio del Corredor Atlántico en Galicia.

Precisamente, utilizando la información procedente de la malla de circulación se ha podido establecer el número de ramas necesarias de línea y, en función de las circulaciones previstas, las necesidades de mantenimiento de las mismas. Finalmente, aplicando la experiencia observada en la Línea de Alta Velocidad Madrid-Sevilla, se han establecido las ramas de reserva necesarias.

Ramas totales estimadas por alternativa y periodo en la Línea de Alta Velocidad Vigo-Oporto.

Año	Denominación Línea	Alternativa Braga- Frontera-Vigo	Alternativa Braga-Vigo	Alternativa Barcelos- Braga- Frontera-Vigo	Alternativa Barcelos- Braga-Vigo	Alternativa Barcelos- Frontera-Vigo	Alternativa Barcelos-Vigo
2009	Oporto-Braga/Barcelos	3	3	2	2	2	2
2009	Oporto-Vigo	2	2	2	2	2	2
2009	Lisboa-A Coruña	2	2	2	2	2	2
2009	Lisboa-Braga/Barcelos	3	3	3	3	3	3
2019	Oporto-Braga/Barcelos	3	4	2	2	2	2
2019	Oporto-Vigo	3	2	2	2	2	2
2019	Lisboa-A Coruña	2	2	2	2	2	2
2019	Lisboa-Braga/Barcelos	4	4	3	3	3	3
2029	Oporto-Braga/Barcelos	4	4	3	3	3	3
2029	Oporto-Vigo	3	2	3	2	3	2
2029	Lisboa-A Coruña	2	2	2	2	2	2
2029	Lisboa-Braga/Barcelos	4	4	3	3	3	3
2009	Total ramas (sin reservas)	10	10	9	9	9	9
2019	Total ramas (sin reservas)	12	12	9	9	9	9
2029	Total ramas (sin reservas)	13	12	11	10	11	10
2009	Total ramas (con reservas)	12	12	11	11	11	11
2019	Total ramas (con reservas)	14	14	11	11	11	11
2029	Total ramas (con reservas)	15	14	13	12	13	12

Respecto a los escenarios que consideran tráfico mixto de viajeros y mercancías se han adoptado las previsiones realizadas en la prognosis de demanda de mercancías para permitir la determinación de las circulaciones necesarias. Concretamente, se planteaban 2 circulaciones (1 todos los días laborables y otro en torno a 3 veces por semana). No obstante, como ya se ha comentado, se ha comprobado, mediante las mallas de circulación, que incluso habría capacidad para incluir hasta 4 servicios por sentido y día de mercancías.

Asimismo, en el análisis de la prognosis de mercancías se determinaba que la demanda podría ser satisfecha convenientemente con material móvil actual, por lo que no se ha considerado una adquisición superior de dichos tipos de material móvil.

Por último, del plan de explotación planteado se han obtenido los trenes.kilómetro y trenes.hora empleados en el corredor Vigo-Oporto para cada tipo de servicio y año

considerados en las alternativas planteadas. Los valores de ambos conceptos fueron utilizados en el análisis de rentabilidad.

Precisamente, el otro tema tratado en el capítulo actual, el análisis de rentabilidad, tiene como objetivo determinar, por un lado, la rentabilidad financiera (en su conjunto y a partir de la Directiva 440/91 y sus modificaciones posteriores, separando operador independiente de los servicios y gestor de la infraestructura) y, por otro lado, la rentabilidad económico-social de la Línea de Alta Velocidad Vigo-Oporto.

Concretamente, para el cálculo de la rentabilidad financiera de la inversión se han considerado los diferentes flujos de ingresos y gastos derivados de la actividad de inversión en la infraestructura, mantenimiento y explotación de la Línea de Alta Velocidad Vigo-Oporto. En consecuencia, incluía las partidas siguientes:

- Inversión en infraestructura y material móvil.
- Mantenimiento de infraestructura y material móvil.
- Gastos de Explotación de viajeros (y de mercancías si procede).
- Ingresos de explotación.

Para el análisis de rentabilidad financiera cuyo objetivo ha sido determinar la posibilidad de aplicar la Directiva 440/91 con sus posteriores modificaciones, se separan las actividades de gestión de la infraestructura y del operador independiente de los servicios, de forma que el agente encargado de la gestión de la infraestructura se encargase de la construcción y mantenimiento de la misma además del control de las circulaciones mientras que el operador independiente de los servicios se encargara de actividades del operador de los servicios y de la adquisición y mantenimiento de las ramas de material móvil que precisase en su actividad.

Así en las cuentas del gestor de infraestructuras se han incluido los conceptos siguientes:

- Inversión en infraestructura (no en material móvil).
- Mantenimiento de vías, obras y estaciones (no de material móvil).
- Control de las circulaciones.

Por su parte, en las cuentas del operador independiente de los servicios se han incluido los siguientes:

- Inversión de material móvil (no de infraestructura).
- Mantenimiento de material móvil (no de infraestructura).
- Gastos de operación de los servicios.
- Ingresos de explotación de viajeros y mercancías (en su caso).

Finalmente, se ha realizado un análisis de rentabilidad económico-social. Dicho análisis, llevado a cabo con la metodología habitual en este tipo de análisis, ha obtenido la rentabilidad desde un punto de vista de los usuarios y productores del sistema de transporte y de la sociedad en su conjunto, siendo los flujos que conforman los diferentes conceptos de la misma los siguientes:

- Diferencia de inversión en infraestructura y material móvil entre las situación con proyecto y la situación sin proyecto o situación base.
- Incremento de los costes de mantenimiento, tanto de infraestructura como de material móvil, como consecuencia de la construcción de la Línea de Alta Velocidad (situación con proyecto) respecto a la alternativa de no construirla (situación base o sin proyecto).
- Disminución de costes operativos de otros modos de transporte por el trasvase de viajeros entre las situación con proyecto y la situación sin proyecto o situación base.
- Ahorros de tiempo de viaje entre las situación con proyecto y la situación sin proyecto o situación base.
- Ahorro generado por la disminución del número de accidentes en el conjunto del sistema de transporte público, tanto por el daño material causado como por los posibles daños personales que serían evitados (fallecimientos y heridos) entre las situación con proyecto y la situación sin proyecto o situación base.
- Ahorros ambientales como consecuencia de implantar un medio más respetuoso con el medio ambiente entre las situación con proyecto y la situación sin proyecto o situación base.
- Generación de empleo imputable a la construcción y explotación de la infraestructura entre las situación con proyecto y la situación sin proyecto o situación base.

- Incremento del excedente del sistema al generarse excedente del consumidor por los viajeros inducidos entre las situación con proyecto y la situación sin proyecto o situación base.

Para realizar los análisis de rentabilidad se definieron los siguientes parámetros básicos con valores normalmente utilizados en este tipo de análisis:

- Periodo de duración de la inversión: 3 años.
- Periodo de duración del análisis: 20 años.
- Tasa de descuento real utilizada: 4,50%.
- Unidad monetaria de la evaluación: euros constantes de 31 de diciembre de 2003.

Bajo estas condiciones se han obtenido los indicadores de VAN, TIR y ratios de entradas actualizadas entre salidas actualizadas (ratio Ingreso-Gasto en rentabilidad financiera y ratio Beneficio-Coste en rentabilidad económica). Para cada escenario se ha obtenido los indicadores de cada tipo de rentabilidad analizada pudiendo establecerse las siguientes conclusiones:

- La rentabilidad financiera de la inversión, dado el alto volumen de la inversión en infraestructura así como los altos costes de mantenimiento, no aseguran la rentabilidad del 4,50% en ningún caso, alejándose de dicho valor de rentabilidad. En consecuencia, se plantea como necesaria una aportación total o parcial de la inversión pública.
- Sin embargo, al realizar la separación de la operación de los servicios y de la gestión de las infraestructuras se aprecia que el agente operador independiente de servicios obtendría valores de rentabilidad que le permitirían reenumerar el capital aportado y, además, cabría la posibilidad de que el gestor le pudiera cobrar un canon por la utilización de la infraestructura.
- Por su parte, la rentabilidad económica, en ninguna alternativa alcanza la rentabilidad del 4,5% aunque si presenta valores positivos en el indicador de la TIR.