

ANEJO N° 17

**Estudio de demanda y  
análisis coste-beneficio**

# Índice

## 1 Introducción

1

APÉNDICE Nº17.1. ESTUDIO DE DEMANDA Y ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO DE LA VARIANTE SUR FERROVIARIA DE BILBAO. FASE 1

# 1 Introducción

En paralelo a la elaboración del "Estudio Informativo de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao. Fase 1" de Marzo de 2019, el Ente Público EUSKAL TRENBIDE SAREA-RED FERROVIARIA VASCA, con la asistencia técnica de la Ingeniería SENER, trabajó en la redacción de un Estudio de demanda y análisis coste-beneficio de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao.

El estudio tiene como objetivo evaluar la demanda de transporte de mercancías presente y futura asociada a las actuaciones planteadas en las dos fases del **Estudio Informativo de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao**, así como su viabilidad económico-financiera.

Como **Apéndice 17.1** al presente anejo se adjunta la parte de dicho estudio correspondiente a la Fase 1 de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao.

APÉNDICE N° 17.1

## **Estudio de demanda y análisis coste-beneficio**

## TABLA DE CONTROL DEL DOCUMENTO

	NOMBRE	FECHA
REALIZADO	Ricard González /Daniele Maroni	01/03/2019
REVISADO	Daniele Maroni	04/03/2019
APROBADO	José Manuel Cubela	04/03/2019

## HISTÓRICO DE MODIFICACIONES

REVISIÓN	FECHA	CAPÍTULO/PÁGINA	DESCRIPCIÓN
R0	11/10/2018	Todos	Resumen estudio demanda, Análisis de rentabilidad económica y Financiera Fase I
R01	04/03/2019	Todos	Corrección comentarios Fomento

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO .....</b>	<b>6</b>			
<b>2</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>7</b>			
2.1	FASE I .....	7			
2.1.1	Tramos Fase I				
2.1.2	Costes de inversión Fase I				
<b>3</b>	<b>RESUMEN DEL ESTUDIO DE DEMANDA.....</b>	<b>8</b>			
3.1	ÁMBITO DE ESTUDIO / ÁREA DE INFLUENCIA DEL PUERTO DE BILBAO .....	8			
3.2	TRÁFICOS ACTUALES.....	8			
3.2.1	Tráfico Marítimo del Puerto de Bilbao	8			
3.2.1.1	Serie histórica del tráfico	8			
3.2.1.2	Composición del tráfico	9			
3.2.1.3	Principales orígenes y destinos e hinterland	9			
3.2.1.4	Modo de trasvase de las mercancías	10			
3.2.1.5	Transporte por Short Sea Shipping (SSS)	10			
3.2.2	Tráficos ferroviarios de mercancías en el área	11			
3.2.2.1	Tráficos ferropuertos del Puerto de Bilbao	12			
3.2.2.2	Operadores ferroviarios	13			
3.2.2.3	Tráficos ferropuertos del Puerto de Bilbao por región	13			
3.2.2.4	Red de ancho ibérico	14			
3.2.2.5	Red de ancho métrico (RAM)	16			
3.2.3	Transporte por carretera asociado al Puerto de Bilbao	17			
3.2.3.1	Flujos nacionales y locales	18			
3.2.3.2	Flujos internacionales	18			
3.2.4	Transporte internacional por carretera	19			
3.3	ESCENARIOS DE EVALUACIÓN.....	23			
3.3.1	Escenario de Referencia	23			
3.3.1.1	Escenario Infraestructural	23			
3.3.1.2	Distancias ferroviarias y tiempos de recorrido	24			
3.3.1.3	Costes del transporte	24			
3.3.1.4	Surcos	27			
3.3.2	Escenario con VSF - Fase I	27			
3.3.2.1	Distancias, tiempos y costes del transporte	27			
3.3.2.2	Surcos	27			
3.4	PREVISIONES DE DEMANDA .....	28			
3.4.1	Modelización de la demanda	28			
3.4.1.1	Descripción y calibración del modelo	28			
3.4.2	Demanda del Escenario de Referencia	29			
3.4.2.1	Crecimiento tendencial Flujos internacionales	31			
3.4.2.2	Crecimiento tendencial Flujos nacionales con origen o destino en el Puerto de Bilbao	33			
3.4.2.3	Resumen de tráfico terrestres del Puerto de Bilbao	34			
3.4.3	Demanda del Escenario con VSF - Fase I	35			
3.4.3.1	Captación de Flujos internacionales que pasan por Irún	35			
3.4.3.2	Captación de Flujos nacionales con origen o destino en el Puerto de Bilbao	38			
3.4.3.3	Tráficos totales por ferrocarril	38			
<b>4</b>	<b>RENTABILIDAD DE LA ACTUACIÓN .....</b>	<b>39</b>			
4.1	METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	39			
4.2	PARÁMETROS DE RENTABILIDAD .....	39			
4.2.1	Demanda de ferrocarril	40			
4.2.2	Costes de inversión	41			
4.2.3	Costes de mantenimiento y explotación de la infraestructura	41			
4.2.4	Costes de inversión en material móvil	42			
4.2.5	Costes de mantenimiento y explotación de los trenes	42			
4.2.6	Canon por el uso de infraestructuras y estaciones	43			
4.3	EVALUACIÓN FINANCIERA.....	43			
4.3.1	Evaluación financiera del operador	43			
4.3.1.1	Estimación de los ingresos del operador	43			
4.3.1.2	Estimación de los costes del operador	44			
4.3.1.3	Rentabilidad financiera del operador	44			
4.3.2	Evaluación financiera del administrador de la infraestructura	47			
4.3.2.1	Estimación de los ingresos del administrador ferroviario	47			
4.3.2.2	Estimación de los costes de operación y mantenimiento del administrador de la infraestructura	47			
4.3.2.3	Rentabilidad financiera del administrador de la infraestructura	47			
4.3.3	Evaluación financiera conjunta	50			
4.4	EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA (ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO) .....	53			
4.4.1	Definición del Escenario de Referencia	53			
4.4.2	Determinación de los costes sociales del proyecto	53			
4.4.3	Estimación de los beneficios del proyecto	54			
4.4.3.1	Beneficios para mercancías	54			
4.4.3.2	Beneficios para viajeros	55			
4.4.4	Rentabilidad socioeconómica del proyecto	55			
4.4.5	Análisis de sensibilidad	61			
4.4.5.1	Demanda de mercancías	61			
4.4.5.2	Costes de inversión de la infraestructura	62			
4.4.5.3	Canon de mercancías	64			
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>65</b>			
5.1	ESTUDIO DE DEMANDA.....	65			
5.2	RENTABILIDAD DE LA ACTUACIÓN .....	66			

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.- EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL TRÁFICO TOTAL EN TONELADAS DEL PUERTO DE BILBAO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LOS TRÁFICOS ANUALES DE LOS PUERTOS DEL ESTADO. ....	9
FIGURA 2.- PRINCIPALES ORÍGENES Y DESTINOS DEL TRÁFICO DE MERCANCÍAS DEL PUERTO DE BILBAO (2017). FUENTE: BILBAO PORT. ....	9
FIGURA 3.- DETALLE DE LA DENSIDAD DE CIRCULACIONES REALES DIARIAS EN LA RED DE ADIF. FUENTE: CIRTRA 2016. ....	12
FIGURA 4.- DETALLE DE LAS CIRCULACIONES REALES (MEDIA SEMANAL) EN LA SUBDIRECCIÓN DE OPERACIONES NORTE DE ADIF: TODOS LOS TIPOS DE TRENES. FUENTE: CIRTRA 2016. ....	15
FIGURA 5.- DETALLE DE LAS CIRCULACIONES REALES (MEDIA SEMANAL) EN LA SUBDIRECCIÓN DE OPERACIONES NORTE DE ADIF, ESPECIFICANDO TRENES DE MERCANCÍA (EN ROJO). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE CIRTRA 2016.....	15
FIGURA 6.- ESQUEMA DE LA RED FERROVIARIA EN EL ENTORNO DEL PUERTO DE BILBAO. FUENTE: “ESTUDIO DE GÁLIBOS PARA VAGONES PORTA-AUTOMÓVILES Y ENCAMINAMIENTO DE TRENES DE 550 m ENTRE BILBAO Y MIRANDA DE EBRO” (AUTORIDAD PORTUARIA DE BILBAO, 2016).....	16
FIGURA 7.- NIVELES DE SATURACIÓN DE LA LÍNEA 700 EN EL ÁREA METROPOLITANO DE BILBAO. FUENTE: “ESTUDIO DE GÁLIBOS PARA VAGONES PORTA-AUTOMÓVILES Y ENCAMINAMIENTO DE TRENES DE 550 m ENTRE BILBAO Y MIRANDA DE EBRO” (AUTORIDAD PORTUARIA DE BILBAO, 2016).....	16
FIGURA 8.- NIVELES DE SATURACIÓN DE LA LÍNEA 720 EN EL ÁREA METROPOLITANO DE BILBAO. FUENTE: “ESTUDIO DE GÁLIBOS PARA VAGONES PORTA-AUTOMÓVILES Y ENCAMINAMIENTO DE TRENES DE 550 m ENTRE BILBAO Y MIRANDA DE EBRO” (AUTORIDAD PORTUARIA DE BILBAO, 2016).....	16
FIGURA 9.- DETALLE DE LAS CIRCULACIONES (MEDIA SEMANAL) EN LA RED DE ANCHO MÉTRICO (RAM) EN LA SUBDIRECCIÓN DE OPERACIONES NORTE DE ADIF: TODOS LOS TIPOS DE TRENES. FUENTE: CIRTRA 2016.....	17
FIGURA 10.- DETALLE DE LAS CIRCULACIONES (MEDIA SEMANAL) EN LA RED DE ANCHO MÉTRICO (RAM) EN LA SUBDIRECCIÓN DE OPERACIONES NORTE DE ADIF, ESPECIFICANDO TRENES DE MERCANCÍA (EN ROJO). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE CIRTRA 2016. ....	17
FIGURA 11.-TONELADAS TRANSPORTADAS POR CARRETERA EN FLUJOS INTERNACIONALES EN LA CAPV EN UN DÍA LABORAL MEDIO. FUENTE: IMAGEN DE LA DEMANDA DE LA CAPV 2016. ....	18
FIGURA 12.-PROYECCIONES DE LOS PRECIOS DE LA GASOLINA, EL GAS Y EL CARBÓN HASTA 2050 (LAS LÍNEAS DISCONTINUAS REPRESENTAN LAS PREVISIONES DEL ANTERIOR ESCENARIO DE REFERENCIA). FUENTE: EU REFERENCE SCENARIO 2016. ....	24
FIGURA 13.- BONDAD DE AJUSTE (R <sup>2</sup> ) DEL MODELO DE FLUJOS NACIONALES.....	29
FIGURA 14.- BONDAD DE AJUSTE (R <sup>2</sup> ) DEL MODELO DE FLUJOS INTERNACIONALES. ....	29
FIGURA 15.- PREVISIONES DE CRECIMIENTO INTERANUAL DEL PIB DE LOS PAÍSES CONSIDERADOS (PRECIOS CORRIENTES). FUENTES: *HASTA 2017, EUROSTAT, GDP AT MARKET PRICES (TEC00001); **2018-2019: EUROPEAN ECONOMIC FORECAST. SUMMER 2018 (INTERIM), ***2019-2050: EUROPEAN COMMISSION. THE 2018 AGEING REPORT. ....	30
FIGURA 16.- PREVISIONES DE CRECIMIENTO DEL TRÁFICO TERRESTRE DEL PUERTO DE BILBAO SEGÚN LOS DIFERENTES ESCENARIOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LOS ESTUDIOS CORRESPONDIENTES DE CADA ESCENARIO CONSIDERADO. ....	34
FIGURA 17.- PREVISIONES DE CRECIMIENTO TENDENCIAL DEL TRÁFICO TERRESTRE DEL PUERTO DE BILBAO UTILIZADAS EN EL PROYECTO (ESCENARIO DE REFERENCIA). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS DEL PUERTO DE BILBAO (2017) Y DEL “FINAL REPORT OF THE TEN-T CORE NETWORK CORRIDORS ATLANTIC CORRIDOR” (2017). ....	35
FIGURA 18.- REPARTICIÓN DE LOS INGRESOS DEL OPERADOR FERROVIARIO (VALORES EN MILES € DE 2017 ACTUALIZADOS A 2023) DE LA PRIMERA ALTERNATIVA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	44
FIGURA 19.- RATIOS PRECIOS SOMBRA / PRECIOS DE MERCADO. FUENTE: MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE INVERSIONES EN FERROCARRIL (ADIF, 2016). ....	53
FIGURA 20.- REPARTICIÓN DE LOS COSTES DE LA EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA PRIMERA ALTERNATIVA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	56
FIGURA 21.- REPARTICIÓN DE LOS BENEFICIOS DE LA EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA PRIMERA ALTERNATIVA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	56
FIGURA 22.- RESULTADOS DEL VAN FINANCIERO EN EL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LA DEMANDA DE MERCANCÍAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	61
FIGURA 23.- RESULTADOS DEL VAN SOCIOECONÓMICO EN EL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LA DEMANDA DE MERCANCÍAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	61
FIGURA 24.- RESULTADOS DEL DÉFICIT DE CAPITAL Y TIR FINANCIERO EN EL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LA DEMANDA DE MERCANCÍAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	62
FIGURA 25.- RESULTADOS DE LA TIR SOCIOECONÓMICA EN EL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LA DEMANDA DE MERCANCÍAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	62

FIGURA 26.- RESULTADOS DEL VAN Y DÉFICIT DE CAPITAL FINANCIERO EN EL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LOS COSTES DE INVERSIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	63
FIGURA 27.- RESULTADOS DEL VAN Y TIR SOCIOECONÓMICA EN EL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LOS COSTES DE INVERSIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	63
FIGURA 28.- RESULTADOS DEL VAN FINANCIERO EN EL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL CANON DE MERCANCÍAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	64
FIGURA 29.- RESULTADOS DEL DÉFICIT DE CAPITAL Y TIR FINANCIERO EN EL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL CANON DE MERCANCÍAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	64

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.- COSTES DE INVERSIÓN SIN IVA DE LA PRIMERA FASE DE LA VSF (€ 2017). .....	7
TABLA 2.- TRÁFICO DE MERCANCÍAS EN TONELADAS DEL PUERTO DE BILBAO EN 2016 Y 2017. FUENTE: BILBAO PORT. ....	9
TABLA 3.- TRÁFICO DE MERCANCÍAS EN TONELADAS DEL PUERTO DE BILBAO EN 2016 POR TIPO DE MERCANCÍA. FUENTE: BILBAO PORT. ....	9
TABLA 4.- TONELADAS DE MERCANCÍAS TRASVASADAS POR MODO DE TRANSPORTE EN EL PUERTO DE BILBAO (2016). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DEL OBSERVATORIO DEL FERROCARRIL EN ESPAÑA 2016. ....	10
TABLA 5.- TONELADAS DE MERCANCÍAS TRANSPORTADAS POR VÍA MARÍTIMA EN 2017 POR PARTE DEL PUERTO DE BILBAO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS COMEX 2017 E IMAGEN DE LA DEMANDA DE TRANSPORTES EN LA CAPV 2016. ....	10
TABLA 6.- TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR REGIÓN CON EL PUERTO DE BILBAO EN 2017 (TONELADAS). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS BILBAOPORT Y COMEX 2017. ....	11
TABLA 7.- TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR SSS A TRAVÉS DEL PUERTO DE BILBAO EN 2017 (TONELADAS). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS BILBAOPORT Y COMEX 2017. ....	11
TABLA 8.- TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR SSS Y FERROCARRIL A TRAVÉS DEL PUERTO DE BILBAO EN 2017 (TONELADAS). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS BILBAOPORT Y COMEX 2017. ....	11
TABLA 9.- TRÁFICOS FERROPORTUARIOS EN 2016 Y LOS PREVISTOS PARA 2022 EN NÚMERO DE TRENES. FUENTE: BILBAO PORT. ..	12
TABLA 10.- EVOLUCIÓN DE LOS TRÁFICOS FERROVIARIOS DEL PUERTO DE BILBAO EN EL PERÍODO 2012-2016 (TONELADAS). FUENTE: BILBAOPORT. ....	12
TABLA 11.- PREVISIÓN DE TRÁFICOS FERROVIARIOS DEL PUERTO DE BILBAO HASTA EL HORIZONTE 2022 (TONELADAS). FUENTE: BILBAO PORT. ....	12
TABLA 12.- TRÁFICO FERROVIARIO REAL DEL PUERTO DE BILBAO EN 2017. FUENTE: BILBAOPORT. ....	13
TABLA 13.- EXPEDICIONES REGULARES DE TRENES DE MERCANCÍAS CON ORIGEN O DESTINO EN EL PUERTO DE BILBAO EN 2018. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LOS HORARIOS PUBLICADOS POR MACANDREWS, RENFE MERCANCÍAS Y SIBPORT. ....	13
TABLA 14.- ESTIMACIÓN DE LAS TONELADAS TRANSPORTADAS POR FERROCARRIL CON ORIGEN O DESTINO EN EL PUERTO DE BILBAO EN 2017. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LOS HORARIOS PUBLICADOS POR MACANDREWS, RENFE MERCANCÍAS, SIBPORT Y BILBAOPORT. ....	13
TABLA 15.- CENTROS LOGÍSTICOS ASIGNADOS Y DISTRIBUCIÓN DE TONELADAS POR FERROCARRIL DE CADA REGIÓN NACIONAL EN 2017. ....	14
TABLA 16.- TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA PARA ENTRADA O SALIDA DE LA ZONA DE SERVICIO DEL PUERTO DE BILBAO EN 2015 Y 2016, EN TONELADAS. FUENTE: ELABORACIÓN A PARTIR DE DATOS BILBAOPORT. ....	17
TABLA 17.- PREVISIÓN DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA DEL PUERTO DE BILBAO PARA 2017-2022, EN TONELADAS Y NÚMERO DE CAMIONES DIARIOS. FUENTE: BILBAO PORT. ....	18
TABLA 18.- FLUJOS NACIONALES 2017 CON ORIGEN O DESTINO EL PUERTO DE BILBAO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS EPTMC 2017 E IMAGEN DE LA CAPV 2016. ....	18
TABLA 19.- FLUJOS LOCALES 2017 CON ORIGEN O DESTINO EL PUERTO DE BILBAO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	18
TABLA 20.- MATRIZ O/D DE FLUJOS INTERNACIONALES POR CARRETERA POR IRÚN, EN PLATAFORMAS. FUENTE: ESTUDIO DE FLUJOS DE MERCANCÍAS ENTRE LA PENÍNSULA IBÉRICA Y EL RESTO DE EUROPA. FUENTE: AUTORIDAD PORTUARIA DE BILBAO, 2008. ....	19
TABLA 21.- MATRIZ O/D DE FLUJOS INTERNACIONALES DE MERCANCÍAS POR CARRETERA POR IRÚN PARA EL AÑO BASE 2017, EN MILES DE TONELADAS. ....	19
TABLA 22.- MATRIZ O/D DE FLUJOS PRINCIPALES DE MERCANCÍAS POR CARRETERA POR IRÚN PARA EL AÑO BASE 2017, EN PLATAFORMAS. ....	20
TABLA 23.- MATRIZ O/D DE FLUJOS NO PRINCIPALES DE MERCANCÍAS POR CARRETERA POR IRÚN PARA 2017, EN PLATAFORMAS. ..	20
TABLA 24.- PLATAFORMAS DE MERCANCÍAS TRANSPORTADAS POR CARRETERA POR IRÚN PARA 2017 PARA CADA FLUJO PRINCIPAL. ..	21
TABLA 25.- PLATAFORMAS DE MERCANCÍAS TRANSPORTADAS POR CARRETERA POR IRÚN PARA 2017 PARA CADA FLUJO NO PRINCIPAL. ....	23
TABLA 26.- DISTANCIAS POR FERROCARRIL DE LOS CENTROS LOGÍSTICOS Y CARGADORES QUE TRABAJAN CON EL PUERTO DE BILBAO, ESCENARIO DE REFERENCIA. ....	24
TABLA 27.- COSTE UNITARIO DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR FERROCARRIL PARA 2008 Y 2017. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DEL ESTUDIO “COSTES DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR FERROCARRIL” (2008) Y DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE). ....	25
TABLA 28.- COSTE UNITARIO DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR FERROCARRIL PARA 2017. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DEL ESTUDIO “COSTES DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR FERROCARRIL” (2008) Y DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE). ....	25
TABLA 29.- ESTIMACIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE LA CARGA MEDIA ÚTIL POR TREN HASTA 2050. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	25

TABLA 30.- ESTIMACIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE LOS COSTES DEL FERROCARRIL PARA TRENES DE TRACCIÓN ELÉCTRICA HASTA 2050. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DEL ESTUDIO “COSTES DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR FERROCARRIL” (2008) Y DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE). ....	25
TABLA 31.- COSTE UNITARIO DE UN VEHÍCULO ARTICULADO DE CARGA GENERAL (€ DE 2017). FUENTE: OBSERVATORIO DE COSTES DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA (2017). ....	26
TABLA 32.- INCREMENTO DEL COSTE DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA DEBIDO AL ENCARECIMIENTO DEL COMBUSTIBLE. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	26
TABLA 33.- COSTES DE TRANSPORTE DE MERCANCÍA POR FERROCARRIL (€/T) DESDE LOS CENTROS LOGÍSTICOS HASTA EL PUERTO DE BILBAO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DEL ESTUDIO “COSTES DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR FERROCARRIL” (2008) Y DEL CIRTRA 2016. ....	26
TABLA 34.- VALORES DE LOS PARÁMETROS DE AJUSTE CALIBRADOS. ....	28
TABLA 35.- EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL PIB DE LOS PAÍSES CONSIDERADOS (MILLONES DE EUROS, PRECIOS CORRIENTES). FUENTE: EUROSTAT, GDP AT MARKET PRICES (TEC00001). ....	29
TABLA 36.- PROYECCIONES DEL PIB DE LOS PAÍSES CONSIDERADOS (MILLONES DE EUROS, PRECIOS CORRIENTES). FUENTES: *HASTA 2017, EUROSTAT, GDP AT MARKET PRICES (TEC00001); **2018-2019: EUROPEAN ECONOMIC FORECAST. SUMMER 2018 (INTERIM), ***2019-2050: EUROPEAN COMMISSION. THE 2018 AGEING REPORT. ....	30
TABLA 37.- CRECIMIENTO INTERANUAL DEL PIB DE LOS PAÍSES CONSIDERADOS (PRECIOS CORRIENTES). FUENTES: *HASTA 2017, EUROSTAT, GDP AT MARKET PRICES (TEC00001); **2018-2019: EUROPEAN ECONOMIC FORECAST. SUMMER 2018 (INTERIM), ***2019-2050: EUROPEAN COMMISSION. THE 2018 AGEING REPORT. ....	30
TABLA 38.- CRECIMIENTO TENDENCIAL DE LOS FLUJOS INTERNACIONALES POR CARRETERA ENTRE UNA REGIÓN PENINSULAR Y UNA EUROPEA Y QUE PASAN POR IRÚN (TONELADAS). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS DEL GDP REGIONAL DE EUROSTAT (NUTS 2 Y NUTS 3, SEGÚN PAÍS). ....	33
TABLA 39.- CRECIMIENTO TENDENCIAL DE LOS FLUJOS NACIONALES POR CARRETERA CON ORIGEN O DESTINO EN EL PUERTO DE BILBAO (TONELADAS). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LOS CRECIMIENTOS PUBLICADOS EN EL “FINAL REPORT OF THE TENT CORE NETWORK CORRIDORS ATLANTIC CORRIDOR” (2017), DE LA COMISIÓN EUROPEA. ....	34
TABLA 40.- CAPTACIÓN DE FLUJOS INTERNACIONALES QUE PASAN POR IRÚN EN EL AÑO BASE (2017), ESCENARIO CON VSF (PLATAFORMAS). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	38
TABLA 41.- CAPTACIÓN DE FLUJOS NACIONALES CON ORIGEN O DESTINO EN EL PUERTO DE BILBAO EN EL AÑO BASE (2017), ESCENARIO CON VSF (TONELADAS). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	38
TABLA 42.- CAPTACIÓN DEL FERROCARRIL (TONELADAS Y TRENES) DEL PUERTO DE BILBAO, ESCENARIO CON VSF. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	38
TABLA 43.- CAPTACIÓN FUTURA DEL FERROCARRIL (TONELADAS Y TRENES) DEL PUERTO DE BILBAO, ESCENARIO CON VSF. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	39
TABLA 44.- RESUMEN DE DATOS DEL TRÁFICO FERROVIARIO DEL PUERTO DE BILBAO SEGÚN TIPO DE DEMANDA, DIFERENCIA ENTRE EL ESCENARIO CON VSF (PRIMERA FASE) Y EL DE REFERENCIA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	40
TABLA 45.- COSTES DE INVERSIÓN SIN IVA DE LA PRIMERA FASE DE LA VSF (€ DE 2017). FUENTE: ETS. ....	41
TABLA 46.- VALOR RESIDUAL A 30 AÑOS DE LOS COSTES DE INVERSIÓN (MILES € 2017). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE ETS. ....	41
TABLA 47.- AMORTIZACIONES DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA PRIMERA ALTERNATIVA EN EL PERÍODO DE EVALUACIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	41
TABLA 48.- DESGLOSE POR TIPO DE VÍA DEL TRAMO A CONSTRUIR EN LA PRIMERA FASE DE LA VSF, SIN CONSIDERAR EL TÚNEL DE SERANTES. FUENTE: ETS. ....	42
TABLA 49.- COSTES DE MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA PRIMERA ALTERNATIVA EN EL PERÍODO DE EVALUACIÓN (MILES € 2017). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DEL “MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE INVERSIONES DE FERROCARRIL DE ADIF” (2011). ....	42
TABLA 50.- ESTIMACIÓN DEL NÚMERO DE VAGONES POR TREN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	42
TABLA 51.- COSTES DE INVERSIÓN EN MATERIAL MÓVIL DE LA PRIMERA ALTERNATIVA EN EL PERÍODO DE EVALUACIÓN (MILES € 2017). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DEL “MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE INVERSIONES DE FERROCARRIL DE ADIF” (2011). ....	42
TABLA 52.- INCREMENTO DEL COSTE DE ENERGÍA PARA EL TRANSPORTE POR FERROCARRIL SEGÚN LA CARGA MEDIA ÚTIL (2020-2030). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	42
TABLA 53.- COSTES DE MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN DE LOS TRENES DE LA PRIMERA ALTERNATIVA EN EL PERÍODO DE EVALUACIÓN (MILES € 2017). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DEL “MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE INVERSIONES DE FERROCARRIL DE ADIF” (2011). ....	43

TABLA 54.- VALOR DE LOS CÁNONES DE LA PRIMERA ALTERNATIVA EN EL PERÍODO DE EVALUACIÓN (MILES € 2017). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DEL “BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO NÚMERO 153, SECCIÓN 1, PÁGINAS 53886-53887” (2017). .....	43	TABLA 79.- FLUJO DE CAJA SOCIO-ECONÓMICA ENTRE 2018 Y 2035 (MILES € DE 2017) DE LA SEGUNDA ALTERNATIVA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	59
TABLA 55.- INGRESOS POR TARIFAS DEL OPERADOR FERROVIARIO DE LA PRIMERA ALTERNATIVA (MILES € 2017). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DEL INFORME DE SUPERVISIÓN DEL MERCADO DE TRANSPORTE FERROVIARIO DE MERCANCÍAS 2016 (COMISIÓN NACIONAL DE LOS MERCADOS Y LA COMPETENCIA). ....	44	TABLA 80.- FLUJO DE CAJA SOCIO-ECONÓMICA ENTRE 2036 Y 2052 (MILES € DE 2017) DE LA SEGUNDA ALTERNATIVA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	60
TABLA 56.- COSTES DE AMORTIZACIÓN DEL MATERIAL MÓVIL DE LA PRIMERA ALTERNATIVA (MILES € 2017). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DEL “MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE INVERSIONES DE FERROCARRIL DE ADIF” (2016). ....	44	TABLA 81.- CAPTACIÓN FUTURA DEL FERROCARRIL (TONELADAS Y TRENES) DEL PUERTO DE BILBAO, ESCENARIO CON VSF. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	65
TABLA 57.- VALOR RESIDUAL DE LOS COSTES DE INVERSIÓN EN MATERIAL MÓVIL DE LA PRIMERA ALTERNATIVA AL FINAL DE LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO (MILES € 2017). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DEL “MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE INVERSIONES DE FERROCARRIL DE ADIF” (2016). ....	44		
TABLA 58.- RENTABILIDAD DEL OPERADOR FERROVIARIO (VALORES EN MILES € DE 2017 ACTUALIZADOS A 2023). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	44		
TABLA 59.- FLUJO DE CAJA DEL OPERADOR FERROVIARIO (MILES € DE 2017 ACTUALIZADOS AL AÑO 2023) DE LA PRIMERA ALTERNATIVA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	45		
TABLA 60.- FLUJO DE CAJA DEL OPERADOR FERROVIARIO (MILES € DE 2017 ACTUALIZADOS AL AÑO 2023) DE LA SEGUNDA ALTERNATIVA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	46		
TABLA 61.- RENTABILIDAD DEL ADMINISTRADOR DE LA INFRAESTRUCTURA (VALORES EN MILES € DE 2017 ACTUALIZADOS A 2023). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	47		
TABLA 62.- FLUJO DE CAJA DEL ADMINISTRADOR DE LA INFRAESTRUCTURA ENTRE 2018 Y 2035 (MILES € DE 2017) DE LA PRIMERA ALTERNATIVA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	48		
TABLA 63.- FLUJO DE CAJA DEL ADMINISTRADOR DE LA INFRAESTRUCTURA ENTRE 2036 Y 2052 (MILES € DE 2017) DE LA PRIMERA ALTERNATIVA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	48		
TABLA 64.- FLUJO DE CAJA DEL ADMINISTRADOR DE LA INFRAESTRUCTURA ENTRE 2018 Y 2035 (MILES € DE 2017) DE LA SEGUNDA ALTERNATIVA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	49		
TABLA 65.- FLUJO DE CAJA DEL ADMINISTRADOR DE LA INFRAESTRUCTURA ENTRE 2036 Y 2052 (MILES € DE 2017) DE LA SEGUNDA ALTERNATIVA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	49		
TABLA 66.- RENTABILIDAD CONJUNTA ADMINISTRADOR DE LA INFRAESTRUCTURA Y DEL OPERADOR FERROVIARIO (VALORES EN MILES € DE 2017 ACTUALIZADOS A 2023). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	50		
TABLA 67.- FLUJO DE CAJA DEL ADMINISTRADOR DE LA INFRAESTRUCTURA Y OPERADOR FERROVIARIO ENTRE 2018 Y 2035 (MILES € DE 2017) DE LA PRIMERA ALTERNATIVA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	51		
TABLA 68.- FLUJO DE CAJA DEL ADMINISTRADOR DE LA INFRAESTRUCTURA Y OPERADOR FERROVIARIO ENTRE 2036 Y 2052 (MILES € DE 2017) DE LA PRIMERA ALTERNATIVA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	51		
TABLA 69.- FLUJO DE CAJA DEL ADMINISTRADOR DE LA INFRAESTRUCTURA Y OPERADOR FERROVIARIO ENTRE 2018 Y 2035 (MILES € DE 2017) DE LA SEGUNDA ALTERNATIVA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	52		
TABLA 70.- FLUJO DE CAJA DEL ADMINISTRADOR DE LA INFRAESTRUCTURA Y OPERADOR FERROVIARIO ENTRE 2036 Y 2052 (MILES € DE 2017) DE LA SEGUNDA ALTERNATIVA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	52		
TABLA 71.- COSTES UNITARIOS DE ACCIDENTES, FUNCIONAMIENTO Y AMBIENTALES DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR FERROCARRIL, CARRETERA Y MARÍTIMO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DEL “ESTUDIO DE COSTES EXTERNOS DEL TRANSPORTE EN EUROPA” (2011). ....	54		
TABLA 72.- BENEFICIOS SOCIOECONÓMICOS DE LA PRIMERA ALTERNATIVA EN CONCEPTO DE COSTES DE ACCIDENTES, FUNCIONAMIENTO Y AMBIENTALES (MILES € 2017). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	55		
TABLA 73.- TRÁFICOS DE VIAJEROS EN LAS LÍNEAS DE CERCANÍAS DE BILBAO. FUENTE: INFORME DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN BIZKAIA (2017), REALIZADO POR EL CONSORCIO DE TRANSPORTES DE BIZKAIA. ....	55		
TABLA 74.- VALOR DEL TIEMPO DE LOS VIAJEROS SEGÚN TIPO DE MOVILIDAD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE INVERSIONES DE FERROCARRIL (ADIF, 2011) Y DATOS DEL PIB Y POBLACIÓN NACIONALES (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA). ....	55		
TABLA 75.- AHORROS DE TIEMPO DE VIAJEROS ESPERADOS CON LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PRIMERA FASE DE LA VSF. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	55		
TABLA 76.- RESULTADO DEL ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO (VALORES EN MILES € DE 2017 ACTUALIZADOS A 2023). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	56		
TABLA 77.- FLUJO DE CAJA SOCIO-ECONÓMICA ENTRE 2018 Y 2035 (MILES € DE 2017) DE LA PRIMERA ALTERNATIVA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	57		
TABLA 78.- FLUJO DE CAJA SOCIO-ECONÓMICA ENTRE 2036 Y 2052 (MILES € DE 2017) DE LA PRIMERA ALTERNATIVA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	58		

## 1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

El presente estudio tiene como objetivo evaluar la demanda de transporte de mercancías presente y futura asociada a las actuaciones planteadas en las dos fases del Nuevo Estudio Informativo de la Variante Sur de Bilbao, actualmente en ejecución, así como su viabilidad económico-financiera.

La **primera fase** del nuevo Estudio Informativo tiene como objetivo dotar el puerto de Bilbao de una conexión ferroviaria directa, en ancho ibérico, con el ramal de San Juan de Muskiz, a través del Túnel de Serantes (ya construido, entre Santurtzi y Ortuella), con el fin de evitar el paso de trenes de mercancías por la línea de cercanías C1 que presenta estaciones en varios núcleos urbanos de la conurbación bilbaína (Santurtzi, Portugalete, Sestao...).

La separación del tráfico ferropuertoario constituido por trenes de mercancía, pesados y ruidosos, del tráfico de pasajeros, permitiría lograr el doble objetivo de 1) descargar las líneas de cercanías C1 y C2, ya afectadas por una elevada frecuencia (en la C1: 46 trenes de pasajeros sentido /día laborable) y 2) aumentar la capacidad de la conexión ferroviaria del Puerto de Bilbao, premisa fundamental para potenciar la cuota modal del transporte ferroviario de mercancías frente a la carretera.

Por otro lado, la **segunda fase** del nuevo Estudio Informativo tiene como objetivo la conexión del Puerto de Bilbao con la **Nueva Red Ferroviaria del País Vasco (Y vasca)**, que forma parte del eje ferroviario de la cornisa cantábrica: conexión con la línea de Alta Velocidad (Tramo Basauri - Galdakao), en ancho internacional (UIC) y con la línea Bilbao - Miranda, en ancho ibérico, así como del corredor de la **Red Transeuropea de Transporte (TEN-T)** denominado “**Corredor Atlántico**” (anteriormente Corredor nº 4 de Mercancías y nº 7 de pasajeros).

En el marco del presente estudio, se pretende entonces evaluar la viabilidad económica-financiera de la inversión relativa a la conexión planteada en las dos fases del nuevo estudio informativo, basándose en un análisis de la demanda actual de transporte de mercancías, que permitirá estimar la demanda esperada en el futuro y evaluar los tráficos potencialmente captables por las nuevas infraestructuras, así como valorar los respectivos ingresos por cánones y el ahorro en costos sociales y ambientales vinculados a las actuaciones planteadas.

En consecuencia los trabajos a realizar se organizan en dos fases distintas, cada una abarcando un ámbito diferente de actuación:

- 1) La primera fase comprende la elaboración del estudio de demanda de transporte de mercancías y análisis coste-beneficio de la conexión ferroviaria entre el Puerto de Bilbao y Olabeaga de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao, correspondiente a la ejecución del tramo que discurre entre el Túnel de Serantes y Olabeaga, que va desde el P.K. 0+000 hasta el 12+200 aproximadamente.
- 2) La segunda fase comprende la elaboración del estudio de demanda de transporte de mercancías y análisis coste-beneficio de la conexión de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao con la **Nueva Red Ferroviaria del País Vasco (Y vasca)**, correspondiente a la ejecución del tramo Barakaldo-Basauri, desde el P.K. 9+750 hasta el 19+500 aproximadamente.

No obstante, cabe destacar que la metodología de trabajo es esencialmente común a las dos fases, aunque se realiza de manera separada y en dos periodos temporales distintos; el esquema metodológico se basa en los siguientes tres pasos principales:

- 1) Recopilación de datos y trabajos previos
- 2) Estudio de demanda de transporte de mercancías
- 3) Análisis de rentabilidad económica y financiera

En consecuencia, el presente estudio se compone de las siguientes actividades:

- Recopilación de datos y trabajos previos - Fase I
- Estudio de Demanda - Fase I
- Análisis Coste - Beneficio - Fase I
- Recopilación de datos y trabajos previos - Fase II
- Estudio de Demanda- Fase II
- Análisis Coste - Beneficio - Fase II

Los objetivos del presente informe, correspondiente a la actividad de **Análisis Coste - Beneficio - Fase I** son:

- Realizar un resumen del Estudio de demanda realizado en la actividad anterior
- Realizar una Evaluación Financiera del proyecto.
- Realizar una Evaluación Económico-Social (análisis **coste-beneficio**) del proyecto.

La evaluación financiera se realiza considerando la existencia de dos agentes en el desarrollo de la actuación:

- Por un lado, el administrador de la infraestructura, responsable de la construcción y mantenimiento de la misma, por la que recibe un canon del operador (u operadores) que utilizan la infraestructura ferroviaria;
- Por otro, el operador/es de los servicios, que incurre en costes de inversión en material móvil y explotación (incluido el canon) y que recibe el ingreso tarifario.
- Ambos agentes será objeto de su propio análisis de rentabilidad.

Así que la evaluación financiera se realiza de tres puntos de vista: operador, administrador ferroviario y evaluación conjunta.

La evaluación **económica - social (Coste-Beneficio)** se efectúa desde el punto de vista de todos los agentes de la sociedad, considerando la inversión, los gastos de explotación y las externalidades tanto positivas como negativas.

El Análisis de rentabilidad económica y financiera se desarrolla siguiendo las pautas de la Guía aprobada por la Comisión Europea en diciembre de 2014: “Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects: Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014 - 2020” complementada para el caso específico de España, con el “Manual para la Evaluación de Inversiones en Ferrocarril” (ADIF, 2011 y actualización 2015).

El informe recoge los siguientes puntos:

- Descripción de la Variante Sur Ferroviaria: características principales de la VSF según el Estudio Informativo 2018.
- Resumen del estudio de demanda:
  - Tráficos actuales
  - Definición de escenarios de evaluación
    - Escenario de Referencia (Alternativa 0 - Sin VSF)
    - Escenario con Proyecto (VSF - Fase I)
    - Escenario con Proyecto y conexión a la Y vasca (VSF - Fase II)
  - Tráfico futuros (Previsiones de demanda)
    - Escenario de Referencia (Alternativa 0 - Sin VSF)
    - Escenario con Proyecto (VSF - Fase I)
    - Escenario con Proyecto y conexión a la Y vasca (VSF - Fase II)
- Análisis de Rentabilidad de la actuación:
  - Metodología de trabajo
  - Parámetros empleados para el análisis de rentabilidad
  - Evaluación Financiera:
    - Operadores ferroviarios
    - Gestor de infraestructuras
    - Evaluación conjunta

- Evaluación Económico-Social (Análisis Coste-Beneficio)
- Conclusiones

## 2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Nuevo Estudio Informativo de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao - Fase I, (en desarrollo), que modifica el Estudio Informativo de 2015 del Ministerio de Fomento, se desarrolla entre los términos municipales de Ortuella (desembocadura del Túnel de Serantes) y Bilbao (barrio de Olabeaga) e incorpora las variaciones en la alternativa de trazado propuesta por éste (Conexión de Olabeaga, Alt. 3) necesarias para atender a las principales alegaciones recibidas en el proceso de información pública tanto de los ayuntamientos afectados, asociaciones, particulares así como por el propio Gobierno Vasco.

El Estudio Informativo de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao - Fase II (en fase de desarrollo), abarca los términos municipales de Bilbao, Basauri y Arrigorriaga, iniciándose en la margen derecha del río Cadagua en la bifurcación de entrada al barrio de Olabeaga (objeto de la 1ª fase) y finalizando al Este, con la conexión a la línea de Alta Velocidad en ancho UIC (tramo Basauri - Galdakao) y a la línea en ancho ibérico Bilbao - Miranda. Entre estos nudos sucederán los ramales de conexión entre redes, tales como el enlace de entrada oeste a la estación de Bilbao-Abando, como parte de una futura línea cantábrica, de tal manera que en ésta línea ferroviaria deberán convivir los tráficos de trenes de mercancías y de pasajeros en alta velocidad.

### 2.1 Fase I

#### 2.1.1 Tramos Fase I

La Fase I solo se comprende de un tramo, que es el que une el túnel de Serantes (construido en el período 2005-2008) en el ámbito de Ortuella, con el barrio de Olabeaga, concretamente en el apeadero de San Mamés. La distancia del tramo por construir es de 12,02 km mientras que la distancia total entre la conexión de Olabeaga y el Puerto de Bilbao será de 18,86 km.

Se prevé que las obras se inicien en 2020 y concluyan en 2022, por lo que el primer año operativo teórico de la Variante Sur Ferroviaria (VSF en adelante) sería el 2023. Tal y como se detalla en el capítulo 4 RENTABILIDAD DE LA ACTUACIÓN, el horizonte temporal de evaluación de la infraestructura es de 30 años. Así pues, el último año de evaluación de la VSF corresponde al año 2052.

#### 2.1.2 Costes de inversión Fase I

Según datos facilitados por ETS, la estimación de los costes de inversión sin IVA de la primera fase de la VSF son los que se adjuntan en la siguiente tabla:

Concepto	FASE I	
	Alternativa 1	Alternativa 2
Infraestructura	369.507.871,23 €	375.615.474,91 €
Superestructura	12.224.322,60 €	12.376.501,31 €
Electrificación	8.259.361,60 €	8.283.695,91 €
Instalaciones de seguridad	11.048.230,00 €	11.169.244,62 €
Expropiaciones	2.521.918,70 €	2.671.018,00 €
<b>TOTAL</b>	<b>403.561.704,13 €</b>	<b>410.115.934,75 €</b>

Tabla 1.- Costes de inversión sin IVA de la primera fase de la VSF (€ 2017).

Se han repartido uniformemente los costes de inversión en el período de obras (2020-2022), y también se ha considerado la reinversión en instalaciones de seguridad en el año 2048.

### 3 RESUMEN DEL ESTUDIO DE DEMANDA

En los apartados a continuación se resumen los principales pasos y conclusiones del estudio de demanda realizado. La modelización de los tráficos captados debido a la construcción de la VSF y sus resultados se presentan en el apartado 3.4.

#### 3.1 Ámbito de estudio / área de influencia del puerto de Bilbao

A nivel general, el ámbito de estudio corresponde con el área de influencia que el Puerto de Bilbao (Hinterland) abarca en la situación actual (fase I) y podría potencialmente abarcar tras la puesta en servicio de la Y-Vasca (fase II).

En la **fase I**, los tráficos ferroviarios de mercancías afectados, son básicamente aquellos que transitan por la Comarca Gran Bilbao, que en la actualidad afectan al tráfico de pasajeros de las líneas de cercanías (C-1 y C-2 y C-3) y que circulan por la red de ancho ibérico de ADIF.

En la **fase II**, el ámbito de estudio se enmarca principalmente en el denominado Corredor Norte de Alta Velocidad, en el que se incluyen dos de las líneas de Alta Velocidad presentes y futuras de ADIF, incluidas también en el Corredor Atlántico (Lisboa-Estrasburgo), dentro de la Red Transeuropea de Transporte (TEN-T) en su última definición del 2013: Línea de Alta Velocidad (LAV) Venta de Baños - Burgos - Vitoria y LAV de la Y-Vasca.

La segunda fase del presente estudio tiene como objetivo el análisis específico de la conexión de la Variante Sur ferroviaria de Bilbao con la Y-Vasca, por lo que incluye, a parte los tráficos internos al propio tramo, aquellos flujos nacionales e internacionales (hacia Francia básicamente) que lo utilizan en parte de su recorrido (por ejemplo Madrid-Vitoria o Valladolid-Vitoria o Galicia-Vitoria).

Se distinguen por lo tanto tres niveles de tráficos:

- 1) Transporte de Mercancías **Local, Nacional e Internacional** con origen o destino el Puerto de Bilbao que actualmente utiliza el **transporte por carretera**.
- 2) Demanda de transporte de Mercancías **Internacional** con origen o destino en la Península Ibérica y Europa que actualmente utiliza exclusivamente el **transporte por carretera** (sin pasar por el Puerto de Bilbao) y que podría captarse mediante la cadena Carretera-Ferrocarril-Marítimo vía Puerto de Bilbao hacia otro puerto europeo-carretera y viceversa.
- 3) Demanda de transporte de Mercancías **Local y Nacional** que actualmente utiliza otros puertos en competencia de la cornisa cantábrica (Santander y Pasajes), bien mediante **transporte por carretera**, bien mediante **transporte por ferrocarril**.

En consecuencia la zonificación se propone en función de los flujos que actualmente transitan por el Puerto de Bilbao y los principales cargadores, habiendo previamente identificado los orígenes y destinos dentro de las diferentes provincias o regiones españolas o europeas y la Comarca Gran Bilbao.

Respecto al área de influencia actual del puerto de Bilbao (Hinterland), se han identificado los siguientes orígenes y destinos de flujos de mercancías hacia y desde el Puerto de Bilbao:

- **Principales Orígenes/Destinos de flujos Nacionales** (flujos de tráfico de mercancías nacionales que transitan a través del Puerto de Bilbao con origen o destino las distintas provincias españolas):
  - Bilbao
  - Barcelona
  - Burgos
  - Madrid
  - Sevilla
  - Castellón
  - Valencia
  - Zaragoza
- **Principales Orígenes/Destinos de flujos Internacionales** en la Península ibérica (regiones):

- CAPV
- Madrid
- Castilla y León
- Coimbra (PT)
- Braga (PT)
- Navarra
- Faro (PT)
- Valencia
- Andalucía
- Aragón
- Galicia
- Murcia
- Castilla-La-Mancha
- Cantabria
- La Rioja
- Asturias
- Extremadura
- **Principales Orígenes/Destinos de flujos Internacionales fuera de la Península ibérica (naciones):**
  - Francia
  - Alemania
  - Reino Unido
  - Países Bajos
  - Bélgica
  - Italia
  - Suiza
  - Polonia
  - R. Checa
  - Austria

Por lo tanto, la zonificación es:

- para los flujos internacionales, a nivel de regiones de la Península Ibérica y Naciones europeas.
- para los flujos nacionales, a nivel de regiones
- para los flujos locales, a nivel de Diputaciones Forales de la Comunidad Autónoma del País Vasco: Álava, Guipúzcoa y Vizcaya, con el fin de poder caracterizar eficientemente la integración de la Variante Sur Ferroviaria en el entorno de la Y Vasca y los niveles de accesibilidad de las mercancías a los centros de carga y terminales de mercancías existentes y previstas.

### 3.2 Tráficos actuales

#### 3.2.1 Tráfico Marítimo del Puerto de Bilbao

##### 3.2.1.1 Serie histórica del tráfico

La evolución histórica del tráfico total del Puerto de Bilbao (Figura 1) muestra que se alcanzó un volumen máximo en 2007, cuando se llegaron a los 40 millones de toneladas anuales. A raíz de la crisis económica, el tráfico total se vio afectado y, consecuentemente, empezó a sufrir un descenso hasta alcanzar los 29 millones de toneladas del 2013, resultando en una disminución de más de 10 millones de toneladas en 5 años. A partir de ahí, el tráfico del puerto se ha ido recuperando de manera sostenida, logrando en 2017 un tráfico total de 34 millones de toneladas.

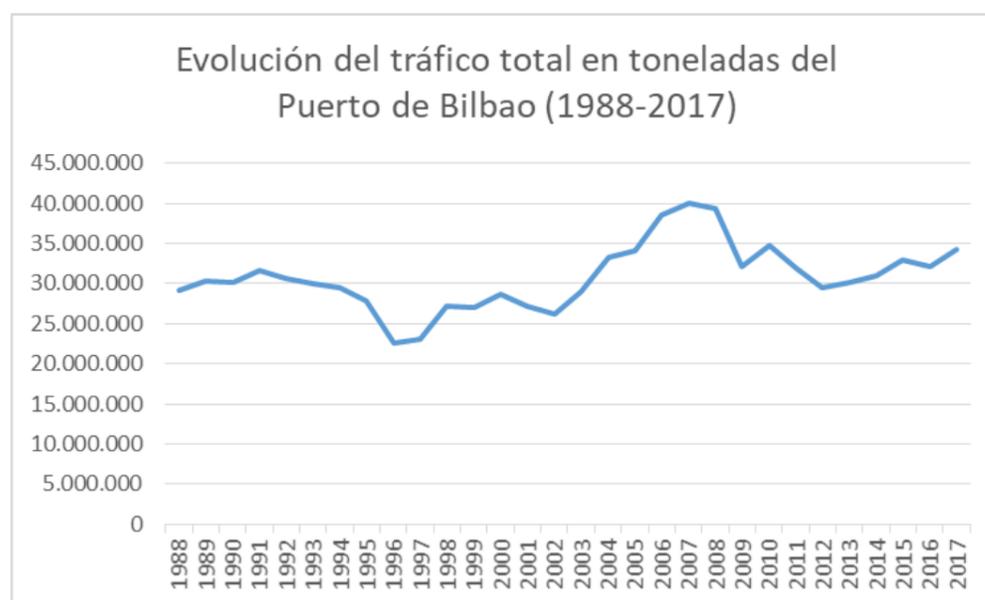


Figura 1.- Evolución histórica del tráfico total en toneladas del Puerto de Bilbao. Fuente: elaboración propia a partir de los tráficos anuales de los Puertos del Estado.

### 3.2.1.2 Composición del tráfico

En el año 2017 el tráfico se compone de un 58% de graneles líquidos, un 19% de contenedores un 13% de graneles sólidos y un 10% de mercancía suelta.

En la Tabla 2, a continuación, se presenta el tráfico del Puerto de Bilbao de los años 2016 y 2017, en toneladas y por tipo de mercancía: el crecimiento registrado entre estos dos años es del 7% en total. El tráfico de carga seca (graneles sólidos y mercancía general), que constituye el 42% del total, ha incrementado un 4%, por debajo de los graneles líquidos que han crecido del 9,4%. Dentro de la mercancía general, la materia suelta ha crecido más que los contenedores: 9% frente a 1,4%.

MERCANCÍAS	Toneladas 2017	Toneladas 2016	Var %
<b>1. GRANELES LÍQUIDOS</b>	<b>19.783.841</b>	<b>18.087.203</b>	<b>+9,38</b>
1.1 Petrolíferos	16.236.371	15.614.666	+3,98
1.2 Otros Graneles Líquidos	1.558.484	1.294.350	+20,41
1.3 Gas Natural	1.988.986	1.178.187	+68,82
<b>2. GRANELES SÓLIDOS</b>	<b>4.543.164</b>	<b>4.362.064</b>	<b>+4,15</b>
<b>3. MERCANCÍA GENERAL</b>	<b>9.867.978</b>	<b>9.499.477</b>	<b>+3,88</b>
3.1 Contenedores	6.464.560	6.372.959	+1,44
3.2 Materia suelta	3.403.418	3.126.518	+8,86
<b>CARGA SECA (2)+(3)</b>	<b>14.411.142</b>	<b>13.861.541</b>	<b>+3,96</b>
<b>TOTAL (1)+(2)+(3)</b>	<b>34.194.983</b>	<b>31.948.744</b>	<b>+7,03</b>
<b>4. TRÁFICO LOCAL</b>		9.123	
<b>5. AVITUALLAMIENTO</b>	111.692	109.404	+2,09
<b>TRÁFICO TOTAL</b>	<b>34.306.675</b>	<b>32.067.271</b>	<b>+6,98</b>

Tabla 2.- Tráfico de mercancías en toneladas del Puerto de Bilbao en 2016 y 2017. Fuente: Bilbao Port.

Como se puede observar en la Tabla 3, en 2016, la gran mayoría de mercancías procedió de comercio exterior (94,7%), frente al 5,3% de comercio nacional (cabotaje), hecho que resalta el impacto del puerto en el comercio transatlántico y con el Norte de Europa.

Tipo	CABOTAJE			EXTERIOR			TOTAL		
	Embarcadas	Desembarcadas	Total	Embarcadas	Desembarcadas	Total	Embarcadas	Desembarcadas	Total
Graneles líquidos	863.389	381.258	1.244.648	3.990.955	12.851.600	16.842.555	4.854.345	13.232.858	18.087.203
Graneles sólidos	60.652	35.325	95.978	2.340.761	1.925.325	4.266.087	2.401.413	1.960.650	4.362.063
Mercancía general	231.444	115.437	346.882	4.695.401	4.457.194	9.152.595	4.926.845	4.572.623	9.499.477
Contenedores	230.983	113.922	344.905	3.701.028	2.327.026	6.028.054	3.932.011	2.440.948	6.372.959
Materia suelta	461	1.515	1.977	994.373	2.130.168	3.124.541	994.834	2.131.675	3.126.518
<b>TOTAL</b>	<b>1.155.485</b>	<b>532.020</b>	<b>1.687.508</b>	<b>11.027.117</b>	<b>19.234.119</b>	<b>30.261.237</b>	<b>12.182.603</b>	<b>19.766.131</b>	<b>31.948.743</b>

Tabla 3.- Tráfico de mercancías en toneladas del Puerto de Bilbao en 2016 por tipo de mercancía. Fuente: Bilbao Port.

### 3.2.1.3 Principales orígenes y destinos e hinterland

Los principales orígenes y destinos del tráfico marítimo de mercancías, ilustrados en la Figura 2, son la **Europa Atlántica** (representa el 41% del tráfico, debido a los servicios de Short Sea Shipping o tráfico marítimo de corta distancia), **América Atlántica Norte** (15%), **África Atlántica** (10%) y **América Atlántica Sur** (7%).

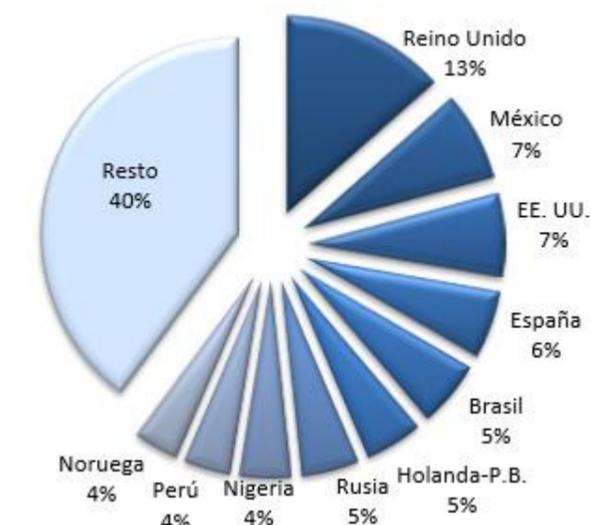


Figura 2.- Principales orígenes y destinos del tráfico de mercancías del Puerto de Bilbao (2017). Fuente: Bilbao Port.

Por otro lado, el 62% de las mercancías fueron **importadas** y el 38% exportadas, lo que pone de manifiesto la importancia que tiene el Puerto de Bilbao para el comercio exterior de la CAPV. De hecho, según datos de 2016 de Bilbao Port, el 80% de las toneladas importadas en la CAPV fueron recibidas por el Puerto de Bilbao, mientras que el 49% de las toneladas exportadas en la CAPV fueron enviadas a través del Puerto de Bilbao.

En base a los datos de la AEAT de 2013 (bases de datos de Aduanas), el **Hinterland de importación del Puerto de Bilbao** lo componen principalmente las provincias de **Vizcaya (79%), Barcelona (12%), Madrid (3%) y Guipúzcoa (1,5%)**:

- El conjunto de la CAPV concentra el 81,5% de las importaciones: 79% Vizcaya, 1,2% Araba y 1,3% Guipúzcoa. La principal mercancía importada a la provincia de Vizcaya es el petróleo crudo (49% del total de importaciones), seguido de productos petrolíferos (24%) y gases licuados (7%).
- Barcelona es el segundo destino de las importaciones con 1,9 millones de toneladas, entre las que destacan los gases licuados (51%) y semillas oleaginosas (47%).
- Madrid apenas representa un 3% del total de importaciones de la aduana marítima de Vizcaya, destacando los productos del hierro y acero (25%), y abonos (15%). Otras provincias relevantes en importación a través del Puerto de Bilbao son Burgos, Asturias y Navarra.
- En el año 2013, Rusia fue el principal país de origen de las mercancías importadas a través del Puerto de Bilbao (29% del total de mercancías desembarcadas). La mayor parte de este flujo se refiere a petróleo crudo (45%), y productos petrolíferos (44%), y en mucha menor medida hierro y acero en bruto (34%).
- El segundo país de origen más importante de las importaciones del Puerto de Bilbao era Méjico. En este caso, el 99% del flujo corresponde a petróleo crudo.
- El tercer, cuarto y quinto lugar de los países por cuota de participación lo componen Estados Unidos, Países Bajos y Brasil, respectivamente.

En cuanto al **Hinterland de exportación del Puerto de Bilbao**, se centra principalmente en Vizcaya, que representa el 70% del total de los flujos de exportación:

- los productos petrolíferos fueron la principal mercancía de exportación (66% del total de mercancías exportadas en 2013) seguido de otros productos de hierro y acero.
- El segundo origen de las exportaciones del Puerto de Bilbao era la provincia de Burgos con un 6,3%, principalmente productos químicos.
- La tercera provincia fue Guipúzcoa (5,3%), donde las mayores exportaciones correspondieron a productos de hierro y acero. El destinatario principal de las exportaciones del Puerto de Bilbao en el año 2013 fue Estados Unidos, que recibió el 19% del total, principalmente productos petrolíferos.
- En segundo y tercer término de exportación se encuentran las exportaciones a Países Bajos y Marruecos, que se situaron en 10% y 6,2% respectivamente, mayormente productos de hierro y acero. Otros flujos significativos se destinaron a Singapur (6%) y a Brasil (5%).

#### 3.2.1.4 Modo de trasvase de las mercancías

La caracterización del Hinterland de un puerto viene en gran medida determinada por el modo de trasvase de las mercancías, en otras palabras, en qué modo de transporte llegan y se van las mercancías del puerto. Las cuotas de los modos de transporte utilizados en el trasvase de mercancías en el Puerto de Bilbao se pueden consultar en la Tabla 4 a continuación:

- Dentro del total de mercancías embarcadas y desembarcadas:
  - la tubería es el modo de trasvase más común (49,1%) debido a la gran cantidad de graneles líquidos que trata el Puerto de Bilbao (57% del tráfico de mercancías en 2016).
  - El transporte por carretera ocupa el segundo lugar, con un 39,1% del total, mientras que el ferrocarril solo acapara el 6,1% de las mercancías.
- Dentro del transporte terrestre:
  - el 13% del entra y sale del Puerto por ferrocarril: 2 millones de toneladas, 4.578 trenes anuales, 18 trenes diarios con una carga media de 425 toneladas/tren.
  - el 87% del transporte terrestre entra y sale del Puerto por carretera: 12,5 millones de toneladas, 750.000 camiones anuales, 3.000 camiones diarios (250 días operativos/año) con

una carga media de 16,7 toneladas/camión (o 20 t con el 20% de la carga constituida por contenedores en vacío).

	FERROCARRIL	CARRETERA	TUBERÍA	OTROS MODOS	TOTAL	TOTAL TT
Embarcadas	834.734	6.981.447	4.008.932	357.491	12.182.604	7.816.181
Desembarcadas	1.108.144	5.510.870	11.688.664	1.458.462	19.766.140	6.619.014
<b>TOTAL</b>	<b>1.942.878</b>	<b>12.492.317</b>	<b>15.697.596</b>	<b>1.815.953</b>	<b>31.948.744</b>	<b>14.435.195</b>
Cuota %	6,08%	39,10%	49,13%	5,68%	100,00%	45,18%
Cuota % TT	13%	87%				

Tabla 4.-Toneladas de mercancías trasvasadas por modo de transporte en el Puerto de Bilbao (2016). Fuente: elaboración propia a partir del Observatorio del Ferrocarril en España 2016.

#### 3.2.1.5 Transporte por Short Sea Shipping (SSS)

El Puerto de Bilbao es un puerto clave para el transporte de mercancías de la península Ibérica con la fachada atlántica europea gracias, en gran medida, al transporte marítimo de corta distancia (SSS). Dado que uno de los objetivos del estudio es estimar cuantas mercancías de las que actualmente circulan por carretera por Irún pueden ser captadas por la cadena del SS que incluye el ferrocarril a través del Puerto de Bilbao, primero se debe cuantificar los tráficos actuales de este último modo de transporte.

A partir del COMEX de 2017, se explotan los datos de las toneladas de mercancías transportadas por vía marítima, desglosadas por regiones españolas y los países europeos objeto del estudio (principales orígenes y destinos de los flujos internacionales por carretera que pasan por Irún). Dado que el objetivo es obtener los datos específicos de las relaciones del Puerto de Bilbao con los países europeos seleccionados, se han seleccionado tan solo los datos de la Comunidad Autónoma del País Vasco, y después, para estimar los del Puerto de Bilbao, se aplica un factor de 0.89 a las toneladas transportadas por el País Vasco, correspondiente al 89% del transporte marítimo del que es responsable el Puerto de Bilbao con respecto al transporte marítimo total del País Vasco (Fuente: Imagen de la demanda de transportes en la CAPV 2016). De esta manera, se obtiene una estimación del tráfico marítimo actual del Puerto de Bilbao con los diferentes países europeos del estudio (Tabla 5).

	Francia	Países Bajos	Alemania	Italia	Reino Unido	Bélgica	Austria	Suiza	Polonia	R. Checa
País Vasco	1.404.186	1.737.979	275.959	121.028	2.245.500	790.292	4.755	138	47.789	20.508
P. Bilbao	1.249.725	1.546.801	245.603	107.715	1.998.495	703.360	4.232	123	42.532	18.252

Tabla 5.-Toneladas de mercancías transportadas por vía marítima en 2017 por parte del Puerto de Bilbao. Fuente: Elaboración propia a partir de datos COMEX 2017 e Imagen de la demanda de transportes en la CAPV 2016.

El desglose regional de la Tabla 5, es decir, la procedencia y el destino de las mercancías dentro de España que son transportadas por vía marítima a través del Puerto de Bilbao con los países europeos del estudio, se ha estimado a partir de los flujos de mercancías que llegan y salen del puerto por carretera y ferrocarril (Tabla 15, Tabla 18 y Tabla 19), de los que se ha obtenido la región nacional de origen o destino anteriormente, determinando la contribución de cada región nacional en el transporte del Puerto de Bilbao (Tabla 6).

Región	Carretera	Ferrocarril	Total	Porcentaje región
Andalucía	176.208	410.491	586.699	3,86%
Aragón	472.359	136.830	609.189	4,01%
Asturias	253.779	0	253.779	1,67%
Cantabria	937.581	0	937.581	6,16%
Castilla-La-Mancha	145.605	83.216	228.821	1,50%
Castilla-León	1.318.322	64.886	1.383.208	9,09%

Región	Carretera	Ferrocarril	Total	Porcentaje región
Cataluña	475.856	350.627	826.484	5,43%
Valencia	227.824	307.868	535.692	3,52%
Extremadura	19.479	11.133	30.612	0,20%
Galicia	419.219	20.633	439.852	2,89%
Madrid	478.344	273.383	751.727	4,94%
Murcia	39.473	34.208	73.681	0,48%
Navarra	953.943	34.208	988.151	6,50%
La Rioja	189.775	13.461	203.236	1,34%
País Vasco	7.289.422	72.058	7.361.479	48,40%
<b>TOTAL</b>	<b>13.397.190</b>	<b>1.813.000</b>	<b>15.210.190</b>	<b>100%</b>

Tabla 6.-Transporte de mercancías por región con el Puerto de Bilbao en 2017 (toneladas). Fuente: Elaboración propia a partir de datos BilbaoPort y COMEX 2017.

Con todo esto, se aplican los porcentajes regionales de la Tabla 6 a los datos obtenidos para el Puerto de Bilbao de la Tabla 5, y se consigue una matriz a nivel regional del transporte por SSS con el Puerto de Bilbao como nodo marítimo dentro de la cadena de transporte (Tabla 7).

	Francia	Países Bajos	Alemania	Italia	Reino Unido	Bélgica	Austria	Suiza	Polonia	R. Checa
Andalucía	48.205	59.664	9.474	4.155	77.087	27.131	163	5	1.641	704
Aragón	50.053	61.952	9.837	4.314	80.043	28.171	169	5	1.703	731
Asturias	20.851	25.808	4.098	1.797	33.345	11.735	71	2	710	305
Cantabria	77.035	95.347	15.139	6.640	123.190	43.356	261	8	2.622	1.125
Castilla-La-Mancha	18.801	23.270	3.695	1.620	30.065	10.581	64	2	640	275
Castilla-León	113.649	140.665	22.335	9.796	181.742	63.963	385	11	3.868	1.660
Valencia	44.014	54.477	8.650	3.794	70.386	24.772	149	4	1.498	643
Extremadura	2.515	3.113	494	217	4.022	1.416	9	0	86	37
Galicia	36.140	44.731	7.102	3.115	57.793	20.340	122	4	1.230	528
Madrid	61.765	76.447	12.138	5.324	98.771	34.762	209	6	2.102	902
Murcia	6.054	7.493	1.190	522	9.681	3.407	20	1	206	88
Navarra	81.190	100.490	15.956	6.998	129.835	45.695	275	8	2.763	1.186
La Rioja	16.699	20.668	3.282	1.439	26.704	9.398	57	2	568	244
País Vasco	604.846	748.626	118.868	52.132	967.238	340.415	2.048	59	20.585	8.834

Tabla 7.-Transporte de mercancías por SSS a través del Puerto de Bilbao en 2017 (toneladas). Fuente: Elaboración propia a partir de datos BilbaoPort y COMEX 2017.

Estos volúmenes de mercancías transportadas por SSS (Tabla 7) incluyen todos los modos de trasvase posibles en el puerto, de los que se toma en cuenta el del ferrocarril, puesto que el objeto del estudio es caracterizar la demanda de mercancías por ferrocarril presente y futura. Según datos del Puerto de Bilbao, en 2017, solamente el 5,6% de las mercancías que pasan por el puerto fueron trasvasadas por ferrocarril. Aplicando este porcentaje, se obtiene el transporte de mercancías de la cadena ferrocarril-SSS a través del Puerto de Bilbao, para 2017 (Tabla 8).

	Francia	Países Bajos	Alemania	Italia	Reino Unido	Bélgica	Austria	Suiza	Polonia	R. Checa
Andalucía	2.725	3.373	536	235	4.358	1.534	9	0	93	40
Aragón	2.830	3.503	556	244	4.525	1.593	10	0	96	41
Asturias	1.179	1.459	232	102	1.885	663	4	0	40	17
Cantabria	4.355	5.391	856	375	6.965	2.451	15	0	148	64
Castilla-La-Mancha	1.063	1.316	209	92	1.700	598	4	0	36	16
Castilla-León	6.425	7.953	1.263	554	10.275	3.616	22	1	219	94
Valencia	2.488	3.080	489	214	3.979	1.401	8	0	85	36
Extremadura	142	176	28	12	227	80	0	0	5	2
Galicia	2.043	2.529	402	176	3.267	1.150	7	0	70	30
Madrid	3.492	4.322	686	301	5.584	1.965	12	0	119	51
Murcia	342	424	67	30	547	193	1	0	12	5
Navarra	4.590	5.681	902	396	7.341	2.583	16	0	156	67
La Rioja	944	1.169	186	81	1.510	531	3	0	32	14
País Vasco	34.196	42.325	6.720	2.947	54.685	19.246	116	3	1.164	499

Tabla 8.-Transporte de mercancías por SSS y ferrocarril a través del Puerto de Bilbao en 2017 (toneladas). Fuente: Elaboración propia a partir de datos BilbaoPort y COMEX 2017.

Estos últimos flujos obtenidos se reparten análogamente a los de carretera, en las mismas rutas establecidas, separándolos en flujos principales y no principales siguiendo la distribución del “Estudio de flujos de mercancías entre la Península Ibérica y el Resto de Europa” (BilbaoPort, 2008), para así poder comparar los datos de la carretera con los del SSS directamente para cada ruta y poder calibrar el modelo de flujos internacionales.

### 3.2.2 Tráficos ferroviarios de mercancías en el área

El tráfico ferroviario de mercancías actualmente existente en el área de estudio se analiza a partir del último CIRTRA publicado por ADIF (2016), de los datos proporcionados por el Puerto de Bilbao y las entrevistas realizadas.

En la actualidad en el área de estudio existen tráfico ferroviarios de mercancías tanto en la red de ancho ibérico, como en la de ancho métrico (RAM), ambas gestionadas por ADIF (ver Figura 3), aunque la segunda no tiene conexión directa con el Puerto de Bilbao.

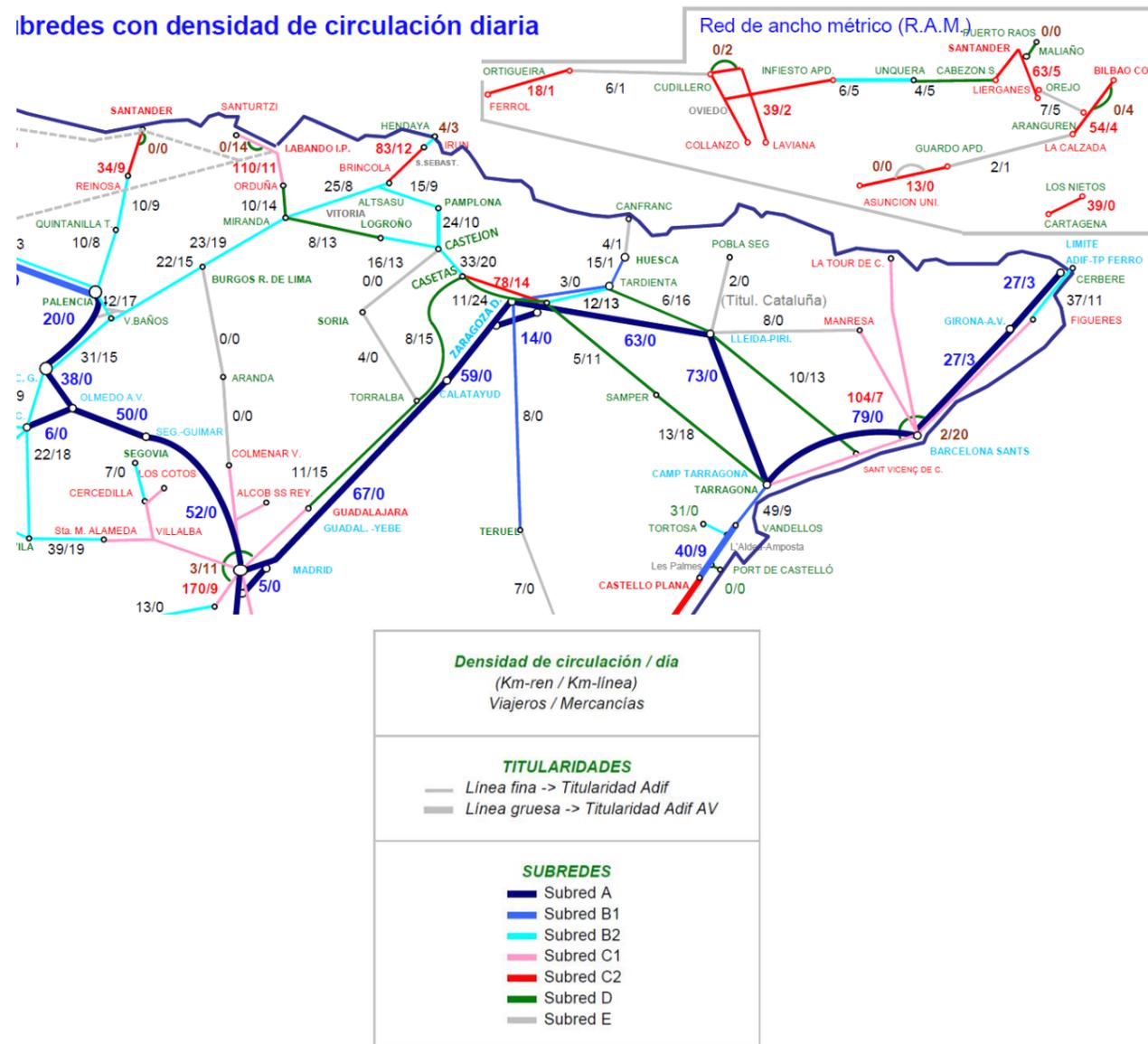


Figura 3.- Detalle de la densidad de circulaciones reales diarias en la red de ADIF. Fuente: CIRTRA 2016.

TREN / AÑO	2.016	2.022
TOTAL	4.578	8.110
TREN / MES	2.016	2.022
TOTAL	382	676
TREN / SEMANA	2.016	2.022
TOTAL	88	156
TREN / DÍA	2.016	2.022
TOTAL	18	32

Tabla 9.-Tráficos ferroportuarios en 2016 y los previstos para 2022 en número de trenes. Fuente: Bilbao Port.

La evolución histórica de los tráfico ferroviarios del Puerto de Bilbao en toneladas, desglosados por tipo de mercancía, que se presenta en la tabla a continuación (Fuente: BilbaoPort), indica que solamente la mercancía general, tanto contenedores como no contenedores, y los graneles líquidos químicos se transportan por ferrocarril, mientras los graneles sólidos y el resto de graneles líquidos se transportan por carretera o por tubería, respectivamente.

AÑOS / MERCANCIAS	2012	2013	2014	2015	2016
CONTAINER	1.091.000	1.106.000	1.242.000	1.351.000	1.318.000
MG NO CONTAINER	185.000	149.000	221.000	200.000	520.000
GL QUIMICOS	29.000	8.000	74.000	64.000	105.000
<b>TOTAL</b>	<b>1.307.012</b>	<b>1.265.013</b>	<b>1.539.014</b>	<b>1.617.015</b>	<b>1.943.000</b>

Tabla 10.- Evolución de los tráfico ferroviarios del Puerto de Bilbao en el periodo 2012-2016 (toneladas). Fuente: BilbaoPort.

BilbaoPort prevé que los tráfico ferroviarios del Puerto crezcan de más de un 40% hasta al horizonte 2022, siendo el crecimiento previsto de un 46% para la Mercancía general no contenedorizada, 23% para los graneles líquidos químicos y 43% para los contenedores (véase tabla a continuación).

AÑOS / MERCANCIAS	2017	2018	2019	2020	2021	2022
CONTAINER	1.415.953	1.521.185	1.634.239	1.755.694	1.886.176	2.026.355
MG NO CONTAINER	561.292	605.863	653.973	705.903	761.957	822.463
GL QUIMICOS	109.597	114.396	119.405	124.633	130.090	135.786
<b>TOTAL</b>	<b>2.086.842</b>	<b>2.241.444</b>	<b>2.407.616</b>	<b>2.586.230</b>	<b>2.778.223</b>	<b>2.984.604</b>

Tabla 11.-Previsión de tráfico ferroviarios del Puerto de Bilbao hasta el horizonte 2022 (toneladas). Fuente: Bilbao Port.

Los últimos datos reales de los que se disponen en cuanto al tráfico ferroviario del Puerto de Bilbao son del año 2017 (Tabla 12), facilitados por BilbaoPort, y son los que se usaran para estimar la carga media útil de los trenes de mercancías.

### 3.2.2.1 Tráficos ferroportuarios del Puerto de Bilbao

A día de hoy, el Puerto de Bilbao dispone de servicios ferroviarios semanales con Vitoria, Burgos, Madrid, Guadalajara, Sevilla, Zaragoza, Navarra, Barcelona, Castellón, Valencia y Murcia, gracias a las conexiones con las principales áreas logísticas, entre las cuales se citan la de Madrid (Azuqueca y Coslada), Noáin (Navarra), Júndiz, (Álava), Plaza (Zaragoza). Todos ellos se realizan en la red de ancho ibérico gestionada por ADIF.

En el año 2016 hubo 4.578 trenes que tuvieron su origen o destino en el Puerto de Bilbao: el 21% de los contenedores salieron o entraron en tren, mientras que para la carga seca el porcentaje de utilización del tren fue un poco menor (19%).

En la tabla a continuación se muestra el tráfico ferroportuario de 2016 y el previsto para el año 2022, horizonte en el cual se prevé superar de casi un 80% el tráfico de 2016 (Fuente: BilbaoPort).

TRAFICO REAL ( 2.017 )	
TRENES QUE HAN ENTRADO O SALIDO EN EL PUERTO DE BILBAO Y TONELADAS	
<b>Número trenes Total</b>	<b>4.513</b>
Incluye: Contenedores, ácido sulfúrico, siderúrgicos y papel	
<b>Toneladas Total</b>	<b>1.813.000</b>
Contenedor	1.207.000
General	
Productos siderúrgicos	486.020
Papel	70.980
Líquidos	
Acido Sulfúrico	99.000

Tabla 12.- Tráfico ferroviario real del Puerto de Bilbao en 2017. Fuente: BilbaoPort.

## 3.2.2.2 Operadores ferroviarios

Hay varios operadores que trabajan con el Puerto de Bilbao y realizan expediciones/recepciones de trenes en el área de estudio, entre los cuales los principales son: SibPort, MacAndrews, S.A. que trabaja con trenes operados por Continental Rail y Transfesa, Renfe mercancías y Trans European Transport.

Combinando los datos publicados en la web por SibPort, MacAndrews y RENFE Mercancías (ver Informe 1), se obtiene una estimación de las expediciones regulares anuales y semanales de trenes de mercancías del puerto de Bilbao en 2018, desglosadas por origen/destino (Tabla 13), así como una estimación de las toneladas transportadas al año a partir de la carga media útil por tren en 2018 (415 toneladas útiles por tren), que ha sido estimada según la previsión del incremento de la longitud de los trenes.

ORIGEN/DESTINO	Expediciones semanales 2018	Expediciones anuales 2018	Toneladas anuales 2018
Morrot	15	754	313.243
Abroñigal	17	858	356.449
Silla	11	572	237.633
TMG	6	312	129.618
Nonduermas	2	104	43.206
Plaza	8	416	172.824
Villafria	5	260	108.015
Negrilla	12	624	259.236
San Roque	6	312	129.618
Constantí	6	312	129.618
F.S. Luis	7	364	151.221
Júndiz	5	260	108.015
Azuqueca	5	260	108.015
Noáin	2	104	43.206
<b>TOTAL</b>	<b>106</b>	<b>5.512</b>	<b>2.289.914</b>

Tabla 13.- Expediciones regulares de trenes de mercancías con origen o destino en el puerto de Bilbao en 2018. Fuente: Elaboración propia a partir de los horarios publicados por MacAndrews, RENFE Mercancías y SibPort.

Estas **106 expediciones semanales**, estimadas a partir de datos de junio de 2018 de los diferentes operadores ferroviarios, conllevarían a unas **2.214.327 toneladas** de mercancías transportadas por ferrocarril a lo largo de todo el 2018, que concuerdan satisfactoriamente con la previsión realizada por Bilbao Port para 2018 (Tabla 11), que eran de **2.241.444 toneladas anuales**.

Como los últimos datos actualizados de tráfico por carretera y SSS son de 2017, se estiman los tráficos ferroviarios para ese mismo año. Para ello, se aplica el decrecimiento entre el total estimado de las toneladas transportadas por ferrocarril en 2018 (2.214.327), que se ha obtenido a partir de los horarios actuales, y el **dato real de mercancías transportadas por ferrocarril en 2017 con el puerto, 1.813.000 toneladas**. (Fuente: BilbaoPort). Las estimaciones de los tráficos ferroviarios para 2017 figuran en la Tabla 14.

ORIGEN / DESTINO	Expediciones semanales 2017	Expediciones anuales 2017	Toneladas anuales ferrocarril 2017
Morrot	12	617	248.005
Abroñigal	14	702	282.212
Silla	9	468	188.142
TMG	5	255	102.623
Nonduermas	2	85	34.208
Plaza	7	341	136.830
Villafria	4	213	85.519
Negrilla	10	511	205.245
San Roque	5	255	102.623
Constantí	5	255	102.623
F.S. Luis	6	298	119.726
Júndiz	4	213	85.519
Azuqueca	4	213	85.519
Noáin	2	85	34.208
<b>TOTAL</b>	<b>87</b>	<b>4.513</b>	<b>1.813.000</b>

Tabla 14.- Estimación de las toneladas transportadas por ferrocarril con origen o destino en el puerto de Bilbao en 2017. Fuente: Elaboración propia a partir de los horarios publicados por MacAndrews, RENFE Mercancías, SibPort y BilbaoPort.

Se observa que todos los trenes tienen como origen o destino la Península Ibérica, a través del nudo ferroviario de Miranda de Ebro.

## 3.2.2.3 Tráficos ferropuertuarios del Puerto de Bilbao por región

A partir de las expediciones regulares de trenes de mercancías del Puerto de Bilbao, se ha obtenido una matriz de flujos entre las regiones españolas: toneladas que se transportan por ferrocarril desde cada una de ellas hasta el Puerto de Bilbao y viceversa. Para ello, se ha asignado a cada región del estudio uno o varios centros logísticos según su posición geográfica y su proximidad a la capital de la región, tal y como se muestra en la Tabla 15. Esta asignación es relevante a lo largo de todo el estudio, dado que las dos cadenas de transporte que se consideran en los modelos tanto de flujos internacionales como nacionales, incluyen el paso por un centro logístico.

Cabe destacar que las regiones de Asturias y Cantabria no tienen ningún centro logístico asignado, puesto que en la actualidad no figuran como origen y destino de ninguna expedición ferroviaria. La misma situación se

reproduce para Vizcaya y Guipúzcoa, que debido a su elevada proximidad con el Puerto de Bilbao, lo utilizan de manera directa vía carretera. En consecuencia, en este estudio se considera que **las mercancías por carretera de Asturias, Cantabria, Vizcaya y Guipúzcoa no son captables por el ferrocarril** debido a la corta distancia y a la falta de conectividad ferroviaria (conexión con ancho métrico con Asturias y Cantabria).

Se asume que cada región transporta por ferrocarril el mismo volumen de toneladas que el centro logístico asociado a ella. Dado que existen algunas regiones que comparten el centro logístico asignado (Castilla-La-Mancha, Extremadura, y Madrid tienen a Abroñigal/Azuqueca, Galicia y Castilla-León a Villafría y La Rioja y Álava comparten Jándiz), se distribuyen las toneladas de estos centros logísticos entre regiones que los comparten, según los volúmenes transportados entre cada región y el Puerto de Bilbao por carretera (ver apartado 3.2.3.1).

Los resultados de estas hipótesis realizadas sobre la distribución de los flujos entre regiones, están plasmados en la Tabla 15 y forman parte de los datos que se han utilizado para la calibración del modelo de flujos nacionales.

Región	Centro logístico	Toneladas por ferrocarril
Andalucía	Negrilla/TMG/San Roque	410.491
Aragón	Plaza	136.830
Asturias	-	0
Cantabria	-	0
Castilla-La-Mancha	Abroñigal/Azuqueca	83.216
Castilla-León	Villafría	64.886
Cataluña	Morrot/Constantí	350.627
Valencia	Silla/F.S. Luis	307.868
Extremadura	Abroñigal/Azuqueca	11.133
Galicia	Villafría	20.633
Madrid	Abroñigal/Azuqueca	273.383
Murcia	Nonduermas	34.208
Navarra	Noáin	34.208
La Rioja	Jándiz	13.461
Álava	Jándiz	72.058
Vizcaya	-	0
Guipúzcoa	-	0
<b>TOTAL</b>	-	<b>1.813.000</b>

Tabla 15.- Centros logísticos asignados y distribución de toneladas por ferrocarril de cada región nacional en 2017.

#### 3.2.2.4 Red de ancho ibérico

Existen dos zonas en el área de estudio que actualmente son origen/destino de tráficos de mercancías en la red de ancho ibérico: el Puerto de Bilbao y la factoría de ArcelorMittal Sestao.

Según datos del CIRTRA 2016, estos dos centros juntos conllevan a la circulación de **96 trenes semanales**, 19 por día laborable en el tramo Bilbao Mercancías-Santurtzi. De estos, considerando que el Puerto de Bilbao en el mismo año generaba y recibía un total de **18 trenes por día (87-90 semanales)**, se puede afirmar que solamente **6-9 trenes semanales** son de ArcelorMittal, todos ellos con origen o destino la Península Ibérica, a través del nudo ferroviario de Miranda de Ebro.

ArcelorMittal lleva bobinas en ferrocarril hacia el puerto, que se transportaban a razón de 1000 t diarias en 2016 y 500 t en 2017. De este dato, y del Estudio Informativo de la Variante Sur de Bilbao (2015), se deduce

que, dado que la capacidad del tren es de 1000 t, es probable que Arcelor enviara 1 tren diario en 2016 (6-9 trenes semanales) mientras en 2017 se ha reducido a 1 tren cada 2 días. La factoría se encuentra en Sestao y hace uso de la línea C-1 de cercanías para llevar los trenes hasta Santurtzi (tramo Sestao-Santurtzi), donde después se enlazan con el tramo Santurtzi-Bilbao Mercancías, que es exclusivo para el transporte de mercancías hacia el puerto.

Cabe destacar que en el Estudio Informativo de la Variante Sur de Bilbao (2015), se indicaba que de los **87 trenes** semanales en ambos sentido, 24 circulaciones eran por parte de la factoría ArcelorMittal y 63 del Puerto de Bilbao. El día de máxima circulación (miércoles) presentaba 19 trenes, 6 de ArcelorMittal, de los cuales uno en vacío, y 13 del puerto, de los cuales uno en vacío. Esta bajada en las expediciones semanales por parte de ArcelorMittal ha sido confirmada mediante la entrevista realizada; también el incremento de los trenes con origen o destino al puerto ha sido cotejado con los datos de evolución de los tráficos ferroviarios del Puerto de Bilbao en el período 2012-2016.

A continuación se analizan las circulaciones por tramos de mercancías en la red ferroviaria de ancho ibérico correspondiente a la zona de estudio según datos del CIRTRA 2016.

Como se puede observar en la Figura 4, a continuación, existen zonas en el entorno de Bilbao que presentan problemas de capacidad, en particular los tramos entre Santurtzi, Desertu/Barakaldo y Muskiz y entre Desertu/Barakaldo y Bilbao/Abando. Éstos se deben a la existencia de una vía única entre Muskiz y Desertu/Barakaldo y la elevada frecuencia de trenes de cercanías en hora punta en la línea Santurtzi-Bilbao/Abando.

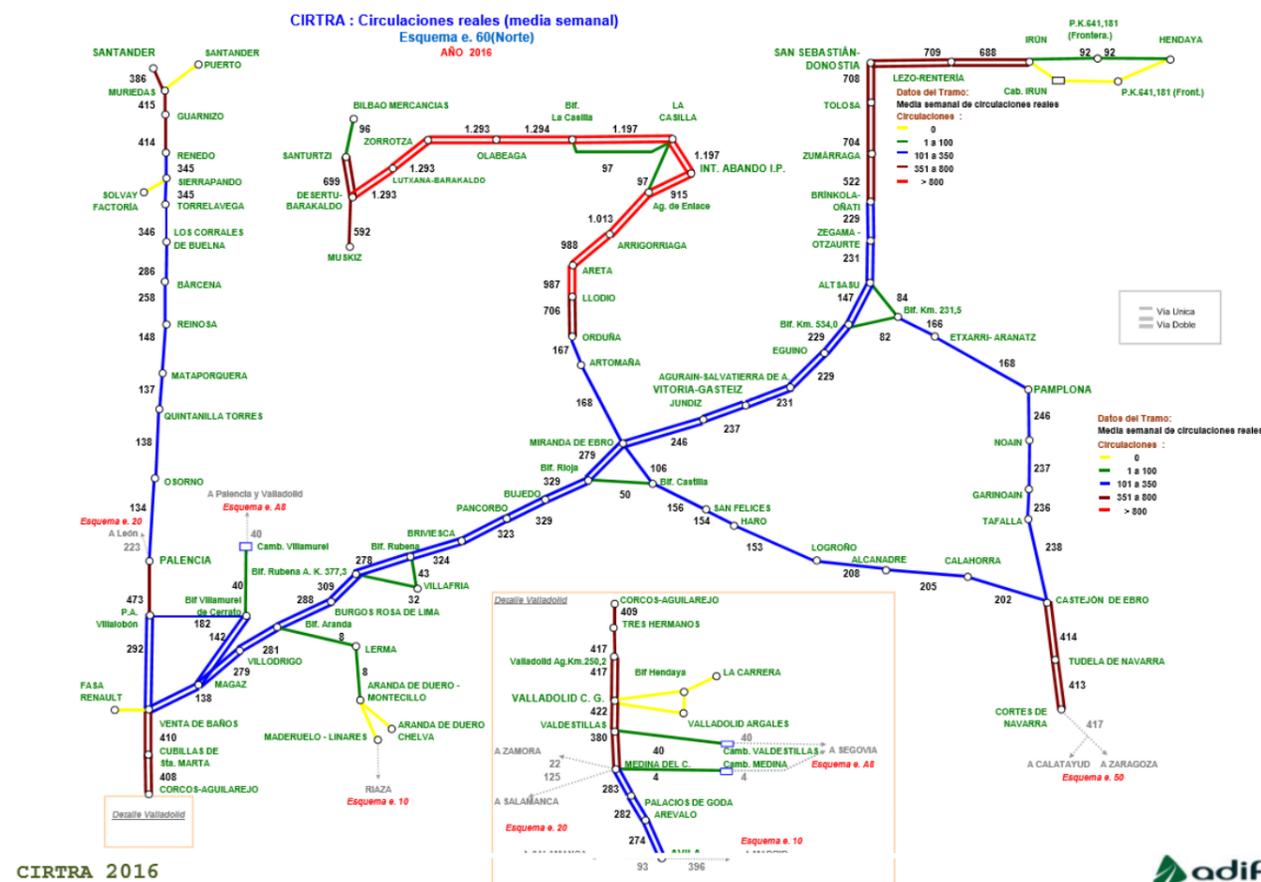


Figura 4.- Detalle de las circulaciones reales (media semanal) en la subdirección de operaciones Norte de ADIF: todos los tipos de trenes. Fuente: CIRTRA 2016.

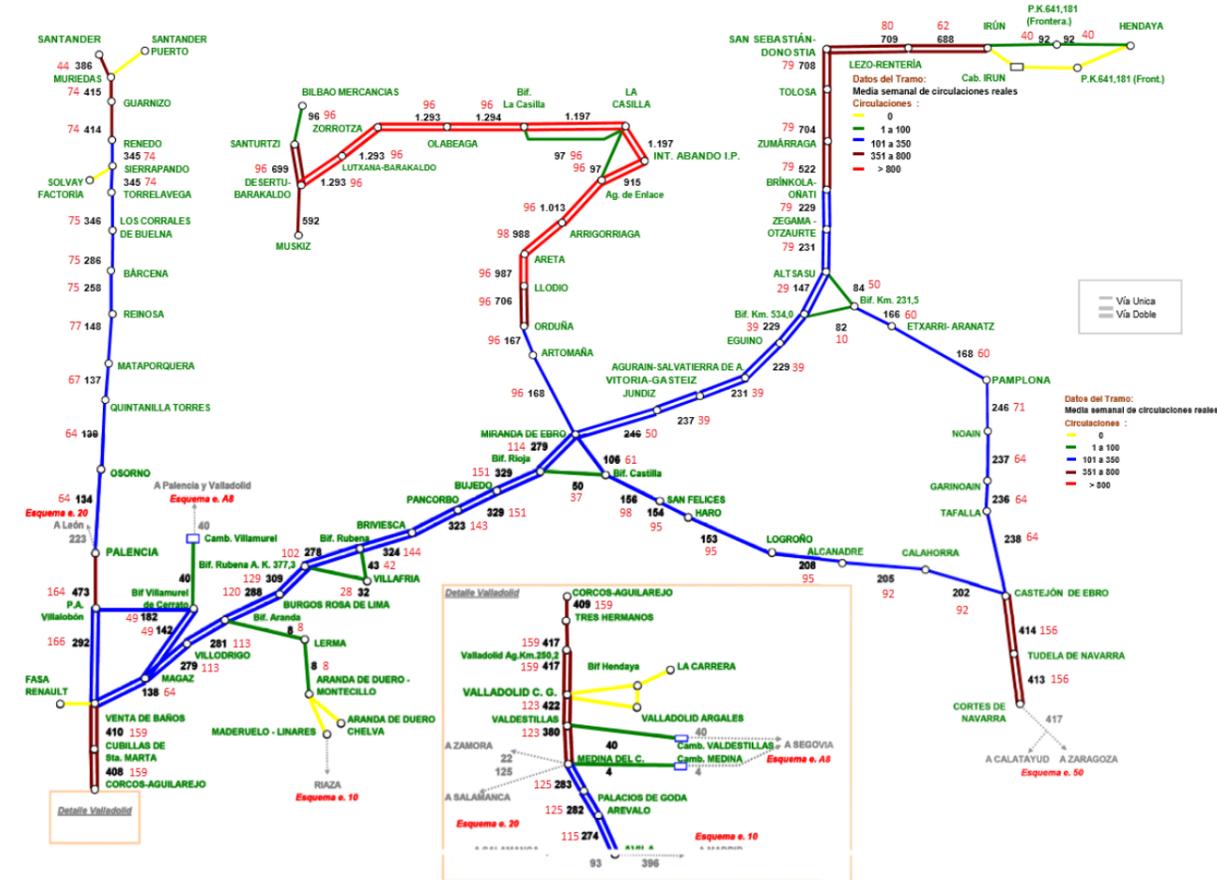


Figura 5.- Detalle de las circulaciones reales (media semanal) en la subdirección de operaciones Norte de ADIF, especificando trenes de mercancía (en rojo). Fuente: elaboración propia a partir de CIRTRA 2016.

En la Figura 5, a continuación, a partir de los datos tabulares del CIRTRA y del detalle de las circulaciones reales (media semanal) que se puede observar en la anterior Figura 4, se han detallado en rojo los trenes de mercancía.

Actualmente, la conexión ferroviaria del Puerto de Bilbao con la Meseta pasa por Miranda de Ebro, y a partir de allí se une con toda la Red Ferroviaria de Interés General. Esta conexión ferroviaria se establece siguiendo un itinerario que se basa en la combinación de algunas de las siguientes líneas ferroviarias (véase también la Figura 6):

- Línea 724 Bilbao Mercancías-Santurtzi: es la conexión de la red ferroviaria interna del Puerto con la estación de Santurtzi. Tiene una longitud de 3,348 km y dispone de vía única. Es exclusivamente usada por trenes de mercancía.
- Línea 720 Santurtzi-Intermodal Abando Indalecio Prieto: está dotada con vía doble. Soporta tráficos de cercanías (líneas C-1 Abando-Santurtzi y C-2 Abando-Muskiz) y mercancías. Los trenes de mercancías hacen uso del tramo Santurtzi-Bifurcación La Casilla, que tiene una longitud de 10,805 km.
- Línea 700: Intermodal Abando Indalecio Prieto-Casetas: Dispone de vía doble en el tramo Intermodal Abando-Orduña, y vía única en el resto. Soporta tráficos de trenes de cercanías (línea C-3 Abando-Orduña), larga distancia, media distancia y mercancías. Los trenes de mercancías recorren el tramo Aguja de Enlace P.K. 248,17-Miranda de Ebro (de longitud de 101,991 km), y Miranda es el nudo que da acceso al resto de la Red Ferroviaria de Interés General.

- Línea 726 Bifurcación La Casilla-Aguja de Enlace P.K. 248,17: es utilizada únicamente por trenes de mercancías. Conecta las líneas 720 y 700 evitando que los trenes de mercancías tengan que entrar en Abando e invertir la marcha allí. La longitud de este by-pass es de 2,800 km. Cuenta con vía única.

Además de las líneas descritas por las que pasan trenes de mercancías, la red arterial ferroviaria de Bilbao consta de una línea más, la línea 722 Muskiz-Desertu Barakaldo, dotada con vía única, que confluye con la línea 720 en la estación de Desertu Barakaldo.

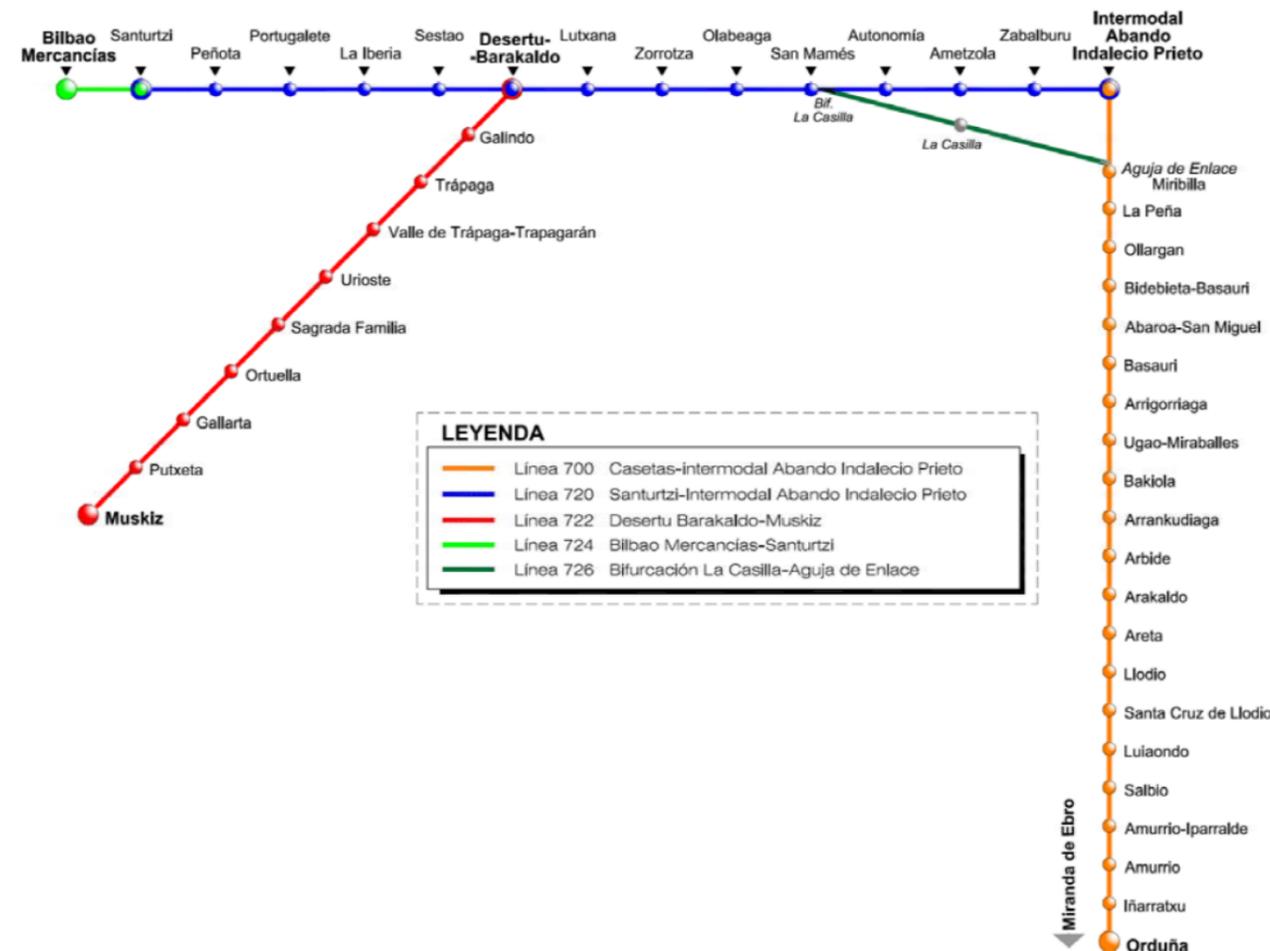


Figura 6.- Esquema de la red ferroviaria en el entorno del Puerto de Bilbao. Fuente: “ESTUDIO DE GÁLIBOS PARA VAGONES PORTA-AUTOMÓVILES Y ENCAMINAMIENTO DE TRENES DE 550 m ENTRE BILBAO Y MIRANDA DE EBRO” (Autoridad Portuaria de Bilbao, 2016).

Las líneas 720 y 700 son las más susceptibles a presentar problemas de capacidad, dado que son de tráfico mixto de trenes de cercanías y mercancías. En particular, uno de los tramos más críticos es el de **Miranda de Ebro - Orduña** de la línea 700, que a pesar de disponer solo de vía única, debe absorber flujos de trenes de mercancía y los de cercanías de la línea C-3.

El otro tramo importante a considerar es el de Bifurcación **La Castilla-Santurtzi** de la línea 720, ya que además de trenes de mercancía, también circulan por él dos líneas de cercanías (C-1 y C-2). Estos problemas de capacidad se ven acentuados en horas punta debido a la alta demanda de las líneas de cercanías.

Lo comentado anteriormente se corrobora con los niveles de saturación de las líneas 700 y 720 mostrados en la Figura 7 y Figura 8 de a continuación. En especial, se destaca el tramo Miranda de Ebro-Orduña en sentido Orduña, en el período horario de 18 h a 21 h, en el cual se alcanza un nivel de saturación del 80%. El nivel de saturación de este tramo es muy sensible al sentido y a la franja horaria en comparación con los demás. Finalmente, el tramo Santurtzi-Desertu Barakaldo parece estar más descongestionado que los de Abando-Orduña y Desertu Barakaldo-Abando.

LÍNEA 700 INTERMODAL ABANDO INDALECIO PRIETO A CASETAS			LÍNEA 700 INTERMODAL ABANDO INDALECIO PRIETO A CASETAS		
TRAMO Intermodal Abando Indalecio Prieto-Orduña			TRAMO Intermodal Orduña-Miranda de Ebro		
SENTIDO Orduña			SENTIDO Miranda de Ebro		
TRÁFICOS Mercancías			TRÁFICOS Mercancías		
Larga Distancia			Larga Distancia		
PERÍODO HORARIO	0 - 3	0%	PERÍODO HORARIO	0 - 3	50%
	3 - 6	20%		3 - 6	33%
	6 - 9	57%		6 - 9	40%
	9 - 12	46%		9 - 12	40%
	12 - 15	54%		12 - 15	40%
	15 - 18	54%		15 - 18	40%
	18 - 21	64%		18 - 21	40%
	21 - 24	29%		21 - 24	60%
	Total	47%		Total	43%

Figura 7.- Niveles de saturación de la línea 700 en el área metropolitana de Bilbao. Fuente: “ESTUDIO DE GÁLIBOS PARA VAGONES PORTA-AUTOMÓVILES Y ENCAMINAMIENTO DE TRENES DE 550 m ENTRE BILBAO Y MIRANDA DE EBRO” (Autoridad Portuaria de Bilbao, 2016).

LÍNEA 720 SANTURTZI A INTERMODAL ABANDO INDALECIO PRIETO					
TRAMO Santurtzi-Desertu Barakaldo					
TRÁFICOS Mercancías					
Larga Distancia					
PERÍODO HORARIO	0 - 3	0%	PERÍODO HORARIO	0 - 3	33%
	3 - 6	44%		3 - 6	56%
	6 - 9	32%		6 - 9	50%
	9 - 12	29%		9 - 12	50%
	12 - 15	29%		12 - 15	47%
	15 - 18	32%		15 - 18	61%
	18 - 21	43%		18 - 21	71%
	21 - 24	25%		21 - 24	46%
	Total	32%		Total	54%

Figura 8.- Niveles de saturación de la línea 720 en el área metropolitana de Bilbao. Fuente: “ESTUDIO DE GÁLIBOS PARA VAGONES PORTA-AUTOMÓVILES Y ENCAMINAMIENTO DE TRENES DE 550 m ENTRE BILBAO Y MIRANDA DE EBRO” (Autoridad Portuaria de Bilbao, 2016).

### 3.2.2.5 Red de ancho métrico (RAM)

Respecto a la red de ancho métrico (RAM), también presenta un tráfico mixto de trenes de pasajeros y mercancías, excepto entre las estaciones de La Concordia y la de Basurto (tramo reservado al tráfico de viajeros) y los ramales de Irauregui a Lutzana y de Basurto a Ariz, por los que únicamente circulan mercancías (véase Figura 9 y Figura 10), aunque ambos son de vía única sin electrificar.

Cabe destacar que, actualmente, la red de ancho métrico no está conectada con el Puerto de Bilbao, aunque sí existen actuaciones planteadas para hacerlo en un futuro (Plan Territorial Sectorial de la Red Ferroviaria de la CAPV, 2001).

La estación de Ariz es la última estación de la red de la antigua FEVE y la continuidad de las mercancías hacia Irún se realiza a través de la conexión con la red de Euskotren quien desde ese punto también asume su explotación, ubicada al Este de la estación de Abando.

Las circulaciones semanales en ambos sentidos con origen/destino Lutzana, según el CIRTRA 2016 son 7, aunque según el estudio informativo del 2015 (INECO), eran 22, desglosadas de la siguiente forma:

- 10 trenes semanales en ambos sentidos que cargan aluminio hacia San Ciprián (Galicia) procedentes de transportes por camión del Puerto de Bilbao y de Amorebieta.
- 10 trenes semanales en ambos sentidos que descargan arena procedente de Arija (Burgos) distribuyéndose en camión por el entorno.
- 1-2 trenes semanales en ambos sentidos que cargan bobinas de acero transportadas por camión procedentes de la factoría ArcelorMittal próxima a la estación Sestao, hacia Asturias.

El mismo Estudio informativo destaca que las mercancías en ancho métrico con origen/destino Lutzana se cargan o distribuyen en camión, es decir no están vinculadas a ningún centro de producción ubicado en las proximidades de esta estación y por lo tanto, la carga se podría realizar en otro punto de la red de ancho métrico con el objetivo de alejar del núcleo de Bilbao las circulaciones de trenes de mercancía.

No se destacan problemas de capacidad en la RAM.

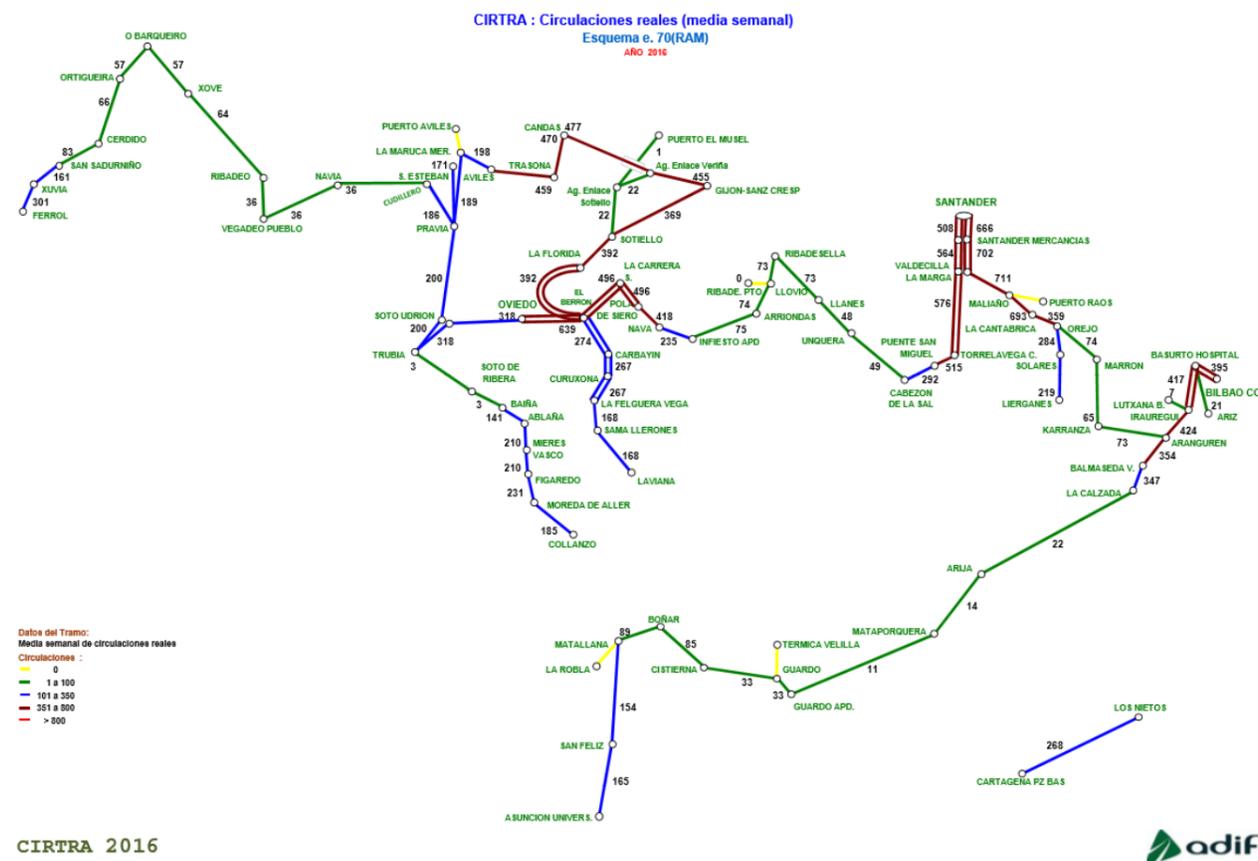


Figura 9.- Detalle de las circulaciones (media semanal) en la Red de Ancho Métrico (RAM) en la subdirección de operaciones Norte de ADIF: todos los tipos de trenes. Fuente: CIRTRA 2016.

En la Figura 10, a continuación, a partir de los datos tabulares del CIRTRA y del detalle de las circulaciones reales (media semanal) que se puede observar en la anterior Figura 9, se han detallado en rojo los trenes de mercancía.

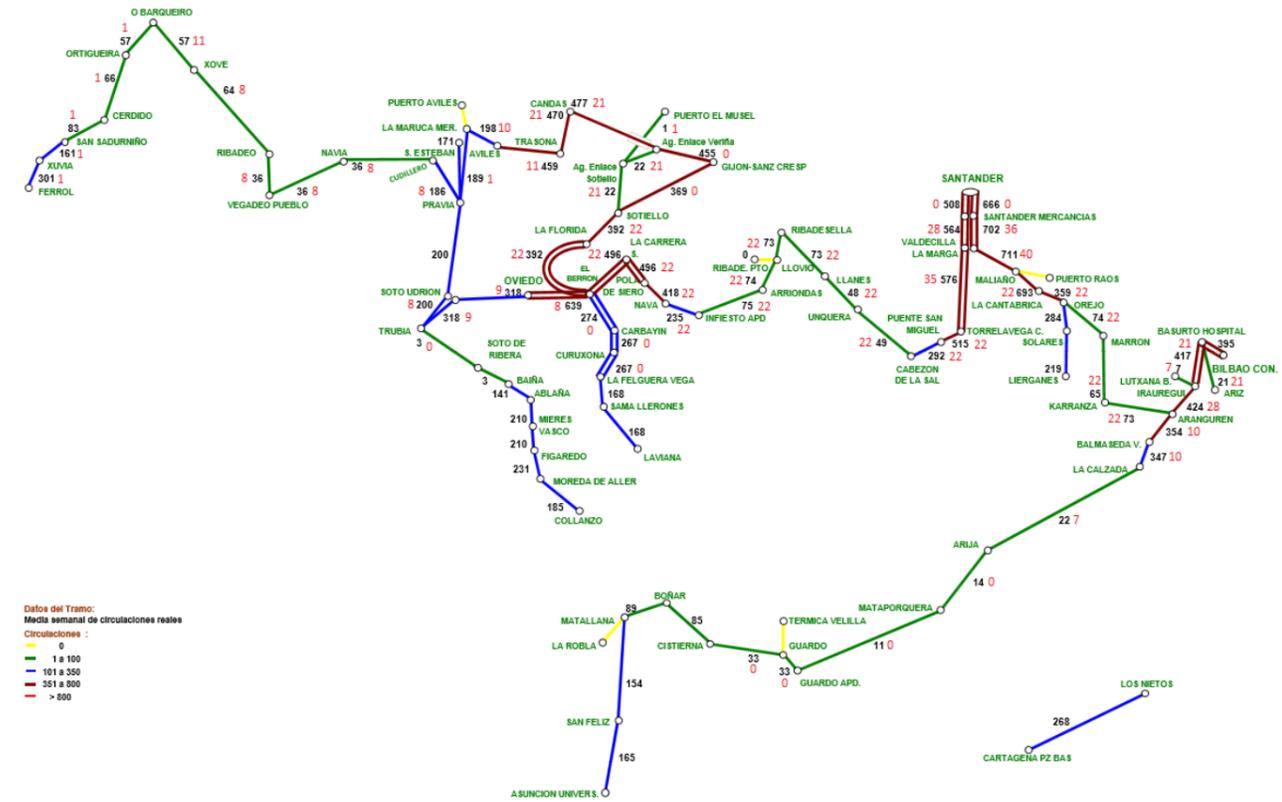


Figura 10.- Detalle de las circulaciones (media semanal) en la Red de Ancho Métrico (RAM) en la subdirección de operaciones Norte de ADIF, especificando trenes de mercancía (en rojo). Fuente: elaboración propia a partir de CIRTRA 2016.

### 3.2.3 Transporte por carretera asociado al Puerto de Bilbao

Tal y como se ha destacado anteriormente, el transporte por carretera constituye una gran parte de las mercancías trasvasadas en el Puerto de Bilbao (39,1% del total y 87% del transporte terrestre). En la tabla de a continuación se puede apreciar su volumen en los años 2015 y 2016, período en el cual ha crecido de 12,32 a 12,5 millones de toneladas (2,6%); las toneladas cargadas han crecido de 6,1 a 7 millones (13,7%), mientras las descargadas han bajado de 6 a 5,5 millones (-8,7%)

	Cargadas	Descargadas	Totales
2015	6.140.049	6.035.201	12.175.250
2016	6.981.447	5.510.870	12.492.317
Variación %	13,7%	-8,7%	2,6%

Tabla 16.-Transporte de mercancías por carretera para entrada o salida de la zona de servicio del Puerto de Bilbao en 2015 y 2016, en toneladas. Fuente: elaboración a partir de datos BilbaoPort.

Analizando las previsiones de crecimiento proporcionadas por BilbaoPort, presentadas en la tabla a continuación en toneladas y número de camiones, se puede observar que el crecimiento previsto entre 2017

y 2022 es del 9%. Para el cálculo de los camiones diarios se ha supuesto que de media cargan 20 t, que los días operativos de trabajo al año son 250 días y que el 20% de la carga son contenedores en vacío (o, lo que es lo mismo, una carga media de 16,67 toneladas por camión).

PREVISIÓN DE CAMIONES Y TONELADAS QUE ENTRARIAN Y SALDRÍAN EN EL PUERTO DE BILBAO					
	2018	2019	2020	2021	2022
Toneladas	12.964.072	13.200.820	13.435.919	13.668.739	13.898.587
Camiones / año	602.980	613.992	624.926	635.755	646.446
Camiones / día	2.412	2.456	2.500	2.543	2.586

TRANSPORTE TERRESTRE						
MEDIO DE TRANSPORTE UTILIZADO PARA ENTRADA O SALIDA	2.017	2018	2019	2020	2021	2022
MEDIO DE TRANSPORTE POR CARRETERA	12.726.250	12.964.072	13.200.820	13.435.919	13.668.739	13.898.587
CAMIONES DIARIOS	3.054	3.111	3.168	3.225	3.280	3.336

Tabla 17.-Previsión del transporte de mercancías por carretera del Puerto de Bilbao para 2017-2022, en toneladas y número de camiones diarios. Fuente: Bilbao Port.

Cabe destacar que el tráfico de mercancías por carretera incluye tanto los flujos locales (dentro de la CAPV), como los nacionales dentro de la Península Ibérica y los internacionales.

En 2017, el volumen real de mercancías del Puerto de Bilbao transportadas por carretera ascendió a 14.472.175 toneladas, cifra que supera notablemente la previsión anterior (12.726.250), y dado que es el dato real proporcionado por Bilbao Port, se utiliza para los cálculos en el estudio de la demanda.

Con el objetivo de evaluar, en la siguiente fase del estudio, cuáles de estos flujos por carretera son captables por el ferrocarril, se ha procedido a estimar el Origen y Destino de cada uno de ellos: flujos por carretera con origen/destino en el Puerto de Bilbao.

### 3.2.3.1 Flujos nacionales y locales

Para estimar los flujos nacionales y locales por carretera, se ha obtenido una matriz de desde/hacia el puerto de Bilbao en función de los datos de la EPTMC 2017 hacia la CAPV, los porcentaje de flujos de la provincia de Vizcaya dentro de la CAPV, extraídos de la imagen de la demanda de la CAPV 2016, y el tráfico total por carretera del Puerto de Bilbao obtenido de los datos de 2017 proporcionados por BilbaoPort; estos se han separado en locales/nacionales/internacionales en función de los mismos porcentaje de la Provincia de Vizcaya (imagen de la CAPV 2016).

La matriz de transporte por carretera nacional obtenida, se presenta en la tabla a continuación:

CCAA	t Nacional Origen o Destino Puerto de Bilbao
Andalucía	176.208
Aragón	472.359
Asturias, P. de	253.779
Cantabria	937.581
Castilla-La Mancha	145.605
Castilla y León	1.318.322
Cataluña	475.856
Com. Valenciana	227.824
Extremadura	19.479

CCAA	t Nacional Origen o Destino Puerto de Bilbao
Galicia	419.219
Madrid, C. de	478.344
Murcia, R. de	39.473
Navarra, C. F. de	953.943
Rioja, La	189.775
<b>TOTAL</b>	<b>6.107.768</b>

Tabla 18.-Flujos Nacionales 2017 con Origen o Destino el Puerto de Bilbao. Fuente: elaboración propia a partir de datos EPTMC 2017 e imagen de la CAPV 2016.

Para estimar la matriz de transporte por carretera local, se ha partido también de la EPTMC 2017, extrayendo el volumen total de los flujos internos a la CAPV, que se han distribuido entre las Provincias de la CAPV empleando la matriz entre provincias publicada en la Imagen de la CAPV 2016, de la cual se han extraído los porcentajes: a los flujos con Origen o Destino Vizcaya (de Álava y Guipúzcoa y la propia Vizcaya) y se le aplica el porcentaje del Puerto de Bilbao respecto a Vizcaya.

Los resultados se resumen en la tabla a continuación:

Diputación Foral	t Local Origen o Destino Puerto de Bilbao
Álava	1.015.865
Vizcaya	5.106.830
Guipúzcoa	1.166.727
<b>TOTAL</b>	<b>7.289.422</b>

Tabla 19.-Flujos Locales 2017 con Origen o Destino el Puerto de Bilbao. Fuente: elaboración propia.

### 3.2.3.2 Flujos internacionales

Los flujos internacionales por carretera con origen o destino el Puerto de Bilbao han estimado a partir de los flujos internacionales de transporte de mercancías por carretera que tienen como origen o destino la provincia de Vizcaya, que se obtienen nuevamente a partir de la imagen de la demanda de la CAPV 2016 (Figura 11).

	ÁLAVA	BIZKAIA	GIPUZKOA	TOTAL
Francia	3.256	11.276	21.577	36.110
Resto Europa	4.567	1.543	3.824	9.934
<b>TOTAL</b>	<b>7.823</b>	<b>12.819</b>	<b>25.401</b>	<b>46.043</b>

Figura 11.-Toneladas transportadas por carretera en flujos internacionales en la CAPV en un día laboral medio. Fuente: Imagen de la demanda de la CAPV 2016.

Se observa que la gran mayoría tienen como origen o destino Francia (88%), y el 12% restante se distribuye con el resto de Europa (sin especificar). Dada la posición geográfica de la provincia de Vizcaya en la península, la gran mayoría de estas 1.543 toneladas (que actualizadas a 2017 a partir del crecimiento del PIB español son 1605 toneladas diarias) que se transportan en un día laboral medio con el resto de Europa (sin Francia), se asume que tienen como origen o destino Portugal (porque Marruecos no está en Europa).

Estos flujos internacionales no se verán específicamente reflejados en ninguno de los modelos, puesto que las toneladas procedentes del transporte entre Vizcaya y Francia de la Figura 11 ya están incluidas en los flujos internacionales por carretera que pasan por Irún (ver apartado siguiente apartado, 3.2.4). Tan solo faltaría por contabilizar las 1605 toneladas diarias (465.450 anuales) con origen o destino en Portugal, que se tendrán en cuenta adicionalmente a las de los modelos.

### 3.2.4 Transporte internacional por carretera

En este apartado se realiza una estimación de la Demanda de Transporte Internacional de Mercancías con origen o destino en la Península Ibérica y Europa que actualmente utiliza exclusivamente el transporte por carretera por Irún, sin pasar por el puerto de Bilbao, porque se considera que éste podría captarse mediante la cadena Carretera-Ferrocarril-Marítimo vía Puerto de Bilbao hacia otro puerto europeo-carretera y viceversa.

La aproximación más actualizada disponible de este tipo de flujos, se realizó en el “Estudio de flujos de mercancías entre la Península Ibérica y el Resto de Europa”, realizado por BilbaoPort en 2008, basado en la encuesta TRANSIT del 2004 y un modelo gravitatorio de crecimiento del PIB. En el marco de este estudio se obtuvo la matriz O/D de transporte por carretera internacional entre la península Ibérica y Europa, que se muestra en la Tabla 20 a continuación.

		Francia	Alemania	Reino Unido	Países Bajos	Bélgica	Italia	Suiza	Polonia	R. Checa	Austria	Resto	TOTAL
España	País Vasco	184.414	71.998	24.559	17.481	33.032	43.186	1.996	2.023	4.523	6.387	14.068	403.667
España	Madrid	141.068	73.771	18.124	36.766	35.227	744	2.346	4.871	1.707	1.420	11.806	327.850
España	Castilla-León	105.333	28.966	7.230	13.334	13.562	14.201	1.389	2.401	4.118	367	5.997	196.898
Portugal	Coimbra	57.200	53.264	14.950	12.792	12.753	6.938	4.115	1.365	335	1.669	6.614	171.995
Portugal	Braga	59.441	42.823	8.074	16.476	11.700	17.957	4.553	1.105	399	2.430	3.671	168.629
España	Navarra	49.984	21.237	10.030	10.314	4.733	10.083	1.722	636	3.005	1.468	8.254	121.466
Portugal	Faro	47.106	33.137	10.443	9.027	7.669	3.408	1.444	918	1.552	310	1.574	116.588
España	Valencia	48.235	2.132	37.013	14.139	10.493		214			197	1.628	114.051
España	Andalucía	35.971	12.847	27.095	17.189	10.055		552	311	302	1.009	4.841	110.172
España	Aragón	44.137	25.093	10.470	5.821	10.973			2.976	523	32	2.598	102.623
España	Galicia	46.840	13.019	8.161	7.441	3.489	7.226	2.362	2.943	291	899	4.752	97.423
España	Murcia	14.789	1.670	26.917	9.996	3.304	181					852	57.709
España	Castilla-La-Mancha	23.125	7.759	5.251	4.233	5.094		83	361	253		2.789	48.948
España	Cantabria	14.626	11.119	1.432	1.655	998	9.105	209			428	2.089	41.661
España	La Rioja	17.350	4.876	1.116	5.631	1.662	442	1.108			185	827	33.197
España	Asturias	10.951	4.160	3.814	763	2.274	3.588		237	278	430	105	26.600
España	Extremadura	11.309	7.350	1.299	2.343	323			202			551	23.377
España	Cataluña	11.737	672	6.188	406	1.214	173			588	209	690	21.877
Resto	Resto	6.808	7.174	1.707	1.616	674	651		757	245	275	446	20.353
TOTAL		930.424	423.067	223.873	187.423	169.229	117.883	22.093	21.106	18.119	17.715	74.152	2.205.084

Tabla 20.-Matriz O/D de flujos internacionales por carretera por Irún, en plataformas. Fuente: Estudio de flujos de mercancías entre la Península Ibérica y el Resto de Europa. Fuente Autoridad Portuaria de Bilbao, 2008.

Se procede a actualizar la matriz anterior (Tabla 20) al año 2017 a partir de los crecimientos del transporte por carretera entre 2008 y 2017 para cada flujo región península ibérica-país europeo, que se calculan a partir de los datos del COMEX de 2008 y 2017 para las regiones españolas y del INE de Portugal para las regiones portuguesas. La matriz que se obtiene siguiendo esta metodología es la que se presenta en la Tabla 21.

País	Región	Francia	Alemania	Reino Unido	Países Bajos	Bélgica	Italia	Suiza	Polonia	R. Checa	Austria	Resto	TOTAL
España	País Vasco	3.301	1.400	679	419	650	534	47	28	86	152	373	7.670
España	Madrid	1.675	724	669	413	592	7	33	135	45	17	239	4.551
España	Castilla-León	2.090	502	157	349	325	295	23	48	178	24	199	4.190
Portugal	Coimbra	1.236	1.151	323	276	276	150	89	29	7	36	143	3.716
Portugal	Braga	1.284	925	174	356	253	388	98	24	9	53	79	3.644
España	Navarra	1.419	423	217	315	84	202	42	16	72	8	309	3.106
Portugal	Faro	1.018	716	226	195	166	74	31	20	34	7	34	2.519
España	Valencia	1.003	53	411	244	209	0	6	0	0	5	25	1.956
España	Andalucía	831	346	753	450	238	0	11	12	11	30	142	2.824
España	Aragón	1.219	427	220	183	197	0	0	74	22	3	42	2.387
España	Galicia	1.118	158	210	318	38	117	46	56	5	20	136	2.223
España	Murcia	429	42	617	326	64	4	0	0	0	0	37	1.518

País	Región	Francia	Alemania	Reino Unido	Países Bajos	Bélgica	Italia	Suiza	Polonia	R. Checa	Austria	Resto	TOTAL
España	Castilla-La-Mancha	699	201	190	99	144	0	1	19	8	0	50	1.411
España	Cantabria	346	206	51	30	68	103	26	0	0	17	36	883
España	La Rioja	484	116	22	101	22	5	18	0	0	5	21	793
España	Asturias	223	95	26	8	29	28	0	7	2	2	2	421
España	Extremadura	433	162	12	40	7	0	0	5	0	0	13	672
España	Cataluña	239	11	116	8	21	2	0	0	18	4	13	433
Resto	Resto	147	155	37	35	15	14	0	16	5	6	10	440
TOTAL		19.195	7.814	5.110	4.165	3.395	1.923	472	489	502	388	1.905	45.356

Tabla 21.-Matriz O/D de flujos internacionales de mercancías por carretera por Irún para el año base 2017, en miles de toneladas.

Finalmente, aplicando los crecimientos a cada flujo, se obtiene que el total de mercancías transportadas por carretera por Irún en 2017 es de **45,4 millones de toneladas anuales**, frente a los **42,3 millones de toneladas anuales** que se registraron en 2014 y que se recogen del Observatorio hispano-francés de Tráfico en los Pirineos. Aplicando el crecimiento del PIB español entre 2014 y 2017 (11%) a los 42,3 millones de toneladas anuales registradas en 2014, se obtiene un volumen de 47 millones de toneladas. Considerando que el crecimiento por carretera es menor, debido a que el precio de la gasolina tiene un mayor incremento que el PIB y el IPC, las 47 millones de toneladas estimadas con el PIB resultan ser una sobrestimación del tráfico real, por lo que las 45,4 millones de toneladas anuales en 2017 estimadas a partir del COMEX, parece la estimación más plausible.

Posteriormente, se divide esta matriz O/D de flujos internacionales en flujos principales y flujos no principales, siguiendo la distribución del “Estudio de flujos de mercancías entre la Península Ibérica y el Resto de Europa” (BilbaoPort, 2008). Los flujos principales tienen una ruta establecida entre dos regiones, una siendo una región de la península y la otra una región de un país europeo, mientras que los flujos no principales son flujos de los cuales no se conoce la región europea específica de origen/destino, y que por tanto se asume que sea la más importante de cada país en términos de transporte. Después de excluir los flujos del resto de países, del resto de regiones peninsulares y de Cataluña (porque son flujos despreciables), se distribuyen los flujos totales en principales y no principales tal y como se ha explicado, obteniendo las siguientes dos matrices:

Región Península	Francia	Alemania	Reino Unido	Países Bajos	Bélgica	Italia	Suiza	Polonia	R. Checa	Austria	TOTAL
País Vasco	106.061	38.619	0	0	19.125	10.884	0	0	0	0	174.689
Madrid	50.004	23.295	0	5.859	18.663	0	0	0	0	0	97.820
Castilla-León	75.250	10.626	0	9.521	11.423	7.459	0	0	0	0	114.280
Coimbra	0	16.985	0	0	0	0	0	0	0	0	16.985
Braga	0	10.517	0	0	0	0	0	0	0	0	10.517
Navarra	47.293	7.852	1.663	4.821	1.326	4.910	0	0	2.737	0	70.603
Faro	12.353	17.043	0	0	0	0	0	0	0	0	29.396
Valencia	0	0	6.249	0	0	0	0	0	0	0	6.249
Andalucía	0	2.588	0	0	0	0	0	0	0	0	2.588
Aragón	0	10.000	0	0	0	0	0	0	0	0	10.000
Galicia	0	1.531	0	0	0	0	0	0	0	0	1.531
Murcia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Castilla-La-Mancha	0	3.639	0	0	0	0	0	0	0	0	3.639
Cantabria	0	4.512	0	0	0	0	0	0	0	0	4.512
La Rioja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Asturias	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Extremadura	0	1.786	0	0	0	0	0	0	0	0	1.786
<b>TOTAL</b>	<b>290.961</b>	<b>148.993</b>	<b>7.913</b>	<b>20.202</b>	<b>50.538</b>	<b>23.253</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.737</b>	<b>0</b>	<b>544.596</b>

Tabla 22.-Matriz O/D de flujos principales de mercancías por carretera por Irún para el año base 2017, en plataformas.

Región Península	Francia	Alemania	Reino Unido	Países Bajos	Bélgica	Italia	Suiza	Polonia	R. Checa	Austria	TOTAL
País Vasco	58.999	31.387	33.966	20.936	13.355	15.807	2.346	1.401	4.306	7.621	190.124
Madrid	33.748	12.919	33.463	14.775	10.914	355	1.674	6.771	2.256	869	117.746
Castilla-León	29.243	14.463	7.831	7.925	4.843	7.309	1.148	2.413	8.890	1.188	85.253
Coimbra	61.795	40.558	16.151	13.820	13.777	7.495	4.446	1.475	362	1.803	161.682
Braga	64.216	35.746	8.723	17.800	12.640	19.400	4.919	1.194	431	2.625	167.693
Navarra	23.665	13.275	9.183	10.910	2.887	5.181	2.100	779	861	401	69.241
Faro	38.538	18.756	11.282	9.752	8.285	3.682	1.560	992	1.677	335	94.858
Valencia	50.149	2.655	14.291	12.196	10.458	0	290	0	0	226	90.266
Andalucía	41.527	14.694	37.630	22.519	11.890	0	552	601	565	1.518	131.496
Aragón	60.970	11.330	11.023	9.172	9.830	0	0	3.697	1.091	145	107.257
Galicia	55.901	6.383	10.489	15.899	1.912	5.864	2.281	2.810	257	1.001	102.796
Murcia	21.449	2.093	30.832	16.286	3.187	203	0	0	0	0	74.051
Castilla-La-Mancha	34.961	6.388	9.514	4.942	7.220	0	60	932	393	0	64.410
Cantabria	17.316	5.813	2.558	1.495	3.382	5.156	1.295	0	0	834	37.848
La Rioja	24.188	5.814	1.095	5.052	1.097	225	906	0	0	227	38.604
Asturias	11.174	4.769	1.276	399	1.426	1.390	0	343	93	86	20.956
Extremadura	21.664	6.331	594	2.002	338	0	0	243	0	0	31.171
<b>TOTAL</b>	<b>649.503</b>	<b>233.372</b>	<b>239.901</b>	<b>185.879</b>	<b>117.442</b>	<b>72.067</b>	<b>23.577</b>	<b>23.650</b>	<b>21.181</b>	<b>18.880</b>	<b>1.585.450</b>

Tabla 23.-Matriz O/D de flujos no principales de mercancías por carretera por Irún para 2017, en plataformas.

Como se ha comentado anteriormente, los flujos principales ya tienen una ruta establecida entre dos regiones, una peninsular y la otra europea. De este modo, se procede a distribuir las plataformas de los flujos principales para 2017 en las rutas establecidas entre regiones del “Estudio de flujos de mercancías entre la Península Ibérica y el Resto de Europa” (BilbaoPort, 2008):

Sentido	País A	Región Origen	País B	Región Destino	Plataformas
Import	BE	Flemish Region	ES	Madrid	16.312
Import	FR	Île-de-France	ES	Madrid	11.089
Export	ES	País Vasco	FR	Île-de-France	16.446
Import	DE	Nordrhein-Westfalen	ES	Madrid	8.052
Export	ES	País Vasco	FR	Rhône-Alpes	14.080
Import	FR	Nord-Pas-de-Calais	ES	Madrid	8.104
Export	ES	País Vasco	FR	Pays de la Loire	12.123
Import	DE	Nordrhein-Westfalen	ES	País Vasco	13.026
Export	ES	Madrid	FR	Île-de-France	7.922
Export	ES	País Vasco	DE	Nordrhein-Westfalen	12.857
Import	BE	Flemish Region	ES	País Vasco	12.823
Export	ES	Castilla-León	FR	Île-de-France	12.325
Export	PT	Faro	FR	Île-de-France	12.353
Export	ES	País Vasco	IT	Lombardy	7.015
Export	ES	Valencia	UK	Guildford	6.249
Import	FR	Nord-Pas-de-Calais	ES	País Vasco	9.423
Import	FR	Poitou-Charentes	ES	País Vasco	9.369
Import	FR	Brittany	ES	Madrid	6.179
Import	DE	Nordrhein-Westfalen	PT	Coimbra	10.645
Export	PT	Faro	DE	Nordrhein-Westfalen	11.725
Import	FR	Pays de la Loire	ES	País Vasco	7.901
Import	FR	Île-de-France	ES	País Vasco	5.767
Import	BE	Walloon Region	ES	País Vasco	6.302
Import	IT	Lombardy	ES	País Vasco	3.869
Import	FR	Rhône-Alpes	ES	País Vasco	4.388
Import	DE	Bayern	ES	País Vasco	4.126
Export	ES	País Vasco	DE	Baden-Württemberg	8.610
Export	ES	País Vasco	FR	Poitou-Charentes	6.909
Export	ES	País Vasco	FR	Alsace	6.797
Export	ES	País Vasco	FR	Lorraine	6.661
Export	ES	País Vasco	FR	Nord-Pas-de-Calais	6.196
Import	FR	Alsace	ES	Madrid	5.226
Import	FR	Lorraine	ES	Madrid	4.501
Import	DE	Baden-Württemberg	ES	Madrid	3.486
Import	DE	Bayern	ES	Madrid	3.405
Import	NL	North Brabant	ES	Madrid	3.523
Export	ES	Madrid	DE	Rhineland-Palatinate	2.848
Export	ES	Madrid	FR	Brittany	3.353
Export	ES	Madrid	DE	Nordrhein-Westfalen	2.616
Export	ES	Madrid	NL	South Holland	2.336
Export	ES	Madrid	FR	Burgundy	2.055
Export	ES	Madrid	DE	Hesse	1.541
Export	ES	Madrid	BE	Brussels Region	2.351
Export	ES	Madrid	DE	Baden-Württemberg	1.347
Export	ES	Madrid	FR	Centre	1.575
Import	FR	Pays de la Loire	ES	Castilla-León	9.657
Import	FR	Nord-Pas-de-Calais	ES	Castilla-León	8.205

Sentido	País A	Región Origen	País B	Región Destino	Plataformas
Import	BE	Flemish Region	ES	Castilla-León	7.361
Import	FR	Upper Normandy	ES	Castilla-León	6.063
Import	FR	Île-de-France	ES	Castilla-León	5.615
Import	FR	Centre	ES	Castilla-León	4.233
Import	FR	Champagne-Ardenne	ES	Castilla-León	4.047
Import	NL	North Brabant	ES	Castilla-León	4.711
Import	BE	Walloon Region	ES	Castilla-León	4.062
Import	FR	Lorraine	ES	Castilla-León	3.332
Export	ES	Castilla-León	DE	Nordrhein-Westfalen	6.200
Export	ES	Castilla-León	FR	Rhône-Alpes	5.778
Export	ES	Castilla-León	FR	Pays de la Loire	5.715
Export	ES	Castilla-León	FR	Centre	5.668
Export	ES	Castilla-León	FR	Nord-Pas-de-Calais	4.611
Export	ES	Castilla-León	IT	Lombardy	4.269
Export	ES	Castilla-León	NL	North Brabant	4.810
Export	ES	Castilla-León	DE	Rhineland-Palatinate	2.905
Export	ES	Castilla-León	IT	Piedmont	3.191
Import	FR	Nord-Pas-de-Calais	ES	Navarra	5.023
Import	FR	Île-de-France	ES	Navarra	4.496
Import	NL	South Holland	ES	Navarra	4.821
Import	DE	Baden-Württemberg	ES	Navarra	2.604
Import	DE	Nordrhein-Westfalen	ES	Navarra	2.220
Import	FR	Centre	ES	Navarra	3.000
Import	FR	Poitou-Charentes	ES	Navarra	2.696
Import	FR	Picardy	ES	Navarra	2.210
Import	UK	Glasgow	ES	Navarra	1.663
Import	BE	Flemish Region	ES	Navarra	1.326
Export	ES	Navarra	FR	Île-de-France	10.228
Export	ES	Navarra	FR	Pays de la Loire	5.102
Export	ES	Navarra	FR	Lorraine	4.460
Export	ES	Navarra	DE	Bayern	3.027
Export	ES	Navarra	IT	Piedmont	2.635
Export	ES	Navarra	FR	Centre	3.460
Export	ES	Navarra	FR	Rhône-Alpes	3.434
Export	ES	Navarra	CZ	Czech Republic	2.737
Export	ES	Navarra	IT	Lombardy	2.275
Export	ES	Navarra	FR	Picardy	3.184
Import	DE	Nordrhein-Westfalen	ES	Aragón	5.921
Import	DE	Nordrhein-Westfalen	PT	Faro	5.318
Import	DE	Nordrhein-Westfalen	PT	Braga	4.916
Import	DE	Nordrhein-Westfalen	ES	Galicia	1.531
Import	DE	Nordrhein-Westfalen	ES	Castilla-León	1.521
Import	DE	Nordrhein-Westfalen	ES	Extremadura	1.786
Export	PT	Coimbra	DE	Nordrhein-Westfalen	6.340
Export	PT	Braga	DE	Nordrhein-Westfalen	5.602
Export	ES	Cantabria	DE	Nordrhein-Westfalen	4.512
Export	ES	Aragón	DE	Nordrhein-Westfalen	4.078
Export	ES	Castilla-La-Mancha	DE	Nordrhein-Westfalen	3.639
Export	ES	Andalucía	DE	Nordrhein-Westfalen	2.588
<b>TOTAL</b>					<b>544.596</b>

Tabla 24. -Plataformas de mercancías transportadas por carretera por Irún para 2017 para cada flujo principal.

Para los flujos no principales, se admite que la región europea sea la misma para cada flujo, seleccionando las regiones Île-de-France, Hesse, Londres, Amsterdam, Brussels Region, Lombardy, Zürich, Varsovia, Czech Republic y Viena para los países Francia, Alemania, Reino Unido, Países Bajos, Bélgica, Italia, Suiza, Polonia, República Checa y Austria respectivamente.

Sentido	País A	Región Origen	País B	Región Destino	Plataformas
Todos	España	País Vasco	Francia	Île-de-France	58.999
Todos	España	Madrid	Francia	Île-de-France	33.748
Todos	España	Castilla-León	Francia	Île-de-France	29.243
Todos	Portugal	Coimbra	Francia	Île-de-France	61.795
Todos	Portugal	Braga	Francia	Île-de-France	64.216
Todos	España	Navarra	Francia	Île-de-France	23.665
Todos	Portugal	Faro	Francia	Île-de-France	38.538
Todos	España	Valencia	Francia	Île-de-France	50.149
Todos	España	Andalucía	Francia	Île-de-France	41.527
Todos	España	Aragón	Francia	Île-de-France	60.970
Todos	España	Galicia	Francia	Île-de-France	55.901
Todos	España	Murcia	Francia	Île-de-France	21.449
Todos	España	Castilla-La-Mancha	Francia	Île-de-France	34.961
Todos	España	Cantabria	Francia	Île-de-France	17.316
Todos	España	La Rioja	Francia	Île-de-France	24.188
Todos	España	Asturias	Francia	Île-de-France	11.174
Todos	España	Extremadura	Francia	Île-de-France	21.664
Todos	España	País Vasco	Alemania	Hesse	31.387
Todos	España	Madrid	Alemania	Hesse	12.919
Todos	España	Castilla-León	Alemania	Hesse	14.463
Todos	Portugal	Coimbra	Alemania	Hesse	40.558
Todos	Portugal	Braga	Alemania	Hesse	35.746
Todos	España	Navarra	Alemania	Hesse	13.275
Todos	Portugal	Faro	Alemania	Hesse	18.756
Todos	España	Valencia	Alemania	Hesse	2.655
Todos	España	Andalucía	Alemania	Hesse	14.694
Todos	España	Aragón	Alemania	Hesse	11.330
Todos	España	Galicia	Alemania	Hesse	6.383
Todos	España	Murcia	Alemania	Hesse	2.093
Todos	España	Castilla-La-Mancha	Alemania	Hesse	6.388
Todos	España	Cantabria	Alemania	Hesse	5.813
Todos	España	La Rioja	Alemania	Hesse	5.814
Todos	España	Asturias	Alemania	Hesse	4.769
Todos	España	Extremadura	Alemania	Hesse	6.331
Todos	España	País Vasco	Reino Unido	Londres	33.966
Todos	España	Madrid	Reino Unido	Londres	33.463
Todos	España	Castilla-León	Reino Unido	Londres	7.831
Todos	Portugal	Coimbra	Reino Unido	Londres	16.151
Todos	Portugal	Braga	Reino Unido	Londres	8.723
Todos	España	Navarra	Reino Unido	Londres	9.183
Todos	Portugal	Faro	Reino Unido	Londres	11.282
Todos	España	Valencia	Reino Unido	Londres	14.291
Todos	España	Andalucía	Reino Unido	Londres	37.630
Todos	España	Aragón	Reino Unido	Londres	11.023
Todos	España	Galicia	Reino Unido	Londres	10.489
Todos	España	Murcia	Reino Unido	Londres	30.832
Todos	España	Castilla-La-Mancha	Reino Unido	Londres	9.514

Sentido	País A	Región Origen	País B	Región Destino	Plataformas
Todos	España	Cantabria	Reino Unido	Londres	2.558
Todos	España	La Rioja	Reino Unido	Londres	1.095
Todos	España	Asturias	Reino Unido	Londres	1.276
Todos	España	Extremadura	Reino Unido	Londres	594
Todos	España	País Vasco	Países Bajos	Amsterdam	20.936
Todos	España	Madrid	Países Bajos	Amsterdam	14.775
Todos	España	Castilla-León	Países Bajos	Amsterdam	7.925
Todos	Portugal	Coimbra	Países Bajos	Amsterdam	13.820
Todos	Portugal	Braga	Países Bajos	Amsterdam	17.800
Todos	España	Navarra	Países Bajos	Amsterdam	10.910
Todos	Portugal	Faro	Países Bajos	Amsterdam	9.752
Todos	España	Valencia	Países Bajos	Amsterdam	12.196
Todos	España	Andalucía	Países Bajos	Amsterdam	22.519
Todos	España	Aragón	Países Bajos	Amsterdam	9.172
Todos	España	Galicia	Países Bajos	Amsterdam	15.899
Todos	España	Murcia	Países Bajos	Amsterdam	16.286
Todos	España	Castilla-La-Mancha	Países Bajos	Amsterdam	4.942
Todos	España	Cantabria	Países Bajos	Amsterdam	1.495
Todos	España	La Rioja	Países Bajos	Amsterdam	5.052
Todos	España	Asturias	Países Bajos	Amsterdam	399
Todos	España	Extremadura	Países Bajos	Amsterdam	2.002
Todos	España	País Vasco	Bélgica	Brussels Region	13.355
Todos	España	Madrid	Bélgica	Brussels Region	10.914
Todos	España	Castilla-León	Bélgica	Brussels Region	4.843
Todos	Portugal	Coimbra	Bélgica	Brussels Region	13.777
Todos	Portugal	Braga	Bélgica	Brussels Region	12.640
Todos	España	Navarra	Bélgica	Brussels Region	2.887
Todos	Portugal	Faro	Bélgica	Brussels Region	8.285
Todos	España	Valencia	Bélgica	Brussels Region	10.458
Todos	España	Andalucía	Bélgica	Brussels Region	11.890
Todos	España	Aragón	Bélgica	Brussels Region	9.830
Todos	España	Galicia	Bélgica	Brussels Region	1.912
Todos	España	Murcia	Bélgica	Brussels Region	3.187
Todos	España	Castilla-La-Mancha	Bélgica	Brussels Region	7.220
Todos	España	Cantabria	Bélgica	Brussels Region	3.382
Todos	España	La Rioja	Bélgica	Brussels Region	1.097
Todos	España	Asturias	Bélgica	Brussels Region	1.426
Todos	España	Extremadura	Bélgica	Brussels Region	338
Todos	España	País Vasco	Italia	Lombardy	15.807
Todos	España	Madrid	Italia	Lombardy	355
Todos	España	Castilla-León	Italia	Lombardy	7.309
Todos	Portugal	Coimbra	Italia	Lombardy	7.495
Todos	Portugal	Braga	Italia	Lombardy	19.400
Todos	España	Navarra	Italia	Lombardy	5.181
Todos	Portugal	Faro	Italia	Lombardy	3.682
Todos	España	Valencia	Italia	Lombardy	0
Todos	España	Andalucía	Italia	Lombardy	0
Todos	España	Aragón	Italia	Lombardy	0
Todos	España	Galicia	Italia	Lombardy	5.864
Todos	España	Murcia	Italia	Lombardy	203
Todos	España	Castilla-La-Mancha	Italia	Lombardy	0
Todos	España	Cantabria	Italia	Lombardy	5.156
Todos	España	La Rioja	Italia	Lombardy	225

Sentido	País A	Región Origen	País B	Región Destino	Plataformas
Todos	España	Asturias	Italia	Lombardy	1.390
Todos	España	Extremadura	Italia	Lombardy	0
Todos	España	País Vasco	Suiza	Zürich	2.346
Todos	España	Madrid	Suiza	Zürich	1.674
Todos	España	Castilla-León	Suiza	Zürich	1.148
Todos	Portugal	Coimbra	Suiza	Zürich	4.446
Todos	Portugal	Braga	Suiza	Zürich	4.919
Todos	España	Navarra	Suiza	Zürich	2.100
Todos	Portugal	Faro	Suiza	Zürich	1.560
Todos	España	Valencia	Suiza	Zürich	290
Todos	España	Andalucía	Suiza	Zürich	552
Todos	España	Aragón	Suiza	Zürich	0
Todos	España	Galicia	Suiza	Zürich	2.281
Todos	España	Murcia	Suiza	Zürich	0
Todos	España	Castilla-La-Mancha	Suiza	Zürich	60
Todos	España	Cantabria	Suiza	Zürich	1.295
Todos	España	La Rioja	Suiza	Zürich	906
Todos	España	Asturias	Suiza	Zürich	0
Todos	España	Extremadura	Suiza	Zürich	0
Todos	España	País Vasco	Polonia	Varsovia	1.401
Todos	España	Madrid	Polonia	Varsovia	6.771
Todos	España	Castilla-León	Polonia	Varsovia	2.413
Todos	Portugal	Coimbra	Polonia	Varsovia	1.475
Todos	Portugal	Braga	Polonia	Varsovia	1.194
Todos	España	Navarra	Polonia	Varsovia	779
Todos	Portugal	Faro	Polonia	Varsovia	992
Todos	España	Valencia	Polonia	Varsovia	0
Todos	España	Andalucía	Polonia	Varsovia	601
Todos	España	Aragón	Polonia	Varsovia	3.697
Todos	España	Galicia	Polonia	Varsovia	2.810
Todos	España	Murcia	Polonia	Varsovia	0
Todos	España	Castilla-La-Mancha	Polonia	Varsovia	932
Todos	España	Cantabria	Polonia	Varsovia	0
Todos	España	La Rioja	Polonia	Varsovia	0
Todos	España	Asturias	Polonia	Varsovia	343
Todos	España	Extremadura	Polonia	Varsovia	243
Todos	España	País Vasco	R. Checa	Czech Republic	4.306
Todos	España	Madrid	R. Checa	Czech Republic	2.256
Todos	España	Castilla-León	R. Checa	Czech Republic	8.890
Todos	Portugal	Coimbra	R. Checa	Czech Republic	362
Todos	Portugal	Braga	R. Checa	Czech Republic	431
Todos	España	Navarra	R. Checa	Czech Republic	861
Todos	Portugal	Faro	R. Checa	Czech Republic	1.677
Todos	España	Valencia	R. Checa	Czech Republic	0
Todos	España	Andalucía	R. Checa	Czech Republic	565
Todos	España	Aragón	R. Checa	Czech Republic	1.091
Todos	España	Galicia	R. Checa	Czech Republic	257
Todos	España	Murcia	R. Checa	Czech Republic	0
Todos	España	Castilla-La-Mancha	R. Checa	Czech Republic	393
Todos	España	Cantabria	R. Checa	Czech Republic	0
Todos	España	La Rioja	R. Checa	Czech Republic	0
Todos	España	Asturias	R. Checa	Czech Republic	93
Todos	España	Extremadura	R. Checa	Czech Republic	0

Sentido	País A	Región Origen	País B	Región Destino	Plataformas
Todos	España	País Vasco	Austria	Viena	7.621
Todos	España	Madrid	Austria	Viena	869
Todos	España	Castilla-León	Austria	Viena	1.188
Todos	Portugal	Coimbra	Austria	Viena	1.803
Todos	Portugal	Braga	Austria	Viena	2.625
Todos	España	Navarra	Austria	Viena	401
Todos	Portugal	Faro	Austria	Viena	335
Todos	España	Valencia	Austria	Viena	226
Todos	España	Andalucía	Austria	Viena	1.518
Todos	España	Aragón	Austria	Viena	145
Todos	España	Galicia	Austria	Viena	1.001
Todos	España	Murcia	Austria	Viena	0
Todos	España	Castilla-La-Mancha	Austria	Viena	0
Todos	España	Cantabria	Austria	Viena	834
Todos	España	La Rioja	Austria	Viena	227
Todos	España	Asturias	Austria	Viena	86
Todos	España	Extremadura	Austria	Viena	0
<b>TOTAL</b>					<b>1.585.450</b>

Tabla 25.-Plataformas de mercancías transportadas por carretera por Irún para 2017 para cada flujo no principal.

### 3.3 Escenarios de evaluación

Para realizar las previsiones de la demanda futura, se han definido tres escenarios de evaluación en función del desarrollo de las infraestructuras ferroviaria en Europa (TEN-T) y España, así como la optimización de la gestión de las operaciones ferroviaria internacionales y la interoperabilidad, factores que tienen un impacto directo sobre los tiempos de recorrido, la disponibilidad de surcos (capacidad ferroviaria residual) y los costes del transporte; estos últimos además son condicionados también por las políticas y regulaciones marcadas por la Unión Europea y los estados miembros.

Los escenarios considerados, que se describe en detalle a continuación, son:

- Escenario de Referencia (Alternativa 0 - Sin VSF)
- Escenario con Proyecto (VSF) - Fase I
- Escenario con Proyecto (VSF) y conexión a la Y vasca - Fase II

#### 3.3.1 Escenario de Referencia

El Escenario de Referencia, o Alternativa 0, sin proyecto de la VSF, se define de acuerdo con las indicaciones de la Comisión Europea presentadas en la última publicación del "EU Reference Scenario 2016". Ésta se centra en el análisis del sistema de energía europeo y de los desarrollos en transporte y emisiones de gases invernadero en un horizonte temporal que abarca hasta 2050.

De este modo, el Escenario de Referencia incluye las políticas y medidas implementadas a nivel de UE en todos los estados miembro que datan de diciembre de 2014.

##### 3.3.1.1 Escenario Infraestructural

En cuanto a los avances infraestructurales del transporte, acorde a las directrices del "EU Reference Scenario 2016", el Escenario de Referencia asume la finalización de la red principal TEN-T (Red Transeuropea de Transporte) para el año 2030, de la cual el Corredor Atlántico forma parte, y la culminación de la red entera

para el año 2050. Por lo tanto, se incluyen los desarrollos previstos tanto para ferrocarril como para carretera y los planes para las futuras líneas de alta velocidad presentes en las pautas del TEN-T.

En cuanto al ferrocarril, la TEN-T contempla una importante serie de medidas y mejoras infraestructurales para el Corredor Atlántico que deben estar implementadas para el año 2030:

- **Electrificación:** la mayor parte de la red principal TEN-T cumple con los criterios de electrificación. Los tramos que aún restan por electrificar se hallan en ambas conexiones transfronterizas entre España y Portugal (ambos trabajos en curso), el tramo no electrificado de la línea convencional Bobadilla-Algeciras (debería estar listo para antes de 2030) y en Francia en el tramo Gisors-Serqueux (el proyecto de electrificación está planificado que termine antes de 2030). Además, los tramos transfronterizos que actualmente se están electrificando en España se llevan a cabo con un voltaje de 25 kV, que es el mismo que el estándar usado en Portugal y el de las líneas de alta velocidad en Francia y España, reduciendo en gran medida los cambios de locomotora necesarios en líneas donde coexisten electrificaciones de diferente voltaje.
- **Ancho de vía:** la implementación del ancho de vía internacional (UIC) en la península Ibérica es una de las claves para el desarrollo del transporte transfronterizo por ferrocarril en Europa. Actualmente, solo el 56% de las principales vías ferroviarias del corredor Atlántico dispone de ancho UIC. Las actuaciones planteadas permitirán extender las vías en ancho UIC hasta un 74% en 2030, asegurando que todas las conexiones ferroviarias en las fronteras dispongan de ancho internacional.
- **ERTMS:** la actual implementación del ERTMS (Sistema Europeo de Gestión del Tráfico Ferroviario) en el corredor es muy baja (12% de la red). Se pretende generalizar su uso en un futuro a través del "Work Plan on ERTMS" de 2015 con la finalidad que para 2027 todos los estados miembro lo hayan integrado.
- **Velocidad en líneas ferroviarias de mercancías:** se requiere que los trenes de mercancías puedan circular a más de 100 km/h en la red TEN-T, que actualmente se consigue en un 96% del corredor. De las secciones que no lo satisfacen, se enfatizan los tramos Motteville-Montérioler-Buchy y algunas conexiones en el nudo urbano de París (Francia), el tramo Bilbao - Puerto de Bilbao (España), objeto del presente estudio, y los tramos ferroviarios que conectan los puertos de Leixões y Lisboa (Portugal). Se espera que las intervenciones planeadas aseguren este cumplimiento de velocidad para mercancías en la totalidad de la red para 2030.
- **Eje de carga:** el criterio de mínimo eje de carga de 22,5 toneladas ya se cumple en la totalidad de la red TEN-T.
- **Longitud de tren:** solo el 57% de las líneas ferroviarias de mercancías son compatibles con trenes de 740 m de longitud, que es el estándar europeo. Particularmente, la máxima longitud de los trenes de mercancías en las secciones españolas del Corredor Atlántico es de 550 m, llegándose a reducir a 400-420 m en algunos tramos. Para 2030 se prevé que toda la TEN-T cumpla con el estándar de trenes de 740 m.

El Corredor Atlántico presenta unas muy buenas prestaciones en cuanto a infraestructura de carretera se refiere, el cual cumple con los requerimientos de la TEN-T para autopistas en un 99,8%. El tramo que aún falta por actualizar se halla en la frontera hispano-portuguesa a través de Vilar Formoso, que será mejorado en ambos lados de la frontera a corto plazo. También existen planes para desarrollar el transporte de gas natural licuado en la carretera (objetivo para 2025) e integrar la posibilidad de carga eléctrica a lo largo del corredor. Finalmente, se estima que la interoperabilidad de los diferentes sistemas de peaje en el corredor crezca notablemente, si bien se ha registrado un significativo avance en este aspecto desde 2014.

El coste del combustible se ve modificado según los crecimientos establecidos por la UE del precio de la gasolina, que resultan ser del 2,3% anual para 2020-2030 y del 0,7% para 2030-2050. Este incremento del coste del combustible se refleja en un mayor coste del transporte de mercancías por carretera.

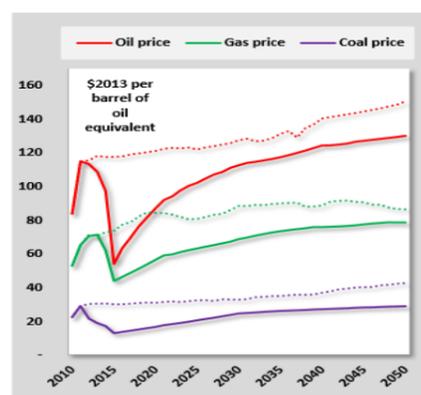


Figura 12.-Proyecciones de los precios de la gasolina, el gas y el carbón hasta 2050 (las líneas discontinuas representan las previsiones del anterior escenario de referencia). Fuente: EU Reference Scenario 2016.

### 3.3.1.2 Distancias ferroviarias y tiempos de recorrido

Las distancias ferroviarias entre el Puerto de Bilbao y los centros logísticos y los productores/cargadores en el escenario de referencia, se presentan en las tablas a continuación.

Organismo	Distancia hasta Puerto Bilbao (km)	Tiempos de recorrido hasta Puerto Bilbao (h)	Comentarios
Júndiz (Álava)	146,0	4,25	
Noáin (Navarra)	259,5	5,83	
Villafria (Burgos)	200,4	6,00	
Plaza (Zaragoza)	365,1	14,50	
Pancorbo (Burgos)	138,4	4,00	
Azuqueca (Guadalajara)	607,7	12,00	Pasando por Medina del Campo
Nonduermas (Murcia)	1042,0	15,50	Pasando por Chamartín y Medina del Campo
Abroñigal (Madrid)	583,5	12,00	
Morrot (Barcelona)	725,3	13,25	
F.S. Luis (Valencia)	976,7	14,60	
Silla (Valencia)	1054,8	16,00	
Negrilla (Sevilla)	1135,0	20,50	
TMG (Sevilla)	1146,0	19,75	
San Roque (Cádiz)	1295,3	23,50	
Constantí (Tarragona)	608,2	11,25	
ArcelorMittal Sestao (Bilbao)	7,0	0,20	Conexión con C-1 de cercanías (Sestao-Santurtzi)
Opel GM (Zaragoza)	337,3	13,50	
FASA Renault (Palencia)	296,1	7,00	
IVECO (Valladolid)	328,3	7,50	No tiene conexión ferroviaria directa. Calculado desde Valladolid C.G
Mercedes-Benz (Vitoria)	148,4	4,00	
Volkswagen (Pamplona)	250,0	5,50	

Tabla 26.- Distancias por ferrocarril de los centros logísticos y cargadores que trabajan con el Puerto de Bilbao, Escenario de referencia.

El tiempo que tarda la mercancía en ser transportada del origen al destino se ha considerado también como un factor determinante en la elección del modo de transporte, ya que un menor tiempo de transporte se traduce en una mayor flexibilidad en el envío.

Los tiempos de viaje por carretera son estimados como la distancia a recorrer en cada caso dividido entre un valor de la velocidad media de un vehículo pesado general, 72 km/h (Observatorio del Transporte de Mercancías por Carretera, 2017). Para los tiempos del transporte por carretera hay que considerar también los descansos obligatorios que debe tomar el conductor, que vienen regulados por el *Reglamento (CE) 561/2006*. En términos generales, se ha considerado que un conductor debe realizar una pausa obligatoria de 45 minutos de duración cada 4,5 horas de conducción, y el máximo de horas que puede conducir en un día es de 9 horas. Después de una jornada laboral de 9 horas de conducción, el conductor debe tomarse un descanso diario de 11 horas. Así pues, el tiempo total por carretera será la suma del tiempo de viaje, el tiempo de las pausas y el tiempo de los descansos diarios del conductor.

Los tiempos del ferrocarril están estandarizados en los horarios obtenidos de los operadores ferroviarios con los que trabaja el Puerto de Bilbao, y son específicos para cada flujo centro logístico-Puerto de Bilbao.

Para el transporte marítimo, el tiempo se ha calculado como la distancia marítima entre puertos dividido entre la velocidad media correspondiente al buque de diseño considerado, que es de 13.5 mn/h.

### 3.3.1.3 Costes del transporte

Los costes unitarios del transporte de mercancía por ferrocarril se recogen en el Informe “Costes del Transporte de Mercancías por Ferrocarril”, realizado por el Observatorio del Ferrocarril y la Fundación de los Ferrocarriles Españoles, que data de 2008. No ha habido actualizaciones del documento desde entonces, y tampoco existe otra fuente más fiable o reciente para la estimación de los costes, por lo que se ha optado por considerar los valores del estudio de 2008 para trenes de tracción eléctrica y actualizarlos mediante la tasa de inflación entre los años 2008 y 2017, obtenida a partir de la INE. Además se han considerado unos costes indirectos del ferrocarril del 6%, para diferenciar la repercusión de los costes indirectos sobre los directos con otros modos de transporte, como la carretera.

Costes Ferrocarril (€/km-tren) para tracción eléctrica	2008	2017
Costes de energía	1,48	1,65
Coste del personal de conducción	2,4	2,68
Costes de mantenimiento de locomotoras	0,9	1,01
Costes de mantenimiento de vagones	1,26	1,41
Costes de amortización de la locomotora	1,08	1,21
Costes de amortización de los vagones	1,86	2,08
Costes de financiación de la locomotora	0,21	0,23
Costes de financiación de los vagones	0,3	0,34
Cánones de circulación <sup>1</sup>	0,26	0,29
Servicio en terminales	1,9	2,12
Costes indirectos (6% sobre todo el resto)	0,67	0,78
<b>TOTAL</b>	<b>12,35</b>	<b>13,81</b>

Tabla 27.- Coste unitario del transporte de mercancías por ferrocarril para 2008 y 2017. Fuente: Elaboración propia a partir del estudio "Costes del Transporte de Mercancías por Ferrocarril" (2008) y del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Como se puede observar en la Tabla 28, el coste unitario obtenido es por tonelada - kilómetro, que se calcula a partir del coste por kilómetro recorrido y de la carga media útil de un tren de mercancías en toneladas, dato del Puerto de Bilbao.

Parámetro	Valor
Coste por km recorrido 2008 (€/km)	12,35
Inflación % 2008-2017 (INE)	11,8%
Coste por km recorrido 2017 (€/km)	13,81
Carga útil 2017 (t/tren)	401,7
Coste por t·km (céntimos €/t·km)	3,44

Tabla 28.- Coste unitario del transporte de mercancías por ferrocarril para 2017. Fuente: Elaboración propia a partir del estudio "Costes del Transporte de Mercancías por Ferrocarril" (2008) y del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Sin embargo, cabe considerar que hay ciertos costes del ferrocarril que van a aumentar debido a que los trenes van a ser cada vez más largos y que por lo tanto van a ir más cargados. De los costes desglosados en la Tabla 27, los costes que se verán modificados en un futuro son:

- Costes de energía
- Costes de mantenimiento de locomotoras
- Costes de mantenimiento de vagones
- Coste de amortización de la locomotora
- Coste de amortización de los vagones

Para tener en cuenta las variaciones de estos costes, se realiza una estimación de la carga media útil de los trenes, que es directamente proporcional a su longitud. La Comisión Europea, a través del EU Reference Scenario 2016 y del informe del Corredor Atlántico (2017), estipula que para 2030 la red principal TEN-T deberá cumplir con el estándar europeo de 740 m de longitud de tren. No obstante, una hipótesis de trenes de 650 m para 2030 resulta más plausible en el caso de España. Considerando que en 2017 la longitud media de los trenes en España era de 450 m, con una carga media útil de 401 toneladas por tren, para trenes de 650 m se estima que la carga media útil sería aproximadamente de 580 toneladas por tren a partir de 2030.

Año	2017	2020	2030	2040	2050
Carga media útil (t/tren)	401,7	443	580	580	580

Tabla 29.- Estimación de la evolución de la carga media útil por tren hasta 2050. Fuente: Elaboración propia.

En base a las cargas medias útiles de la Tabla 29, se procede a actualizar los costes desglosados del ferrocarril anteriormente mencionados siguiendo la metodología presentada en el Informe "Costes del Transporte de Mercancías por Ferrocarril".

Costes Ferrocarril (€/km-tren) para tracción eléctrica	2017 (Año base)	2018	2019	2020	2030	2040	2050
Costes de energía	1,65	1,71	1,77	1,82	2,39	2,39	2,39
Coste del personal de conducción	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68
Costes de mantenimiento de locomotoras	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Costes de mantenimiento de vagones	1,41	1,46	1,50	1,55	2,03	2,03	2,03
Costes de amortización de la locomotora	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21
Costes de amortización de los vagones	2,08	2,15	2,22	2,29	3,00	3,00	3,00
Costes de financiación de la locomotora	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Costes de financiación de los vagones	0,34	0,35	0,36	0,37	0,48	0,48	0,48
Cánones de circulación	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
Servicio en terminales	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12
Costes indirectos (6% sobre todo el resto)	0,78	0,79	0,80	0,82	0,93	0,93	0,93
<b>TOTAL (€ 2017 / km-tren)</b>	<b>13,81</b>	<b>14,00</b>	<b>14,20</b>	<b>14,40</b>	<b>16,38</b>	<b>16,38</b>	<b>16,38</b>
<b>TOTAL (€ 2017 / km-ton)</b>	<b>0,0344</b>	<b>0,0337</b>	<b>0,0331</b>	<b>0,0325</b>	<b>0,0282</b>	<b>0,0282</b>	<b>0,0282</b>

Tabla 30.- Estimación de la evolución de los costes del ferrocarril para trenes de tracción eléctrica hasta 2050. Fuente: Elaboración propia a partir del estudio "Costes del Transporte de Mercancías por Ferrocarril" (2008) y del Instituto Nacional de Estadística (INE).

En cuanto al transporte de mercancías por carretera, los costes unitarios para un vehículo articulado de carga general se obtienen directamente del Observatorio del Transporte de Mercancías del 2017 (Tabla 31), donde se adoptará como valor el coste directo por km recorrido cargado (1,245 €/km cargado). Además, sobre este

<sup>1</sup> El valor del canon de mercancías dentro del coste unitario del ferrocarril representa la media de todos los cánones de mercancías ponderada según las diferentes tipologías de vía de la red española de ferrocarril, y es el que se usará para

la calibración de los modelos de captación. En el análisis coste-beneficio, el valor del canon de mercancías empleado, es diferente ya que se ha particularizado su valor para el tipo de vía de la VSF.

coste directo se le aplica un 6,5% adicional de costes indirectos, estimado a partir del Observatorio de Costes del Transporte de Mercancías por Carretera (2018), que sí desglosa los costes indirectos.

	COSTES DIRECTOS ANUALES	
	Euros (€)	Distribución (%)
<b>Costes directos</b>	<b>127.038,49</b>	<b>100,0%</b>
Costes por tiempo	71.755,99	56,5%
Amortización del vehículo	13.992,48	11,0%
Financiación del vehículo	742,48	0,6%
Personal de conducción	32.392,14	25,5%
Seguros	7.670,75	6,0%
Costes fiscales	1.026,14	0,8%
Dietas	15.932,00	12,5%
Costes kilométricos	55.282,50	43,5%
Combustible	41.198,18	32,4%
Neumáticos	7.568,32	6,0%
Mantenimiento	2.352,00	1,9%
Reparaciones	4.164,00	3,3%
kilometraje anual (km / año)	120.000	
kilometraje anual en carga (km / año)	102.000	
<b>Costes unitarios</b>		
Costes directos (€ / km recorrido)	1,059	
Costes directos (€ / km cargado)	1,245	

Tabla 31.-Coste unitario de un vehículo articulado de carga general (€ de 2017). Fuente: Observatorio de Costes del Transporte de Mercancías por Carretera (2017).

Para realizar las proyecciones de futuro, es necesario actualizar los costes del combustible según los crecimientos esperados del precio de la gasolina (que representan un 32,4% de los costes totales). Siguiendo los crecimientos establecidos en el "EU Reference Scenario" 2016, del 2,3% anual entre 2020 y 2030 y del 0,7% entre 2030 y 2050, se calculan los costes del transporte de mercancías por carretera hasta 2050, y después se considera constante hasta 2050:

Coste Carretera (€/km-camión)	2017	2020	2030	2040	2050
Coste no combustible	0,842	0,842	0,842	0,842	0,842
Coste combustible	0,403	0,403	0,506	0,543	0,582
Coste directo	1,245	1,245	1,348	1,385	1,424
Coste indirecto (6,5% sobre coste directo)	0,081	0,081	0,088	0,090	0,093
Coste TOTAL	1,326	1,326	1,436	1,475	1,516

Tabla 32.-Incremento del coste del transporte de mercancías por carretera debido al encarecimiento del combustible. Fuente: Elaboración propia.

A partir de las distancias por ferrocarril establecidas entre los centros logísticos y sus puertos, y el coste del transporte de mercancías por ferrocarril por tonelada y kilómetro (Tabla 28) se obtiene el coste por tonelada transportada por ferrocarril de cada relación centro logístico-puerto (Tabla 33).

Organismo	Coste hasta Puerto Bilbao (€/t)	Comentarios
Júndiz (Álava)	5,02	
Noáin (Navarra)	8,92	

Organismo	Coste hasta Puerto Bilbao (€/t)	Comentarios
Villafria (Burgos)	6,89	
Plaza (Zaragoza)	12,55	
Pancorbo (Burgos)	4,76	
Azuqueca (Guadalajara)	20,89	Pasando por Medina del Campo
Nonduermas (Murcia)	35,81	Pasando por Chamartín y Medina del Campo
Abroñigal (Madrid)	20,05	
Morrot (Barcelona)	24,93	
F.S. Luis (Valencia)	33,57	
Silla (Valencia)	36,25	
Negrilla (Sevilla)	39,01	
TMG (Sevilla)	39,39	
San Roque (Cádiz)	44,52	
Constantí (Tarragona)	20,90	
ArcelorMittal Sestao (Bilbao)	0,24	Conexión con C-1 de cercanías (Sestao-Santurtzi)
Opel GM (Zaragoza)	11,59	
FASA Renault (Palencia)	10,18	
IVECO (Valladolid)	11,28	No tiene conexión ferroviaria directa. Calculado desde Valladolid C.G
Mercedes-Benz (Vitoria)	5,10	
Volkswagen (Pamplona)	8,59	

Tabla 33.-Costes de transporte de mercancía por ferrocarril (€/t) desde los centros logísticos hasta el Puerto de Bilbao. Fuente: Elaboración propia a partir del estudio "Costes del Transporte de Mercancías por Ferrocarril" (2008) y del CIRTRA 2016.

La variable por excelencia que determina el modo de transporte a elegir es el coste por tonelada que supone realizar el transporte entre un origen y un destino, expresándose en €/t. Cada modo o cadena de transporte considerada tiene sus costes asociados, que se detallan a continuación.

- **Carretera directa:** se ha asumido que el coste es igual a la distancia por carretera recorrida entre el origen y destino (km) multiplicada por el coste unitario total por kilómetro y tonelada (€/km-t), cuyos valores se hallan en la Tabla 32. Para hallar el coste unitario por kilómetro y tonelada, se ha asumido que un camión transporta 21,5 t de media (Fuente: BilbaoPort).
- **Cadena carretera-centro logístico-ferrocarril:** se ha asumido que el coste total es la suma del coste del transporte por carretera, el coste de manipulación y almacenamiento de la mercancía en el centro logístico y el coste del transporte por ferrocarril.
  - El coste por carretera se estima como en el punto anterior, pero se considera la distancia entre el origen y el centro logístico.
  - El coste por ferrocarril se calcula análogamente al de carretera, pero utilizando un coste unitario total por kilómetro diferente (Tabla 30) y tomando la distancia ferroviaria entre el centro logístico en cuestión y el Puerto de Bilbao.
  - Además, esta cadena de transporte conlleva una rotura de carga en el centro logístico, por lo que hay que considerar los costes de manipulación y almacenamiento, que se ha estimado a partir de una media de las tarifas aprobadas en las terminales logísticas de ADIF, que se sitúa en torno a los 39 €/UTI (1,95 €/t) e incluye hasta 7 días de tránsito en la instalación.

- **Cadena carretera - Centro logístico - Ferrocarril - Puerto de Bilbao - Transporte Marítimo- Puerto de Destino - Carretera:** es la suma del coste de la cadena anterior, más las dos roturas de carga en los puertos, el coste del transporte marítimo entre puertos y el coste por carretera hasta el destino final.
  - El coste del transporte marítimo se calcula como el producto entre la distancia marítima (millas náuticas, mn) entre los dos puertos y un coste unitario total en (€/mn-t). El coste unitario total para transporte marítimo se estima según el Manual de evaluación de costes de Puertos del Estado, donde se ha escogido un portacontenedores con capacidad para 1200 TEU como buque de diseño, resultando en un coste de 0,012 €/mn-t.
  - El coste de rotura de carga en los puertos se asume que es idéntico, y se ha tomado igual a 204 €/TEU (20,4 €/t) en cada uno, que es la suma del THC (terminal handling costs) y las tasas portuarias del Puerto de Bilbao en 2017.

#### 3.3.1.4 Surcos

La disponibilidad de surcos para trenes de mercancías es la variable con más trascendencia en este estudio, puesto que el objetivo de la VSF es separar completamente la circulación de los trenes de pasajeros de los de mercancías en el entorno próximo al Puerto de Bilbao, con el objetivo de solventar el problema de capacidad limitada actual. Además, un mayor número de surcos supone una mayor flexibilidad en los envíos puesto que hay más diversidad de franjas horarias que pueden ser utilizadas por los envíos.

Consecuentemente, primero hay que analizar qué disponibilidad de surcos para trenes de mercancías existe en la actualidad y posteriormente ver como se incrementaría la capacidad en el número de surcos disponibles con la implementación de la VSF.

El número de surcos disponibles actualmente se estima a partir de los niveles de saturación de la línea 720 de ferrocarril en el área metropolitana de Bilbao, en el tramo que va de Abando a Deserto-Barakaldo, que es el tramo que se vería desahogado con la VSF. Estos niveles de saturación son los de la Figura 8 (apartado 3.2.2.4, pág. 16) donde se puede apreciar que en media el tramo de interés se encuentra en un nivel de saturación del 53.5%, que significa que el 53.5% de los surcos disponibles están ocupados. A partir del CIRTRA 2016, se determinan las circulaciones semanales de trenes de pasajeros y de mercancías en este tramo, que son de 1193 y 96 trenes respectivamente, y conociendo el nivel de saturación medio, se estima que los surcos disponibles diarios para trenes de mercancías son **26**.

#### 3.3.2 Escenario con VSF - Fase I

El escenario con Proyecto, conlleva la construcción de la Fase I de la VSF, según el Estudio informativo correspondiente, tal y como se ha descrito en el apartado 2.1.

##### 3.3.2.1 Distancias, tiempos y costes del transporte

De las variables del modelo, las únicas que se verían modificadas con la VSF según los datos actualmente disponibles son: el **coste generalizado del transporte combinado (carretera+ferrocarril)** y **SSS** (distancia y tiempo) y el **número de surcos** disponibles para el transporte de mercancías.

Actualmente, la distancia ferroviaria entre Bifurcación La Casilla, lugar donde se conectará la VSF en el entorno de Olabeaga, y Bilbao Mercancías, es de aproximadamente 14,1 km, mientras que con la VSF, esta distancia se incrementará hasta los 16,86 km, según el anejo 2 “Estudio de conexiones” del “Estudio Informativo de la Variante Sur de Bilbao. Primera Fase” (INECO, 2015). Esta mayor distancia supone unos costes kilométricos ligeramente más altos, pero se justifica con una mayor disponibilidad de surcos para trenes de mercancías, y una reducción del tiempo al separar trenes de pasajeros y de mercancías a partir de la estación de la conexión con la VSF hasta Santurtzi.

Con el objetivo de estudiar la reducción del tiempo que supone la VSF, primeramente se estima lo que tarda de media, actualmente, un tren de mercancías en recorrer el tramo afectado, y después se compara con el tiempo futuro esperado. Dado que solo se disponen de datos reales para trenes de pasajeros, se calcula el tiempo que necesita un tren de pasajeros en hacer el mismo recorrido, y después se le aplica un factor que lo incrementa para simular las esperas que sufren los trenes de mercancías.

De los horarios de cercanías, se conoce que un tren de pasajeros tarda en recorrer el tramo San Mamés-Santurtzi (10,7 km) unos 17 minutos, siendo San Mamés la estación de cercanías más cercana al lugar de la conexión con la VSF. De estos datos se calcula una velocidad media comercial del tren de pasajeros (37,8 km/h), que aplicándola a la longitud total entre Bifurcación La Casilla-Bilbao Mercancías supone un tiempo de 22,3 min. Si se quita el tiempo de parada en las 8 estaciones que cruza, se obtiene una velocidad de circulación (sin paradas) de 46 km/h, que aplicada a la longitud total entre Bifurcación La Casilla-Bilbao Mercancías supone un tiempo de **18 min**.

Aplicando a esta velocidad de circulación de 46 km/h un factor de espera para trenes de mercancías de 1,33, resulta que un tren de mercancías puede tardar de media **24 minutos** en recorrer el tramo afectado en la actualidad. Este factor de espera para trenes de mercancía ha sido estimado a partir de la velocidad de circulación media de un tren, 80 km/h, y de su velocidad comercial media, 53,58 km/h (Observatorio del Ferrocarril en España, 2016), de las cuales resulta que un tren de mercancías, de media, está en espera el 33% del tiempo.

El tiempo de recorrido de un tren de mercancías con la VSF, ya fue estudiado en el anejo 2 “Estudio de conexiones” del “Estudio Informativo de la Variante Sur de Bilbao. Primera Fase” (INECO, 2015), que predecía un tiempo de recorrido de **14 minutos** desde la conexión con la VSF hasta Bilbao Mercancías a través del túnel de Serantes. Así pues, se estima que el tiempo que ganarían, en términos medios, los trenes de mercancías en el futuro con la implementación de la VSF es de alrededor de 10 minutos (24 minutos en la actualidad y 14 con la VSF). El tiempo de circulación con la VSF (14 minutos) se ha cotejado también con los datos procedentes del nuevo Estudio Informativo (2018), constatando que no ha variado sustancialmente, pero sí que la segunda alternativa de trazado proporciona tiempos de recorrido un tanto más cortos (13 segundos de media) que la primera alternativa.

##### 3.3.2.2 Surcos

En el anejo 2 “Estudio de conexiones” del “Estudio Informativo de la Variante Sur de Bilbao. Primera Fase” (INECO, 2015), se dedujo que la alternativa de la conexión en Olabeaga de la VSF dispondría de 72 surcos para trenes de mercancías. Además, en este mismo anejo, se explicita que esta alternativa casi triplicaría los surcos disponibles de mercancías actuales, dato que se ajusta adecuadamente a los 26 surcos estimados para el escenario de referencia<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Datos a actualizar según los resultados del nuevo estudio informativo

### 3.4 Previsiones de demanda

#### 3.4.1 Modelización de la demanda

Las previsiones de demanda y tráfico futuros, se han realizado en función de los tres escenarios infraestructurales y de costes del transporte definidos anteriormente que se han implementado en los modelos de reparto modal desarrollados en la fase anterior del presente trabajo (Ver Informe 1):

1. Un modelo LOGIT para los flujos nacionales con origen o destino en el Puerto de Bilbao, que considera el transporte combinado que incluye dos modos de diferentes: carretera y el ferrocarril (a través de la cadena carretera-centro logístico-ferrocarril).
2. Un modelo LOGIT para los flujos internacionales que tienen lugar entre una región peninsular y una europea y que pasan por Irún. Este modelo considera el transporte por carretera y transporte por Short Sea Shipping (SSS), utilizando la cadena carretera-centro logístico-ferrocarril-Puerto de Bilbao-marítimo-Puerto Destino-carretera para el SSS.

A partir de los tráfico actuales (año base 2017) de cada modo y tipo de flujos identificados, se ha obtenido la cuota de cada modo de transporte considerado que se ha utilizado para calibrar los dos modelos LOGIT, cuyas variables explicativas son: costes, tiempos, disponibilidad de surcos y volumen total transportado en ferrocarril

Así que estos modelos reproducen la cuota modal actual del ferrocarril, carretera pura y SSS para cada flujo O/D, de manera que aplicando un cambio en alguna de estas variables (como comportaría la VSF), pueden estimar la nueva cuota modal, es a decir la captación de tráfico ferroviario imputable a las dos fases de la VSF.

De esta manera los modelos se pueden emplear para cuantificar cuanta mercancía captaría el ferrocarril debido a la implementación de la Variante Sur Ferroviaria (VSF) y a las ventajas para el transporte de mercancías por ferrocarril que ésta supone: en el caso de los flujos nacionales, a través de la cadena carretera-centro logístico-ferrocarril, y, para los flujos internacionales, a través del SSS.

##### 3.4.1.1 Descripción y calibración del modelo

Para la calibración de los modelos se utilizarán los diferentes tipos de tráfico en el año base 2017, según el modelo:

- Modelo flujos nacionales: tráfico nacionales por carretera y ferrocarril del Puerto de Bilbao (Tabla 15, Tabla 18 y Tabla 19).
- Modelo flujos internacionales: tráfico internacionales por carretera por Irún (Tabla 24 y Tabla 25) y tráfico por SSS y ferrocarril a través del Puerto de Bilbao (Tabla 8).

Como se ha comentado anteriormente, la modelización de la demanda se basa en un modelo LOGIT multinomial de repartición modal, que presenta la siguiente expresión:

$$P(m|(i,j)) = \frac{\exp(U_{m(i,j)})}{1 + \exp(U_{m(i,j)})}$$

Donde:

- m es el modo de transporte.
- i,j es el origen-destino (puede ser que para un O/D concreto no esté disponible un determinado modo, la carretera, sin embargo, siempre lo está).
- $U_{m(i,j)}$  es la utilidad de realizar el transporte entre i y j en el modo m.

La utilidad se define en función de las variables explicativas mencionadas anteriormente (apartado 3.3) según la siguiente especificación:

Para el modelo de flujos nacionales (combinado hace referencia a la cadena carretera-centro logístico-ferrocarril):

$$U_{m(i,j)} = a_0 + a_1 \cdot CG_{Carretera(i,j)} + a_2 \cdot CG_{Combinado(i,j)} + a_3 \cdot Surcos + a_4 \cdot Toneladas_{Combinado(i,j)}$$

Para el modelo de flujos internacionales:

$$U_{m(i,j)} = b_0 + b_1 \cdot CG_{Carretera(i,j)} + b_2 \cdot CG_{SSS(i,j)} + b_3 \cdot Surcos + b_4 \cdot Plataformas_{SSS(i,j)}$$

Donde  $a_0, a_1, a_2, a_3$  y  $a_4$  son los parámetros a calibrar del modelo de flujos nacionales, y  $b_0, b_1, b_2, b_3$  y  $b_4$  son los parámetros a calibrar del modelo de flujos internacionales, y el coste generalizado (CG) particular de un modo y origen-destino es la suma del coste y del tiempo del transporte expresado en €/t del modo y origen-destino en cuestión.

Se ha optado por usar el método de la máxima verosimilitud para ajustar el modelo y estimar los parámetros, en base a las cuotas modales observadas actualmente para cada origen-destino. Para ello, se ha calculado para cada origen-destino, el coste generalizado asociado a ese flujo y para cada modo de transporte. Los valores de los parámetros de ajuste calibrados de ambos modelos se encuentran en la Tabla 34.

Parámetros modelo nacionales	Valor	Parámetros modelo internacionales	Valor
$a_0$	-2,650361	$b_0$	-4,054066
$a_1$	0,011741	$b_1$	0,004786
$a_2$	-0,001408	$b_2$	-0,029843
$a_3$	0,004000	$b_3$	0,016703
$a_4$	0,000004	$b_4$	0,004594

Tabla 34.-Valores de los parámetros de ajuste calibrados.

La bondad de ajuste de los modelos se mide con el coeficiente de determinación  $R^2$ , calculado en base a las cuotas actuales del transporte combinado real y estimado para el modelo de flujos nacionales, y entre las cuotas actuales del transporte por SSS real y estimado para el modelo de flujos internacionales, donde en ambos casos las cuotas estimadas son calculadas a partir de los parámetros calibrados de la Tabla 34. Los resultados de la bondad de ajuste de los modelos están representados en la Figura 13 y Figura 14.

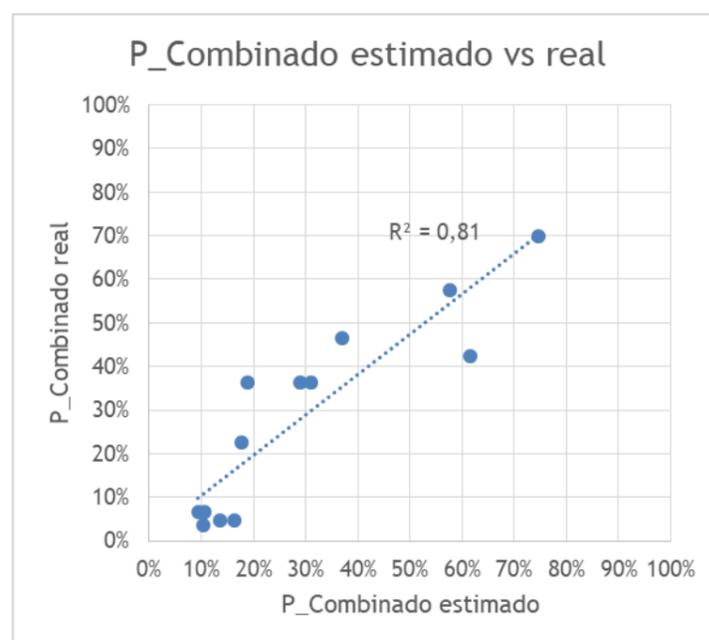


Figura 13.- Bondad de ajuste ( $R^2$ ) del modelo de flujos nacionales.

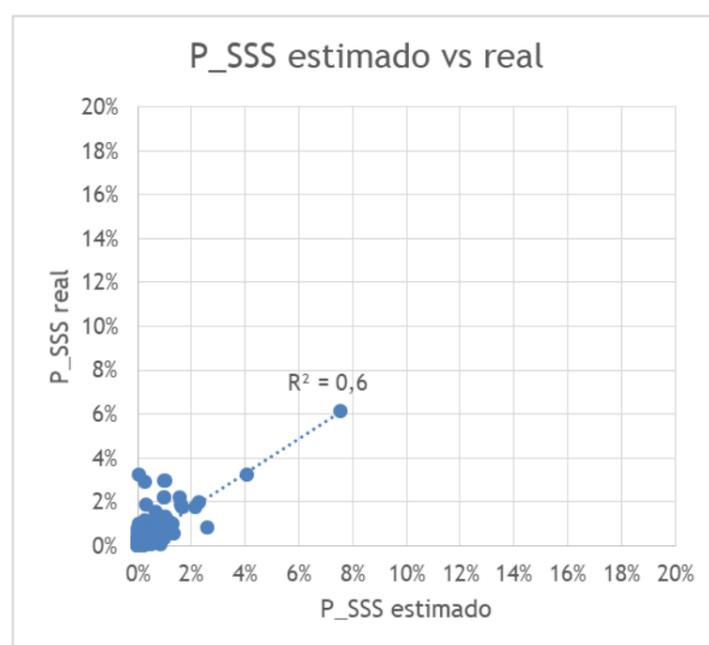


Figura 14.- Bondad de ajuste ( $R^2$ ) del modelo de flujos internacionales.

Como se puede observar, el modelo de flujos nacionales presenta una buena calibración ( $R^2=0,81$ ), por lo que las cuotas que se puedan estimar con el modelo se adecúan correctamente a las reales. Por otra parte, el modelo de flujos internacionales presenta una menor bondad de ajuste ( $R^2=0,6$ ), en gran parte debido al alto número de flujos que se han utilizado para la calibración del modelo.

### 3.4.2 Demanda del Escenario de Referencia

Las previsiones de demanda se efectúan en base a las proyecciones de crecimiento de la variable explicativa **PIB (producto interno Bruto)**, que en el caso de las mercancías, suele ser la más representativa.

La evolución histórica del PIB de los países considerados se presenta en la tabla a continuación para el período 2006-2017 (Fuente: EUROSTAT). En el gráfico a continuación, se puede observar que Suiza seguida de Polonia, República Checa y Alemania son los países que registran el crecimiento interanual medio más elevado en los últimos 10 años (2008-2017).

País	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Bélgica	326.662	344.713	354.066	348.781	365.101	379.106	387.500	392.340	400.058	410.291	422.678	437.204
R. Checa	123.943	138.303	161.313	148.682	156.718	164.041	161.434	157.742	156.660	168.473	176.370	191.643
Alemania	2.393.250	2.513.230	2.561.740	2.460.280	2.580.060	2.703.120	2.758.260	2.826.240	2.932.470	3.043.650	3.144.050	3.263.350
España	1.007.974	1.080.807	1.116.225	1.079.052	1.080.935	1.070.449	1.039.815	1.025.693	1.037.820	1.079.998	1.118.522	1.163.662
Francia	1.848.151	1.941.360	1.992.380	1.936.422	1.995.289	2.058.369	2.088.804	2.117.189	2.149.765	2.198.432	2.228.568	2.291.705
Italia	1.548.473	1.609.551	1.632.151	1.572.878	1.604.515	1.637.463	1.613.265	1.604.599	1.621.827	1.652.622	1.680.948	1.716.935
Holanda	584.546	619.170	647.198	624.842	639.187	650.359	652.966	660.463	671.560	690.008	708.337	737.048
Austria	267.825	283.978	293.762	288.044	295.897	310.129	318.653	323.910	333.063	344.493	353.297	369.686
Polonia	274.603	313.874	366.182	317.083	361.804	380.242	389.377	394.734	411.005	430.055	425.942	465.605
Portugal	166.249	175.468	178.873	175.448	179.930	176.167	168.398	170.269	173.079	179.809	185.494	193.072
Reino Unido	2.150.268	2.252.451	1.983.971	1.725.383	1.850.539	1.894.900	2.089.628	2.073.979	2.287.867	2.611.924	2.403.383	2.327.730
Suiza	343.499	350.696	378.248	390.207	441.086	504.021	519.716	518.380	534.924	612.169	604.456	601.327

Tabla 35.- Evolución histórica del PIB de los países considerados (Millones de euros, precios corrientes). Fuente: EUROSTAT, GDP at market prices (tec00001).

Las previsiones de PIB se han estimado a partir de dos fuentes diferentes, aunque ambas oficiales y de la Unión Europea, con el objetivo de mantener cierta homogeneidad de los datos:

- Para los años 2018 y 2019 se han empleado las previsiones más recientes de crecimiento interanual por País, publicadas en el informe trimestral de la Comisión Europea: “European Economic Forecast. Summer 2018 (Interim)” - INSTITUTIONAL PAPER 084 - JULY 2018.
- Para los años entre el 2020 y el 2050, se han adoptado las previsiones de crecimiento interanual por País publicadas en el Informe de envejecimiento de la Comisión Europea (“The 2018 Ageing Report: Underlying Assumptions and Projection Methodologies”, European Commission, Economic and Financial Affairs, 2017), con proyecciones demográficas, de empleo y de PIB para los 28 estados

miembros hasta el año 2060. Para Suiza se ha considerado un crecimiento igual a la media de los otros países, no disponiendo de otros datos.

País	2017*	2018**	2019**	2020***	2030***	2040***	2050***
Bélgica	437.204	444.637	451.751	457.878	527.442	618.777	733.086
R. Checa	191.643	197.392	203.116	206.958	247.898	277.809	308.443
Alemania	3.263.350	3.325.354	3.388.535	3.437.243	3.782.660	4.276.508	4.787.711
España	1.163.662	1.196.245	1.224.954	1.234.892	1.398.711	1.550.834	1.858.346
Francia	2.291.705	2.330.664	2.370.285	2.397.135	2.702.359	3.195.068	3.847.959
Italia	1.716.935	1.739.255	1.758.387	1.767.590	1.817.731	1.909.720	2.165.557
Holanda	737.048	757.685	776.627	787.394	874.372	1.016.372	1.217.746
Austria	369.686	380.037	388.018	394.776	459.594	543.645	618.126
Polonia	465.605	487.023	505.043	518.285	628.013	707.335	761.411
Portugal	193.072	197.320	201.266	202.824	223.066	242.000	264.352
Reino Unido	2.327.730	2.357.990	2.386.286	2.423.626	2.896.865	3.465.234	4.149.038
Suiza	601.327	615.594	628.522	637.231	724.612	824.104	947.232

Tabla 36.- Proyecciones del PIB de los países considerados (Millones de euros, precios corrientes). Fuentes: \*Hasta 2017, EUROSTAT, GDP at market prices (tec00001); \*\*2018-2019: European Economic Forecast. Summer 2018 (Interim), \*\*\*2019-2050: European Commission. The 2018 Ageing Report.

	2017*	2018**	2019**	2020-2030	2030-2040	2040-2050	>2050
Bélgica	3,44	1,70	1,60	1,36	1,42	1,61	1,71
R. Checa	8,66	3,00	2,90	1,89	1,82	1,15	1,05
Alemania	3,79	1,90	1,90	1,44	0,96	1,23	1,14
España	4,04	2,80	2,40	0,81	1,25	1,04	1,83
Francia	2,83	1,70	1,70	1,13	1,21	1,69	1,88
Italia	2,14	1,30	1,10	0,52	0,28	0,49	1,27
Holanda	4,05	2,80	2,50	1,39	1,05	1,52	1,82
Austria	4,64	2,80	2,10	1,74	1,53	1,69	1,29
Polonia	9,31	4,60	3,70	2,62	1,94	1,20	0,74
Portugal	4,09	2,20	2,00	0,77	0,96	0,82	0,89
Reino Unido	-3,15	1,30	1,20	1,56	1,80	1,81	1,82
Suiza	-0,52	2,37	2,10	1,39	1,29	1,29	1,40

Tabla 37.- Crecimiento interanual del PIB de los países considerados (precios corrientes). Fuentes: \*Hasta 2017, EUROSTAT, GDP at market prices (tec00001); \*\*2018-2019: European Economic Forecast. Summer 2018 (Interim), \*\*\*2019-2050: European Commission. The 2018 Ageing Report.

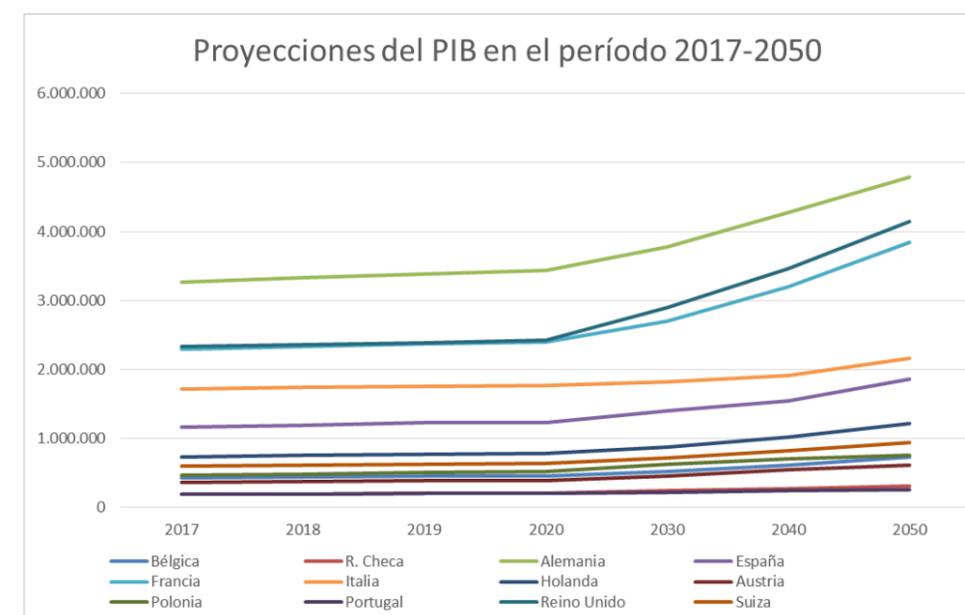


Figura 15.- Previsiones de crecimiento interanual del PIB de los países considerados (precios corrientes). Fuentes: \*Hasta 2017, EUROSTAT, GDP at market prices (tec00001); \*\*2018-2019: European Economic Forecast. Summer 2018 (Interim), \*\*\*2019-2050: European Commission. The 2018 Ageing Report.

A partir de estos datos, se ha formulado y calibrado un modelo gravitatorio para calcular los flujos internacionales para las relaciones consideradas en función del PIB del País de Origen y Destino y la impedancia con el objetivo de estimar el crecimiento de la demanda tendencial en función de las proyecciones de PIB.

Para los **flujos nacionales** internos en España, dirigidos o procedentes del Puerto de Bilbao, se adopta la hipótesis que **crecen en función del PIB español** y se coteja con diferentes escenarios de proyección de tráfico terrestre del Puerto (ver apartado 3.4.2.3).

Para los **flujos internacionales** se calibra un modelo gravitatorio basado en el PIB a nivel de región a partir de los flujos internacionales por carretera y SSS presentados en los apartados 3.2.4 y 3.2.1.5, cuya formulación es:

$$V_{ij} = k \frac{PIB_i^\alpha \cdot PIB_j^\beta}{D^\delta}$$

Donde:

- $V_{ij}$  es el volumen total de mercancías transportado (carretera y SSS).
- $i, j$  es el origen-destino (puede ser que para un O/D concreto no esté disponible un determinado modo, la carretera, sin embargo, siempre lo está).
- $PIB_i$  es el PIB a nivel regional del origen  $i$ .
- $PIB_j$  es el PIB a nivel regional del destino  $j$ .
- $D$  es la distancia por carretera entre el origen  $i$  y el destino  $j$ .
- $k, \alpha, \beta, \text{ y } \delta$  son los parámetros de ajuste del modelo.

La impedancia se ha tomado igual a la distancia por carretera ( $D$ ) porque la gran mayoría del volumen total de mercancías transportado entre un origen y un destino ( $V_{ij}$ ) se realiza por carretera, por lo que la variable más explicativa de la generación de viajes entre dos regiones, a parte de sus PIBs, corresponde a la distancia que existe por carretera.

Una vez calibrado el modelo de crecimiento de la demanda con los PIBs regionales, para la proyección, estos se actualizan en función del crecimiento previsto del PIB por país, dado que las previsiones del PIB por región no están disponibles.

Para las proyecciones, el modelo se usa de manera diferencial, o sea se incrementan los volúmenes observados en el 2017 según los porcentajes que resultan del modelo, pivotando a partir de la situación real en lugar que realizar estimaciones absolutas.

Una vez estimado el volumen total de mercancías para cada flujo, se aplican los modelos LOGIT de reparto modal, para hallar la captación por parte del ferrocarril en el escenario infraestructural en el que se implementa la VSF pero no hay más variaciones en las redes, costes y tiempos del transporte por ferrocarril y por carretera. O sea, no se realizan variaciones sobre el escenario infraestructural o de costes que puedan provocar posteriores trasvases desde la carretera al ferrocarril.

### 3.4.2.1 Crecimiento tendencial Flujos internacionales

Con el modelo gravitatorio se ha estimado el crecimiento tendencial de los flujos internacionales por carretera entre una región peninsular y una europea y que pasan por Irún en toneladas, que se presentan en la tabla a continuación:

Región Origen	Región Destino	Volumen 2017	Volumen 2018	Volumen 2019	Volumen 2020	Volumen 2030	Volumen 2040	Volumen 2052
País Vasco	Île-de-France	1.179.981	1.197.310	1.214.313	1.224.644	1.346.512	1.524.116	1.815.224
Madrid	Île-de-France	674.962	684.874	694.601	700.510	770.220	871.812	1.038.328
Castilla-León	Île-de-France	584.862	593.451	601.879	606.999	667.403	755.434	899.722
Coimbra	Île-de-France	1.235.902	1.253.153	1.270.341	1.281.092	1.403.508	1.584.402	1.861.540
Braga	Île-de-France	1.284.322	1.302.250	1.320.111	1.331.283	1.458.495	1.646.476	1.934.472
Navarra	Île-de-France	473.302	480.253	487.074	491.217	540.100	611.339	728.105
Faro	Île-de-France	770.753	781.512	792.231	798.935	875.279	988.091	1.160.924
Valencia	Île-de-France	1.002.984	1.017.714	1.032.167	1.040.949	1.144.536	1.295.500	1.542.942
Andalucía	Île-de-France	830.538	842.735	854.703	861.975	947.752	1.072.760	1.277.658
Aragón	Île-de-France	1.219.391	1.237.299	1.254.870	1.265.547	1.391.484	1.575.021	1.875.851
Galicia	Île-de-France	1.118.019	1.134.438	1.150.549	1.160.337	1.275.805	1.444.084	1.719.905
Murcia	Île-de-France	428.986	435.286	441.467	445.223	489.529	554.097	659.930
Castilla-La-Mancha	Île-de-France	699.218	709.486	719.562	725.684	797.898	903.141	1.075.642
Cantabria	Île-de-France	346.315	351.401	356.391	359.423	395.190	447.316	532.754
La Rioja	Île-de-France	483.763	490.868	497.839	502.074	552.037	624.851	744.198
Asturias	Île-de-France	223.484	226.766	229.987	231.943	255.024	288.662	343.797
Extremadura	Île-de-France	433.277	439.640	445.883	449.677	494.425	559.640	666.532
País Vasco	Hesse	627.734	637.785	647.687	654.504	708.209	778.130	874.350
Madrid	Hesse	258.390	262.527	266.603	269.409	291.515	320.296	359.903
Castilla-León	Hesse	289.259	293.890	298.453	301.594	326.342	358.561	402.899
Coimbra	Hesse	811.158	823.555	835.941	844.701	910.724	997.976	1.106.237
Braga	Hesse	714.922	725.848	736.764	744.485	802.675	879.576	974.992
Navarra	Hesse	265.496	269.747	273.935	276.819	299.533	329.106	369.801
Faro	Hesse	375.113	380.846	386.574	390.625	421.157	461.506	511.570
Valencia	Hesse	53.098	53.948	54.785	55.362	59.905	65.819	73.958
Andalucía	Hesse	293.871	298.576	303.212	306.403	331.545	364.278	409.323
Aragón	Hesse	226.599	230.227	233.802	236.262	255.649	280.889	315.622
Galicia	Hesse	127.652	129.696	131.710	133.096	144.017	158.236	177.803
Murcia	Hesse	41.852	42.522	43.182	43.637	47.218	51.879	58.295
Castilla-La-Mancha	Hesse	127.764	129.810	131.825	133.213	144.144	158.375	177.959
Cantabria	Hesse	116.255	118.117	119.951	121.213	131.159	144.109	161.928
La Rioja	Hesse	116.277	118.139	119.973	121.236	131.184	144.135	161.958
Asturias	Hesse	95.380	96.907	98.412	99.448	107.608	118.232	132.852

Región Origen	Región Destino	Volumen 2017	Volumen 2018	Volumen 2019	Volumen 2020	Volumen 2030	Volumen 2040	Volumen 2052
Extremadura	Hesse	126.613	128.641	130.638	132.013	142.845	156.948	176.356
País Vasco	Londres	679.317	687.491	694.975	702.875	803.451	916.503	1.086.487
Madrid	Londres	669.263	677.316	684.690	692.473	791.560	902.938	1.070.407
Castilla-León	Londres	156.625	158.510	160.235	162.057	185.246	211.311	250.503
Coimbra	Londres	323.020	326.672	330.071	333.808	380.200	432.542	505.841
Braga	Londres	174.452	176.425	178.260	180.278	205.333	233.602	273.188
Navarra	Londres	183.658	185.868	187.892	190.027	217.219	247.783	293.740
Faro	Londres	225.638	228.190	230.564	233.174	265.580	302.143	353.345
Valencia	Londres	285.829	289.269	292.418	295.742	338.060	385.628	457.150
Andalucía	Londres	752.609	761.665	769.957	778.710	890.136	1.015.385	1.203.710
Aragón	Londres	220.458	223.111	225.539	228.103	260.743	297.431	352.596
Galicia	Londres	209.771	212.295	214.607	217.046	248.104	283.014	335.504
Murcia	Londres	616.644	624.064	630.858	638.029	729.326	831.947	986.249
Castilla-La-Mancha	Londres	190.281	192.571	194.667	196.880	225.052	256.718	304.332
Cantabria	Londres	51.152	51.767	52.331	52.926	60.499	69.012	81.811
La Rioja	Londres	21.893	22.157	22.398	22.652	25.894	29.537	35.015
Asturias	Londres	25.517	25.824	26.105	26.402	30.180	34.427	40.812
Extremadura	Londres	11.882	12.025	12.156	12.294	14.053	16.031	19.004
País Vasco	Amsterdam	418.713	427.909	436.251	440.695	479.722	536.901	636.819
Madrid	Amsterdam	295.502	301.992	307.879	311.015	338.558	378.912	449.428
Castilla-León	Amsterdam	158.496	161.977	165.135	166.817	181.590	203.234	241.056
Coimbra	Amsterdam	276.393	282.261	287.625	290.542	315.134	351.757	411.585
Braga	Amsterdam	355.992	363.550	370.459	374.216	405.890	453.060	530.118
Navarra	Amsterdam	218.204	222.996	227.343	229.659	249.997	279.795	331.865
Faro	Amsterdam	195.043	199.184	202.970	205.028	222.382	248.226	290.445
Valencia	Amsterdam	243.928	249.285	254.145	256.734	279.469	312.780	370.989
Andalucía	Amsterdam	450.377	460.269	469.241	474.021	515.999	577.503	684.977
Aragón	Amsterdam	183.438	187.467	191.121	193.068	210.166	235.216	278.990
Galicia	Amsterdam	317.989	324.973	331.309	334.683	364.322	407.747	483.629
Murcia	Amsterdam	325.724	332.878	339.367	342.824	373.184	417.665	495.392
Castilla-La-Mancha	Amsterdam	98.832	101.003	102.972	104.020	113.232	126.729	150.313
Cantabria	Amsterdam	29.904	30.561	31.156	31.474	34.261	38.345	45.481
La Rioja	Amsterdam	101.035	103.254	105.267	106.339	115.756	129.554	153.664
Asturias	Amsterdam	7.982	8.157	8.316	8.401	9.145	10.234	12.139
Extremadura	Amsterdam	40.033	40.913	41.710	42.135	45.866	51.333	60.887
País Vasco	Brussels Region	267.106	271.029	274.698	277.442	309.457	348.469	409.631
Madrid	Brussels Region	218.281	221.487	224.486	226.728	252.890	284.772	334.754
Castilla-León	Brussels Region	96.866	98.288	99.619	100.614	112.224	126.372	148.552
Coimbra	Brussels Region	275.550	279.396	283.043	285.858	317.696	356.795	413.754
Braga	Brussels Region	252.798	256.327	259.673	262.255	291.464	327.335	379.591
Navarra	Brussels Region	57.731	58.578	59.372	59.965	66.884	75.316	88.535
Faro	Brussels Region	165.702	168.015	170.208	171.900	191.046	214.558	248.810
Valencia	Brussels Region	209.159	212.230	215.104	217.252	242.321	272.870	320.763
Andalucía	Brussels Region	237.804	241.296	244.563	247.006	275.508	310.240	364.693
Aragón	Brussels Region	196.594	199.481	202.182	204.201	227.764	256.478	301.494
Galicia	Brussels Region	38.238	38.800	39.325	39.718	44.301	49.886	58.642
Murcia	Brussels Region	63.746	64.683	65.558	66.213	73.854	83.164	97.761
Castilla-La-Mancha	Brussels Region	144.401	146.522	148.506	149.989	167.297	188.387	221.452
Cantabria	Brussels Region	67.639	68.632	69.561	70.256	78.363	88.242	103.730
La Rioja	Brussels Region	21.939	22.261	22.562	22.788	25.417	28.622	33.645
Asturias	Brussels Region	28.513	28.932	29.324	29.617	33.034	37.199	43.728
Extremadura	Brussels Region	6.764	6.863	6.956	7.025	7.836	8.824	10.373
País Vasco	Lombardy	316.146	319.950	323.220	324.664	335.836	351.447	398.957

Región Origen	Región Destino	Volumen 2017	Volumen 2018	Volumen 2019	Volumen 2020	Volumen 2030	Volumen 2040	Volumen 2052
Madrid	Lombardy	7.108	7.194	7.268	7.300	7.551	7.902	8.970
Castilla-León	Lombardy	146.174	147.933	149.445	150.113	155.278	162.496	184.463
Coimbra	Lombardy	149.907	151.602	153.079	153.756	158.474	165.399	185.223
Braga	Lombardy	387.991	392.378	396.200	397.952	410.165	428.087	479.395
Navarra	Lombardy	103.617	104.864	105.936	106.409	110.071	115.187	130.759
Faro	Lombardy	73.636	74.468	75.193	75.526	77.844	81.245	90.983
Valencia	Lombardy	0	0	0	0	0	0	0
Andalucía	Lombardy	0	0	0	0	0	0	0
Aragón	Lombardy	0	0	0	0	0	0	0
Galicia	Lombardy	117.278	118.690	119.903	120.438	124.583	130.374	147.998
Murcia	Lombardy	4.063	4.112	4.154	4.172	4.316	4.516	5.127
Castilla-La-Mancha	Lombardy	0	0	0	0	0	0	0
Cantabria	Lombardy	103.123	104.364	105.431	105.902	109.546	114.638	130.135
La Rioja	Lombardy	4.503	4.557	4.603	4.624	4.783	5.005	5.682
Asturias	Lombardy	27.791	28.126	28.413	28.540	29.522	30.895	35.071
Extremadura	Lombardy	0	0	0	0	0	0	0
País Vasco	Zürich	46.925	47.823	48.629	49.124	54.324	59.924	68.762
Madrid	Zürich	33.490	34.131	34.706	35.059	38.770	42.767	49.075
Castilla-León	Zürich	22.954	23.394	23.788	24.030	26.574	29.313	33.636
Coimbra	Zürich	88.911	90.548	92.030	92.963	102.433	112.691	127.566
Braga	Zürich	98.375	100.186	101.826	102.858	113.336	124.686	141.144
Navarra	Zürich	42.003	42.807	43.528	43.971	48.625	53.638	61.549
Faro	Zürich	31.200	31.774	32.294	32.622	35.945	39.545	44.764
Valencia	Zürich	5.801	5.912	6.011	6.073	6.716	7.408	8.500
Andalucía	Zürich	11.032	11.243	11.432	11.549	12.771	14.087	16.165
Aragón	Zürich	0	0	0	0	0	0	0
Galicia	Zürich	45.621	46.495	47.278	47.759	52.815	58.259	66.852
Murcia	Zürich	0	0	0	0	0	0	0
Castilla-La-Mancha	Zürich	1.201	1.224	1.245	1.257	1.390	1.534	1.760
Cantabria	Zürich	25.905	26.401	26.846	27.119	29.989	33.081	37.960
La Rioja	Zürich	18.127	18.474	18.785	18.976	20.985	23.148	26.562
Asturias	Zürich	0	0	0	0	0	0	0
Extremadura	Zürich	0	0	0	0	0	0	0
País Vasco	Varsovia	28.011	28.958	29.752	30.298	34.949	38.304	41.714
Madrid	Varsovia	135.424	140.004	143.841	146.480	168.968	185.186	201.676
Castilla-León	Varsovia	48.266	49.898	51.266	52.206	60.221	66.002	71.879
Coimbra	Varsovia	29.493	30.469	31.289	31.861	36.620	40.029	43.004
Braga	Varsovia	23.875	24.665	25.329	25.793	29.645	32.404	34.813
Navarra	Varsovia	15.575	16.102	16.543	16.846	19.433	21.298	23.194
Faro	Varsovia	19.835	20.491	21.042	21.428	24.628	26.920	28.922
Valencia	Varsovia	0	0	0	0	0	0	0
Andalucía	Varsovia	12.016	12.422	12.763	12.997	14.992	16.431	17.894
Aragón	Varsovia	73.950	76.451	78.546	79.987	92.267	101.123	110.127
Galicia	Varsovia	56.197	58.097	59.689	60.785	70.116	76.846	83.689
Murcia	Varsovia	0	0	0	0	0	0	0
Castilla-La-Mancha	Varsovia	18.638	19.269	19.797	20.160	23.255	25.487	27.756
Cantabria	Varsovia	0	0	0	0	0	0	0
La Rioja	Varsovia	0	0	0	0	0	0	0
Asturias	Varsovia	6.858	7.089	7.284	7.417	8.556	9.377	10.212
Extremadura	Varsovia	4.856	5.020	5.158	5.253	6.059	6.641	7.232
País Vasco	Czech Republic	86.116	88.121	90.072	91.290	104.501	114.150	127.418
Madrid	Czech Republic	45.118	46.169	47.191	47.829	54.750	59.806	66.757
Castilla-León	Czech Republic	177.800	181.940	185.967	188.483	215.759	235.681	263.075

Región Origen	Región Destino	Volumen 2017	Volumen 2018	Volumen 2019	Volumen 2020	Volumen 2030	Volumen 2040	Volumen 2052
Coimbra	Czech Republic	7.238	7.401	7.562	7.664	8.741	9.523	10.486
Braga	Czech Republic	8.621	8.815	9.006	9.128	10.411	11.342	12.489
Navarra	Czech Republic	17.220	17.621	18.011	18.255	20.896	22.826	25.479
Faro	Czech Republic	33.534	34.290	35.032	35.504	40.496	44.117	48.580
Valencia	Czech Republic	0	0	0	0	0	0	0
Andalucía	Czech Republic	11.299	11.562	11.818	11.978	13.712	14.978	16.718
Aragón	Czech Republic	21.813	22.321	22.815	23.123	26.470	28.914	32.275
Galicia	Czech Republic	5.138	5.257	5.374	5.446	6.234	6.810	7.602
Murcia	Czech Republic	0	0	0	0	0	0	0
Castilla-La-Mancha	Czech Republic	7.862	8.045	8.223	8.334	9.541	10.421	11.633
Cantabria	Czech Republic	0	0	0	0	0	0	0
La Rioja	Czech Republic	0	0	0	0	0	0	0
Asturias	Czech Republic	1.857	1.900	1.942	1.968	2.253	2.461	2.747
Extremadura	Czech Republic	0	0	0	0	0	0	0
País Vasco	Viena	152.428	155.776	158.401	160.387	180.157	203.983	232.052
Madrid	Viena	17.379	17.760	18.060	18.286	20.540	23.256	26.457
Castilla-León	Viena	23.765	24.287	24.696	25.006	28.088	31.803	36.179
Coimbra	Viena	36.062	36.827	37.430	37.897	42.416	47.897	53.752
Braga	Viena	52.504	53.619	54.496	55.177	61.755	69.737	78.262
Navarra	Viena	8.011	8.187	8.325	8.429	9.468	10.721	12.196
Faro	Viena	6.698	6.840	6.952	7.039	7.878	8.896	9.984
Valencia	Viena	4.527	4.626	4.704	4.763	5.351	6.058	6.892
Andalucía	Viena	30.366	31.033	31.556	31.951	35.890	40.636	46.228
Aragón	Viena	2.900	2.963	3.013	3.051	3.427	3.880	4.414
Galicia	Viena	20.021	20.461	20.805	21.066	23.663	26.792	30.479
Murcia	Viena	0	0	0	0	0	0	0
Castilla-La-Mancha	Viena	0	0	0	0	0	0	0
Cantabria	Viena	16.672	17.038	17.325	17.542	19.704	22.310	25.380
La Rioja	Viena	4.540	4.640	4.718	4.777	5.366	6.075	6.911
Asturias	Viena	1.728	1.766	1.796	1.819	2.043	2.313	2.631
Extremadura	Viena	0	0	0	0	0	0	0
Flemish Region	Madrid	326.238	332.965	338.910	341.297	377.216	411.971	487.874
Île-de-France	Madrid	221.781	226.354	230.424	231.983	255.721	279.548	331.853
País Vasco	Île-de-France	328.913	333.743	338.483	341.363	375.333	424.839	505.984
Nordrhein-Westfalen	Madrid	161.045	164.404	167.400	168.596	185.300	201.458	236.600
País Vasco	Rhône-Alpes	281.601	285.736	289.794	292.260	321.343	363.728	433.201
Nord-Pas-de-Calais	Madrid	162.079	165.421	168.395	169.535	186.883	204.296	242.520
País Vasco	Pays de la Loire	242.469	246.030	249.524	251.647	276.689	313.184	373.003
Nordrhein-Westfalen	País Vasco	260.525	265.961	270.807	272.741	299.764	325.903	382.753
Madrid	Île-de-France	158.446	160.773	163.056	164.443	180.807	204.656	243.745
País Vasco	Nordrhein-Westfalen	257.141	261.259	265.315	268.107	290.107	318.749	358.164
Flemish Region	País Vasco	256.467	261.755	266.428	268.305	296.542	323.864	383.534
Castilla-León	Île-de-France	246.500	250.120	253.672	255.830	281.288	318.390	379.203
Faro	Île-de-France	247.051	250.499	253.935	256.084	280.554	316.714	372.113
País Vasco	Lombardy	140.298	141.986	143.437	144.078	149.036	155.963	177.047
Valencia	Guildford	124.989	126.493	127.870	129.324	147.829	168.630	199.906
Nord-Pas-de-Calais	País Vasco	188.462	192.348	195.806	197.131	217.303	237.550	281.997
Poitou-Charentes	País Vasco	187.388	191.251	194.690	196.008	216.064	236.196	280.390
Brittany	Madrid	123.572	126.120	128.387	129.256	142.483	155.759	184.902
Nordrhein-Westfalen	Coimbra	212.891	216.489	219.861	221.377	238.599	255.680	278.925
Faro	Nordrhein-Westfalen	234.497	238.081	241.662	244.194	263.281	288.504	319.802
Pays de la Loire	País Vasco	158.012	161.270	164.169	165.281	182.193	199.169	236.435
Île-de-France	País Vasco	115.336	117.714	119.830	120.642	132.986	145.378	172.578

Región Origen	Región Destino	Volumen 2017	Volumen 2018	Volumen 2019	Volumen 2020	Volumen 2030	Volumen 2040	Volumen 2052
Walloon Region	País Vasco	126.041	128.639	130.936	131.858	145.735	159.163	188.488
Lombardy	País Vasco	77.380	78.937	80.298	80.782	88.052	94.875	111.634
Rhône-Alpes	País Vasco	87.769	89.578	91.189	91.806	101.200	110.630	131.329
Bayern	País Vasco	82.512	84.233	85.768	86.381	94.939	103.218	121.223
País Vasco	Baden-Württemberg	172.199	174.956	177.672	179.542	194.275	213.455	239.850
País Vasco	Poitou-Charentes	138.178	140.207	142.198	143.408	157.679	178.477	212.566
País Vasco	Alsace	135.940	137.937	139.896	141.086	155.126	175.587	209.124
País Vasco	Lorraine	133.219	135.176	137.095	138.262	152.021	172.072	204.938
País Vasco	Nord-Pas-de-Calais	123.929	125.749	127.534	128.620	141.419	160.072	190.646
Alsace	Madrid	104.514	106.669	108.587	109.322	120.509	131.737	156.386
Lorraine	Madrid	90.028	91.884	93.536	94.170	103.806	113.478	134.710
Baden-Württemberg	Madrid	69.718	71.172	72.469	72.987	80.218	87.213	102.426
Bayern	Madrid	68.098	69.518	70.785	71.291	78.354	85.187	100.046
North Brabant	Madrid	70.469	72.016	73.382	73.901	81.313	88.704	105.221
Madrid	Rhineland-Palatinate	56.964	57.876	58.775	59.393	64.267	70.612	79.343
Madrid	Brittany	67.052	68.037	69.003	69.590	76.515	86.608	103.150
Madrid	Nordrhein-Westfalen	52.310	53.148	53.973	54.541	59.016	64.843	72.861
Madrid	South Holland	46.717	47.743	48.674	49.170	53.524	59.904	71.052
Madrid	Burgundy	41.096	41.699	42.291	42.651	46.896	53.081	63.220
Madrid	Hesse	30.828	31.322	31.808	32.143	34.781	38.215	42.940
Madrid	Brussels Region	47.018	47.709	48.355	48.838	54.473	61.340	72.106
Madrid	Baden-Württemberg	26.931	27.362	27.787	28.079	30.383	33.383	37.511
Madrid	Centre	31.502	31.964	32.418	32.694	35.947	40.689	48.460
Pays de la Loire	Castilla-León	193.148	197.131	200.675	202.033	222.706	243.457	289.009
Nord-Pas-de-Calais	Castilla-León	164.102	167.485	170.496	171.650	189.215	206.845	245.547
Flemish Region	Castilla-León	147.218	150.253	152.936	154.013	170.222	185.905	220.157
Upper Normandy	Castilla-León	121.266	123.766	125.991	126.844	139.824	152.852	181.451
Île-de-France	Castilla-León	112.298	114.613	116.674	117.464	129.483	141.548	168.032
Centre	Castilla-León	84.660	86.405	87.959	88.554	97.616	106.711	126.677
Champagne-Ardenne	Castilla-León	80.950	82.619	84.104	84.673	93.338	102.035	121.126
North Brabant	Castilla-León	94.229	96.298	98.124	98.818	108.729	118.613	140.699
Walloon Region	Castilla-León	81.249	82.924	84.405	84.999	93.945	102.601	121.504
Lorraine	Castilla-León	66.645	68.019	69.242	69.710	76.843	84.003	99.721
Castilla-León	Nordrhein-Westfalen	123.998	125.983	127.939	129.286	139.894	153.706	172.713
Castilla-León	Rhône-Alpes	115.552	117.249	118.914	119.926	131.860	149.252	177.759
Castilla-León	Pays de la Loire	114.302	115.980	117.627	118.628	130.433	147.637	175.836
Castilla-León	Centre	113.369	115.034	116.668	117.660	129.369	146.433	174.402
Castilla-León	Nord-Pas-de-Calais	92.219	93.573	94.902	95.710	105.234	119.114	141.865
Castilla-León	Lombardy	85.379	86.406	87.290	87.680	90.697	94.913	107.743
Castilla-León	North Brabant	96.191	98.304	100.220	101.241	110.207	123.343	146.297
Castilla-León	Rhineland-Palatinate	58.101	59.032	59.948	60.579	65.550	72.021	80.927
Castilla-León	Piedmont	63.811	64.578	65.239	65.530	67.785	70.936	80.525
Nord-Pas-de-Calais	Navarra	100.453	102.524	104.367	105.073	115.825	126.617	150.308
Île-de-France	Navarra	89.919	91.773	93.423	94.055	103.680	113.340	134.546
South Holland	Navarra	96.427	98.545	100.413	101.123	111.266	121.380	143.981
Baden-Württemberg	Navarra	52.089	53.175	54.144	54.531	59.934	65.160	76.526
Nordrhein-Westfalen	Navarra	44.409	45.335	46.161	46.491	51.097	55.553	65.243
Centre	Navarra	59.993	61.230	62.331	62.753	69.174	75.620	89.768
Poitou-Charentes	Navarra	53.917	55.029	56.018	56.397	62.168	67.961	80.677
Picardy	Navarra	44.207	45.119	45.930	46.241	50.972	55.722	66.147
Glasgow	Navarra	33.263	33.932	34.521	34.773	38.607	42.264	50.129
Flemish Region	Navarra	26.524	27.071	27.555	27.749	30.669	33.495	39.666
Navarra	Île-de-France	204.568	207.572	210.520	212.311	233.438	264.229	314.697

Región Origen	Región Destino	Volumen 2017	Volumen 2018	Volumen 2019	Volumen 2020	Volumen 2030	Volumen 2040	Volumen 2052
Navarra	Pays de la Loire	102.043	103.541	105.012	105.905	116.444	131.803	156.977
Navarra	Lorraine	89.209	90.519	91.805	92.586	101.799	115.227	137.235
Navarra	Bayern	60.544	61.514	62.469	63.126	68.306	75.050	84.330
Navarra	Piedmont	52.699	53.333	53.879	54.119	55.982	58.584	66.503
Navarra	Centre	69.192	70.209	71.206	71.811	78.958	89.372	106.442
Navarra	Rhône-Alpes	68.681	69.690	70.680	71.281	78.374	88.712	105.656
Navarra	Czech Republic	54.750	56.024	57.264	58.039	66.438	72.572	81.008
Navarra	Lombardy	45.494	46.041	46.512	46.720	48.328	50.574	57.411
Navarra	Picardy	63.684	64.620	65.537	66.095	72.672	82.258	97.969
Nordrhein-Westfalen	Aragón	118.425	120.896	123.099	123.978	136.262	148.144	173.985
Nordrhein-Westfalen	Faro	106.370	108.167	109.853	110.610	119.215	127.749	139.363
Nordrhein-Westfalen	Braga	98.310	99.972	101.529	102.229	110.182	118.070	128.804
Nordrhein-Westfalen	Galicia	30.624	31.263	31.833	32.060	35.237	38.310	44.992
Nordrhein-Westfalen	Castilla-León	30.419	31.054	31.620	31.845	35.001	38.053	44.691
Nordrhein-Westfalen	Extremadura	35.711	36.457	37.121	37.386	41.090	44.673	52.466
Coimbra	Nordrhein-Westfalen	126.810	128.748	130.684	132.053	142.375	156.015	172.940
Braga	Nordrhein-Westfalen	112.031	113.743	115.453	116.663	125.782	137.832	152.785
Cantabria	Nordrhein-Westfalen	90.237	91.682	93.105	94.085	101.806	111.857	125.688
Aragón	Nordrhein-Westfalen	81.568	82.874	84.161	85.047	92.025	101.111	113.614
Castilla-La-Mancha	Nordrhein-Westfalen	72.787	73.952	75.100	75.891	82.118	90.225	101.382
Andalucía	Nordrhein-Westfalen	51.763	52.592	53.408	53.970	58.399	64.165	72.099
TOTAL		42.600.927	43.286.886	43.933.326	44.337.962	48.759.496	54.422.266	63.628.737

Tabla 38.-Crecimiento tendencial de los flujos internacionales por carretera entre una región peninsular y una europea y que pasan por Irún (toneladas). Fuente: Elaboración propia a partir de datos del GDP regional de EUROSTAT (NUTS 2 y NUTS 3, según país).

### 3.4.2.2 Crecimiento tendencial Flujos nacionales con origen o destino en el Puerto de Bilbao

A continuación se presentan los resultados del crecimiento tendencial de los flujos nacionales con el Puerto de Bilbao, es decir, el volumen de mercancías transportado entre el Puerto de Bilbao y el resto de España, obtenidos aplicando el crecimiento esperado del Corredor Atlántico (2%), obtenido del “Final Report of the TEN-T Core Network Corridors Atlantic Corridor” (2017), de la Comisión Europea.

Región O/D	Volumen 2017	Volumen 2018	Volumen 2019	Volumen 2020	Volumen 2030	Volumen 2040	Volumen 2052
Andalucía	176.208	179.733	183.327	186.994	227.944	277.863	352.397
Aragón	472.359	481.806	491.443	501.271	611.047	744.863	944.666
Asturias	253.779	258.855	264.032	269.312	328.290	400.184	507.530
Cantabria	937.581	956.332	975.459	994.968	1.212.861	1.478.470	1.875.058
Castilla-La-Mancha	145.605	148.517	151.487	154.517	188.355	229.604	291.194
Castilla-León	1.318.322	1.344.689	1.371.583	1.399.014	1.705.390	2.078.861	2.636.499
Cataluña	475.856	485.374	495.081	504.983	615.571	750.378	951.660
Valencia	227.824	232.380	237.028	241.768	294.714	359.255	455.622
Extremadura	19.479	19.869	20.266	20.672	25.198	30.717	38.956
Galicia	419.219	427.603	436.155	444.878	542.304	661.066	838.391
Madrid	478.344	487.911	497.669	507.623	618.789	754.301	956.636
Murcia	39.473	40.263	41.068	41.889	51.063	62.245	78.942
Navarra	953.943	973.022	992.482	1.012.332	1.234.027	1.504.272	1.907.781
La Rioja	189.775	193.570	197.442	201.391	245.494	299.256	379.529
Álava	1.015.865	1.036.182	1.056.906	1.078.044	1.314.130	1.601.917	2.031.618
Vizcaya	5.106.830	5.208.967	5.313.146	5.419.409	6.606.229	8.052.957	10.213.096

Región O/D	Volumen 2017	Volumen 2018	Volumen 2019	Volumen 2020	Volumen 2030	Volumen 2040	Volumen 2052
Guipúzcoa	1.166.727	1.190.061	1.213.863	1.238.140	1.509.285	1.839.811	2.333.325
TOTAL	13.397.190	13.665.134	13.938.436	14.217.205	17.330.693	21.126.019	26.792.900

Tabla 39.- Crecimiento tendencial de los flujos nacionales por carretera con origen o destino en el Puerto de Bilbao (toneladas). Fuente: Elaboración propia a partir de los crecimientos publicados en el “Final Report of the TEN-T Core Network Corridors Atlantic Corridor” (2017), de la Comisión Europea.

### 3.4.2.3 Resumen de tráfico terrestres del Puerto de Bilbao

Se han contrastado diferentes escenarios de crecimiento para los tráfico terrestres del Puerto de Bilbao:

- Escenario con las previsiones estimadas a partir del crecimiento del PIB nacional (PIB en el gráfico).
- Escenario con las previsiones realizadas por el mismo Puerto de Bilbao (Puerto de Bilbao en el gráfico).
- Escenario con las previsiones del estudio “Atlantic Forum, Market Analysis-Freight Flows-Forecasts” (2014), realizado por Panteia (Panteia RFC4 (2014) en el gráfico).
- Escenario con las previsiones de los crecimientos del transporte sugeridos por la Unión Europea para España en el “EU Reference Scenario. Energy, Transport and GHG emissions” (2016), de la Comisión Europea (UE (2016) en el gráfico).
- Escenario con las previsiones calculadas a partir del crecimiento del Corredor Atlántico extraído del “Final Report of the TEN-T Core Network Corridors Atlantic Corridor” (2017), de la Comisión Europea (ATL (2017) en el gráfico).

A continuación se presenta una comparación de los tráfico correspondientes a los escenarios mencionados en el período 2017-2052.

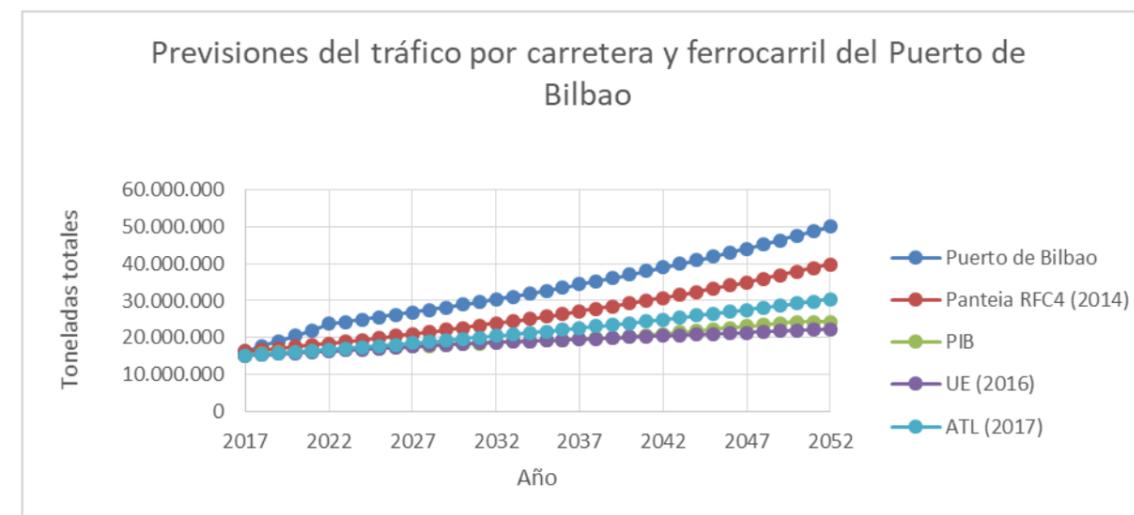
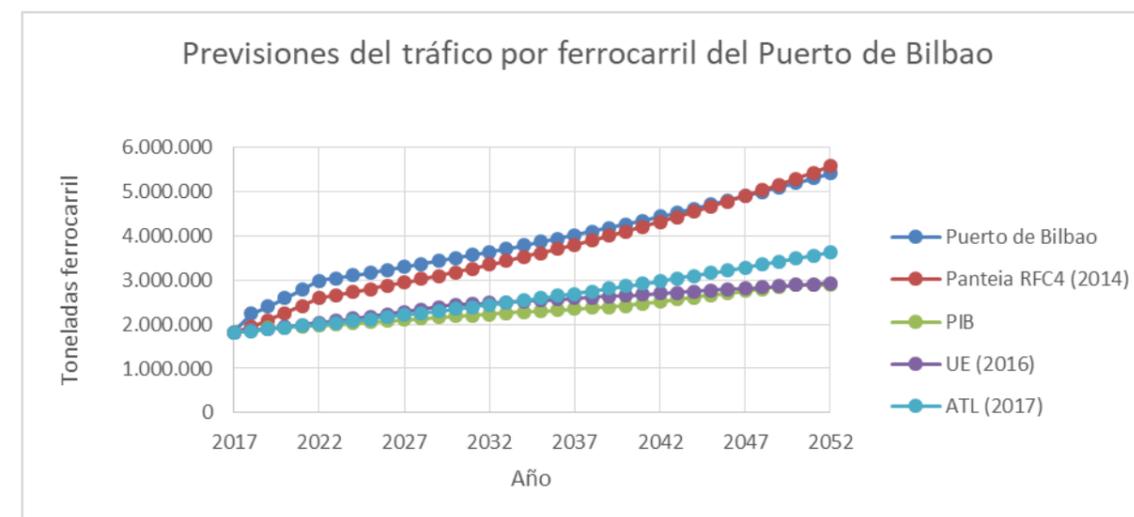
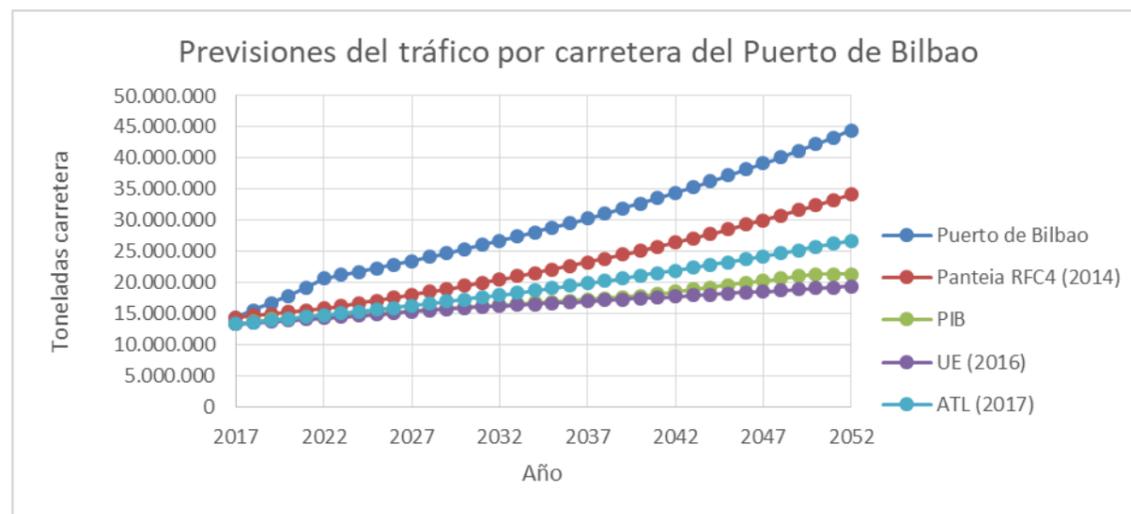


Figura 16.- Previsiones de crecimiento del tráfico terrestre del Puerto de Bilbao según los diferentes escenarios. Fuente: Elaboración propia a partir de los estudios correspondientes de cada escenario considerado.

Finalmente se optó por considerar los tráfico terrestres correspondientes al escenario propuesto por el “Final Report of the TEN-T Core Network Corridors Atlantic Corridor” (2017), de la Comisión Europea (ATL (2017) en el gráfico anterior), que resultan más conservadores que las estimaciones del Puerto de Bilbao, pero ligeramente superior al realizado inicialmente (PIB en el gráfico, correspondiente al crecimiento a partir del PIB nacional). En la Figura 17 se muestran las previsiones del tráfico terrestre del Puerto de Bilbao, que conforman el Escenario de Referencia del proyecto.

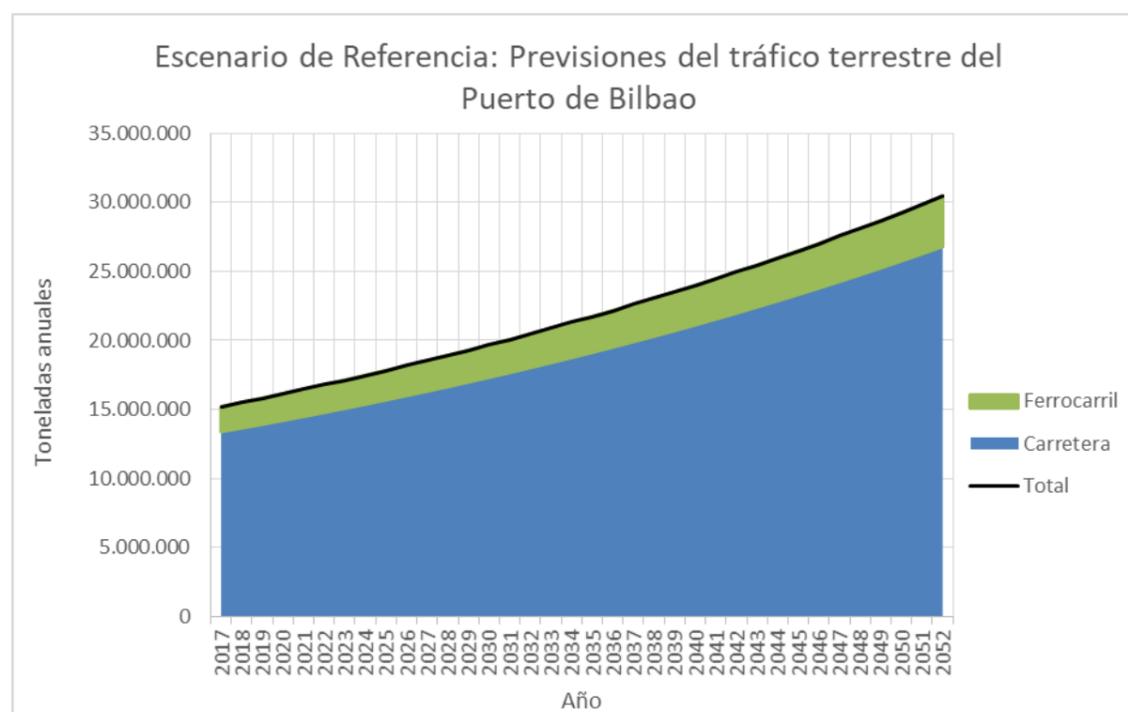


Figura 17.- Previsiones de crecimiento tendencial del tráfico terrestre del Puerto de Bilbao utilizadas en el proyecto (Escenario de Referencia). Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Puerto de Bilbao (2017) y del "Final Report of the TEN-T Core Network Corridors Atlantic Corridor" (2017).

### 3.4.3 Demanda del Escenario con VSF - Fase I

Utilizando el modelo calibrado y considerando los cambios que genera la VSF en las variables expuestas anteriormente (distancia, tiempo y surcos), se obtiene una estimación de la demanda de ferrocarril para el escenario de proyecto (con VSF) al año base.

La captación se ha estimado a partir de un modelo diferencial (o de pivoteo) entre los dos escenarios considerados, calculando la diferencia en las cuotas del ferrocarril entre el escenario con y sin VSF para cada flujo, ambas estimadas con el modelo calibrado.

La demanda resultante de las dos alternativas de la VSF es muy parecida, dado que las variaciones de tiempos y longitud de recorrido entre ellas no son suficientemente significativas como para que el modelo produzca resultados diferentes apreciables.

#### 3.4.3.1 Captación de Flujos internacionales que pasan por Irún

Las mercancías de los flujos internacionales por carretera que pasan por Irún que serían captadas por el transporte por SSS a través del Puerto de Bilbao alcanzarían un volumen de **9.791 plataformas**, que corresponden aproximadamente a **195.816 toneladas anuales**.

Dado que la cadena del SSS considerada incluye el transporte por ferrocarril con el Puerto de Bilbao, la cantidad de plataformas captada por el SSS, también sería captada por el ferrocarril.

De esta manera, aplicando la carga media útil de un tren de mercancías utilizada por Bilbao Port en 2017 (401,7 ton/tren), este volumen de mercancías se traduciría en **9,4 trenes semanales captados por el Puerto de Bilbao (aproximables a 9)**.

A continuación se muestran las plataformas captadas para cada flujo internacional considerado.

Región Origen	Región Destino	Captación 2017
País Vasco	Île-de-France	0
Madrid	Île-de-France	137
Castilla-León	Île-de-France	134
Coimbra	Île-de-France	55
Braga	Île-de-France	62
Navarra	Île-de-France	134
Faro	Île-de-France	74
Valencia	Île-de-France	236
Andalucía	Île-de-France	156
Aragón	Île-de-France	388
Galicia	Île-de-France	103
Murcia	Île-de-France	73
Castilla-La-Mancha	Île-de-France	155
Cantabria	Île-de-France	0
La Rioja	Île-de-France	113
Asturias	Île-de-France	0
Extremadura	Île-de-France	30
País Vasco	Hesse	0
Madrid	Hesse	28
Castilla-León	Hesse	36
Coimbra	Hesse	25
Braga	Hesse	23
Navarra	Hesse	41
Faro	Hesse	19
Valencia	Hesse	3
Andalucía	Hesse	22
Aragón	Hesse	28
Galicia	Hesse	5
Murcia	Hesse	3
Castilla-La-Mancha	Hesse	10
Cantabria	Hesse	0
La Rioja	Hesse	15
Asturias	Hesse	0
Extremadura	Hesse	6
País Vasco	Londres	0
Madrid	Londres	995
Castilla-León	Londres	629
Coimbra	Londres	43
Braga	Londres	25
Navarra	Londres	421
Faro	Londres	48
Valencia	Londres	163
Andalucía	Londres	588
Aragón	Londres	294
Galicia	Londres	77
Murcia	Londres	318
Castilla-La-Mancha	Londres	142
Cantabria	Londres	0
La Rioja	Londres	18
Asturias	Londres	0
Extremadura	Londres	2
País Vasco	Ámsterdam	0
Madrid	Ámsterdam	227

Región Origen	Región Destino	Captación 2017
Castilla-León	Amsterdam	142
Coimbra	Amsterdam	33
Braga	Amsterdam	45
Navarra	Amsterdam	271
Faro	Amsterdam	36
Valencia	Amsterdam	131
Andalucía	Amsterdam	249
Aragón	Amsterdam	172
Galicia	Amsterdam	85
Murcia	Amsterdam	139
Castilla-La-Mancha	Amsterdam	59
Cantabria	Amsterdam	0
La Rioja	Amsterdam	62
Asturias	Amsterdam	0
Extremadura	Amsterdam	7
País Vasco	Brussels Region	0
Madrid	Brussels Region	96
Castilla-León	Brussels Region	48
Coimbra	Brussels Region	25
Braga	Brussels Region	24
Navarra	Brussels Region	35
Faro	Brussels Region	30
Valencia	Brussels Region	76
Andalucía	Brussels Region	86
Aragón	Brussels Region	119
Galicia	Brussels Region	6
Murcia	Brussels Region	20
Castilla-La-Mancha	Brussels Region	56
Cantabria	Brussels Region	0
La Rioja	Brussels Region	9
Asturias	Brussels Region	0
Extremadura	Brussels Region	1
País Vasco	Lombardy	0
Madrid	Lombardy	0
Castilla-León	Lombardy	0
Coimbra	Lombardy	0
Braga	Lombardy	0
Navarra	Lombardy	0
Faro	Lombardy	0
Valencia	Lombardy	0
Andalucía	Lombardy	0
Aragón	Lombardy	0
Galicia	Lombardy	0
Murcia	Lombardy	0
Castilla-La-Mancha	Lombardy	0
Cantabria	Lombardy	0
La Rioja	Lombardy	0
Asturias	Lombardy	0
Extremadura	Lombardy	0
País Vasco	Zürich	0
Madrid	Zürich	0
Castilla-León	Zürich	0
Coimbra	Zürich	0

Región Origen	Región Destino	Captación 2017
Braga	Zürich	0
Navarra	Zürich	0
Faro	Zürich	0
Valencia	Zürich	0
Andalucía	Zürich	0
Aragón	Zürich	0
Galicia	Zürich	0
Murcia	Zürich	0
Castilla-La-Mancha	Zürich	0
Cantabria	Zürich	0
La Rioja	Zürich	0
Asturias	Zürich	0
Extremadura	Zürich	0
País Vasco	Varsovia	0
Madrid	Varsovia	1
Castilla-León	Varsovia	0
Coimbra	Varsovia	0
Braga	Varsovia	0
Navarra	Varsovia	0
Faro	Varsovia	0
Valencia	Varsovia	0
Andalucía	Varsovia	0
Aragón	Varsovia	1
Galicia	Varsovia	0
Murcia	Varsovia	0
Castilla-La-Mancha	Varsovia	0
Cantabria	Varsovia	0
La Rioja	Varsovia	0
Asturias	Varsovia	0
Extremadura	Varsovia	0
País Vasco	Czech Republic	0
Madrid	Czech Republic	0
Castilla-León	Czech Republic	1
Coimbra	Czech Republic	0
Braga	Czech Republic	0
Navarra	Czech Republic	0
Faro	Czech Republic	0
Valencia	Czech Republic	0
Andalucía	Czech Republic	0
Aragón	Czech Republic	0
Galicia	Czech Republic	0
Murcia	Czech Republic	0
Castilla-La-Mancha	Czech Republic	0
Cantabria	Czech Republic	0
La Rioja	Czech Republic	0
Asturias	Czech Republic	0
Extremadura	Czech Republic	0
País Vasco	Viena	0
Madrid	Viena	0
Castilla-León	Viena	0
Coimbra	Viena	0
Braga	Viena	0
Navarra	Viena	0

Región Origen	Región Destino	Captación 2017
Faro	Viena	0
Valencia	Viena	0
Andalucía	Viena	0
Aragón	Viena	0
Galicia	Viena	0
Murcia	Viena	0
Castilla-La-Mancha	Viena	0
Cantabria	Viena	0
La Rioja	Viena	0
Asturias	Viena	0
Extremadura	Viena	0
Flemish Region	Madrid	189
Île-de-France	Madrid	36
País Vasco	Île-de-France	0
Nordrhein-Westfalen	Madrid	39
País Vasco	Rhône-Alpes	0
Nord-Pas-de-Calais	Madrid	54
País Vasco	Pays de la Loire	0
Nordrhein-Westfalen	País Vasco	0
Madrid	Île-de-France	25
País Vasco	Nordrhein-Westfalen	0
Flemish Region	País Vasco	0
Castilla-León	Île-de-France	45
Faro	Île-de-France	24
País Vasco	Lombardy	0
Valencia	Guildford	42
Nord-Pas-de-Calais	País Vasco	0
Poitou-Charentes	País Vasco	0
Brittany	Madrid	18
Nordrhein-Westfalen	Coimbra	15
Faro	Nordrhein-Westfalen	27
Pays de la Loire	País Vasco	0
Île-de-France	País Vasco	0
Walloon Region	País Vasco	0
Lombardy	País Vasco	0
Rhône-Alpes	País Vasco	0
Bayern	País Vasco	0
País Vasco	Baden-Württemberg	0
País Vasco	Poitou-Charentes	0
País Vasco	Alsace	0
País Vasco	Lorraine	0
País Vasco	Nord-Pas-de-Calais	0
Alsace	Madrid	7
Lorraine	Madrid	6
Baden-Württemberg	Madrid	4
Bayern	Madrid	0
North Brabant	Madrid	29
Madrid	Rhineland-Palatinate	6
Madrid	Brittany	10
Madrid	Nordrhein-Westfalen	12
Madrid	South Holland	26
Madrid	Burgundy	0
Madrid	Hesse	3

Región Origen	Región Destino	Captación 2017
Madrid	Brussels Region	18
Madrid	Baden-Württemberg	1
Madrid	Centre	3
Pays de la Loire	Castilla-León	46
Nord-Pas-de-Calais	Castilla-León	59
Flemish Region	Castilla-León	100
Upper Normandy	Castilla-León	33
Île-de-France	Castilla-León	19
Centre	Castilla-León	8
Champagne-Ardenne	Castilla-León	7
North Brabant	Castilla-León	54
Walloon Region	Castilla-León	30
Lorraine	Castilla-León	4
Castilla-León	Nordrhein-Westfalen	32
Castilla-León	Rhône-Alpes	1
Castilla-León	Pays de la Loire	26
Castilla-León	Centre	11
Castilla-León	Nord-Pas-de-Calais	32
Castilla-León	Lombardy	0
Castilla-León	North Brabant	55
Castilla-León	Rhineland-Palatinate	7
Castilla-León	Piedmont	0
Nord-Pas-de-Calais	Navarra	36
Île-de-France	Navarra	19
South Holland	Navarra	95
Baden-Württemberg	Navarra	4
Nordrhein-Westfalen	Navarra	14
Centre	Navarra	8
Poitou-Charentes	Navarra	11
Picardy	Navarra	11
Glasgow	Navarra	1
Flemish Region	Navarra	16
Navarra	Île-de-France	48
Navarra	Pays de la Loire	23
Navarra	Lorraine	6
Navarra	Bayern	0
Navarra	Piedmont	0
Navarra	Centre	9
Navarra	Rhône-Alpes	1
Navarra	Czech Republic	0
Navarra	Lombardy	0
Navarra	Picardy	16
Nordrhein-Westfalen	Aragón	32
Nordrhein-Westfalen	Faro	12
Nordrhein-Westfalen	Braga	8
Nordrhein-Westfalen	Galicia	3
Nordrhein-Westfalen	Castilla-León	8
Nordrhein-Westfalen	Extremadura	4
Coimbra	Nordrhein-Westfalen	9
Braga	Nordrhein-Westfalen	9
Cantabria	Nordrhein-Westfalen	0
Aragón	Nordrhein-Westfalen	22
Castilla-La-Mancha	Nordrhein-Westfalen	20

Región Origen	Región Destino	Captación 2017
Andalucía	Nordrhein-Westfalen	8
<b>TOTAL</b>		<b>9.791</b>

Tabla 40.- Captación de Flujos internacionales que pasan por Irún en el año base (2017), escenario con VSF (plataformas). Fuente: Elaboración propia.

### 3.4.3.2 Captación de Flujos nacionales con origen o destino en el Puerto de Bilbao

Análogamente al caso anterior, a partir de las toneladas nacionales captadas, se procede a estimar cuántos trenes nuevos captaría el Puerto de Bilbao. Aplicando la misma carga media (401,7 ton/tren) a las **221.467 toneladas anuales, se obtiene una cifra de 10,6 trenes semanales captados por el puerto (aproximables a 11)**.

A continuación se presentan las toneladas captadas para cada flujo nacional estudiado en el año base (2017).

Región O/D	Captación 2017
Andalucía	19.660
Aragón	17.250
Asturias	0
Cantabria	0
Castilla-La-Mancha	6.736
Castilla-León	31.428
Cataluña	35.145
Valencia	23.746
Extremadura	1.178
Galicia	11.195
Madrid	30.391
Murcia	3.223
Navarra	18.018
La Rioja	3.452
Álava	20.044
Vizcaya	0
Guipúzcoa	0
<b>TOTAL</b>	<b>221.467</b>

Tabla 41.- Captación de Flujos nacionales con origen o destino en el Puerto de Bilbao en el año base (2017), escenario con VSF (toneladas). Fuente: Elaboración propia.

### 3.4.3.3 Tráficos totales por ferrocarril

Los **11 trenes semanales** captables del transporte nacional por carretera hacia el puerto de Bilbao, sumados a los **9 trenes semanales** procedentes de los flujos internacionales que pasan por Irún, resultan en un **total de 20 trenes semanales** que captarían al año base 2017, gracias a la implementación de la VSF.

Además, de las 465.450 toneladas anuales que se transportan por carretera entre Portugal y Vizcaya (ver apartado 3.2.3.2), se asume que el 27% tiene como origen o destino el Puerto de Bilbao (porcentaje similar al usado para la estimación del transporte local y nacional por carretera del puerto) y que el 16,5% son captadas por la VSF (porcentaje medio de captación del modelo de flujos nacionales con origen o destino en el Puerto de Bilbao). En base a estas hipótesis, resulta que se captan 20.739 toneladas anuales procedentes de los flujos internacionales por carretera del Puerto de Bilbao con Portugal.

De la información facilitada por los principales cargadores, se estima que de los 56.000 vehículos que envía Volkswagen entre el Puerto de Pasajes y Santander, se puede lograr captar un 15% de estos flujos, que a razón

de 220 vehículos por tren y la carga media útil usada para 2017, esta captación potencial se traduce en 15.339 toneladas anuales.

Estas captaciones de los flujos internacionales por carretera de Portugal con el puerto y la de los productores ascienden aproximadamente 2 trenes semanales, que sumados a los obtenidos con los modelos cuyos resultados se han presentado anteriormente, se traducen en un total de **22 trenes semanales captados**.

Las previsiones del tráfico ferroviario del puerto que han sido facilitadas por Bilbao Port en junio 2018, apuntan a una captación potencial de **26 trenes semanales en 2018**, aunque se desconocen las hipótesis subyacentes empleadas para esta estimación (por ejemplo el escenario infraestructural). En consecuencia se destaca que los resultados obtenidos mediante la modelización realizada en el marco del presente estudio, están ligeramente por debajo de las previsiones facilitadas por BilbaoPort, que son menos conservadoras.

Así que sumando las dos captaciones de Flujos internacionales por carretera que pasan por Irún y Flujos nacionales con origen o destino en el Puerto de Bilbao, la de los productores y los flujos internacionales por carretera de Portugal con el puerto, con la cuota actual del ferrocarril, resulta que al año base 2017, si se implementara la VSF, el Ferrocarril podría transportar un total de 2.264.632 toneladas anuales, que corresponden a 108 trenes semanales, 22 más que en la actualidad (ver tabla resumen a continuación).

Tráfico ferroviario del Puerto de Bilbao	2017
Volumen transportado ferrocarril (ton)	1.813.000
Carga media útil (ton/tren)	401,7
Trenes semanales escenario tendencial	87
<b>Captación, escenario con VSF</b>	
Captación VSF internacional (ton)	195.816
Captación VSF nacional (ton)	221.467
Captación VSF internacional Portugal (ton)	20.739
Captación VSF productores (ton)	15.339
Captación VSF total (ton)	453.361
Captación VSF total (trenes semanales)	22
<b>Demanda total escenario con VSF</b>	
TOTAL toneladas ferrocarril	2.266.361
TOTAL trenes anuales	5.642
TOTAL trenes semanales	108

Tabla 42.- Captación del ferrocarril (toneladas y trenes) del Puerto de Bilbao, escenario con VSF. Fuente: Elaboración propia.

De las proyecciones de demanda realizadas, se estima que si se implementara la VSF, el Ferrocarril podría transportar un total de 2,4 millones de toneladas anuales en 2020, que corresponden a 105 trenes semanales, 21 trenes y 487.565 toneladas más respecto al escenario tendencial. En 2052 se podría llegar a los 152 trenes semanales (32 trenes y 0,96 millones de toneladas más respecto al escenario tendencial).

La tabla a continuación resume las previsiones de los tráficos ferroviarios en el escenario de la VSF. Como se ha explicitado anteriormente, los tráficos tendenciales ferroviarios del Puerto han sido finalmente estimados con el crecimiento publicado en el estudio "Final Report of the TEN-T Core Network Corridors Atlantic Corridor" (2017).

Tráfico ferroviario del Puerto de Bilbao	Volumen FC 2017	Volumen FC 2018	Volumen FC 2019	Volumen FC 2020	Volumen FC 2030	Volumen FC 2040	Volumen FC 2052
Crecimiento tendencial ferrocarril (ton)	1.813.000	1.849.260	1.886.245	1.923.970	2.345.309	2.858.918	3.625.800

Tráfico ferroviario del Puerto de Bilbao	Volumen FC 2017	Volumen FC 2018	Volumen FC 2019	Volumen FC 2020	Volumen FC 2030	Volumen FC 2040	Volumen FC 2052
Carga media útil (ton/tren)	401,7	415	429	443	580	580	580
Trenes semanales escenario tendencial	87	86	85	84	78	95	120
<b>Captación, escenario con VSF</b>							
Captación VSF internacional (ton)	195.816	202.844	209.554	215.121	283.265	355.288	493.452
Captación VSF nacional (ton)	221.467	225.728	230.126	234.581	282.210	334.726	404.954
Captación VSF internacional Portugal (ton)	20.739	21.196	21.619	21.787	23.961	25.995	28.902
Captación VSF productores (ton)	15.339	16.305	17.248	17.944	26.619	29.514	36.669
Captación VSF total (ton)	453.361	466.073	478.548	489.433	616.055	745.522	963.977
Captación VSF total (trenes semanales)	22	22	21	21	20	25	32
<b>Demanda total escenario con VSF</b>							
TOTAL toneladas ferrocarril	2.266.361	2.315.333	2.364.793	2.413.403	2.961.364	3.604.441	4.589.777
TOTAL trenes anuales	5.642	5.574	5.511	5.450	5.106	6.215	7.913
TOTAL trenes semanales	108	107	106	105	98	120	152

Tabla 43.- Captación futura del ferrocarril (toneladas y trenes) del Puerto de Bilbao, escenario con VSF. Fuente: Elaboración propia.

#### 4 RENTABILIDAD DE LA ACTUACIÓN

Este análisis se ha basado en un horizonte temporal de 30 años, recomendado por la UE en su publicación "Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects" (2008), de 2023 (primer año operativo teórico de la VSF) a 2052, añadiendo los años de inversiones anteriores al funcionamiento de la línea (2018-2022).

Los costes de inversión en la adaptación del Estudio Informativo y Redacción de Proyectos se han considerado para el año 2018, mientras que el resto de los costes de inversión se han repartido uniformemente en el período teórico de obras (2020-2022).

Para el análisis financiero, se ha utilizado una tasa de descuento de un 4%, mientras que para el análisis socioeconómico se ha considerado una tasa de descuento social de un 3%. Las tasas consideradas en ambos casos son las sugeridas por el Manual para la Evaluación de Inversiones de Ferrocarril de ADIF (2016).

Tanto la evaluación financiera como la socioeconómica se han llevado a cabo en precios constantes (no se ha considerado la inflación a lo largo del período de evaluación).

Para el análisis financiero del operador, se han considerado unos impuestos equivalentes al 30% de los ingresos netos, tal y como se sugiere en el Manual de ADIF.

En los siguientes apartados, se procede a presentar detalladamente la metodología, parámetros y evaluaciones de la rentabilidad de la actuación. A modo de resumen, los principales resultados de esta actuación son:

- TIR del operador ferroviario: 9,89% para ambas alternativas
- Déficit de capital del administrador de la infraestructura: 87,64% (alternativa 1) y 87,58% (alternativa 2)
- Déficit de capital del administrador de la infraestructura y operador ferroviario: 78,74% (alternativa 1) y 78,82% (alternativa 2)
- TIR Económico-social: 10,78% (alternativa 1) y 10,65% (alternativa 2)

#### 4.1 Metodología de trabajo

La evaluación financiera del proyecto trata de comparar los flujos de ingresos y costes que se producen en el proyecto (flujo de caja del proyecto), por el administrador y el operador/es ferroviarios.

De acuerdo con lo indicado en el manual, como indicadores de la rentabilidad se usarán, como mínimo y en principio, los siguientes conceptos:

- **Valor actualizado neto (VAN):** indicador base de todos los demás, que calcula el valor temporal de los recursos. Se calcula para los flujos de caja o los beneficios socioeconómicos, así como para las variables más relevantes.
- **Tasa interna de retorno:** se define como la tasa de descuento tal que hace el VAN igual a cero, fórmula muy simple y sólida, pero en algunos casos especiales puede ofrecer más de un valor por lo que se debe interpretar adecuadamente.
- **Déficit de capital del administrador:** refleja la capacidad de financiación de la inversión por parte del proyecto.

Sin embargo la mayor dificultad no radica en calcular los parámetros anteriores para determinadas hipótesis, sino en establecer hipótesis consistentes y en estimar las repercusiones de estas en los parámetros anteriores. Por este motivo, al finalizar las evaluaciones indicadas, se efectuarán los correspondientes Análisis de Sensibilidad y Riesgos, al objeto de determinar los elementos más críticos para la evaluación e incidencias en el resultado. En las variables iniciales que se hace necesario un análisis de sensibilidad y riesgos son las siguientes:

- Costes de inversión y explotación.
- Demanda de mercancías, de la cual dependen los ingresos financieros del proyecto y gran parte de los beneficios económicos y sociales.
- Plazo de evaluación del proyecto.
- Canon ferroviario a aplicar

Explicado el enfoque general, la metodología se concretaría en la realización de las siguientes tareas:

- Estimación de los ingresos del operador
- Estimación de los costes de operación y mantenimiento del operador
- Evaluación financiera del operador
- Estimación de los ingresos del administrador ferroviario
- Estimación de los costes de inversión, operación y mantenimiento del administrador
- Evaluación financiera para el Administrador de la Infraestructura
- Evaluación financiera conjunta
- Definición del Escenario de referencia: Demanda por modos; inversiones previstas según modos,
- Determinación de los costes sociales en situación proyecto
- Estimación de los Beneficios del proyecto
- Evaluación económico-social del Proyecto.

A continuación se desarrollan de forma sucinta las tareas.

#### 4.2 Parámetros de rentabilidad

Seguidamente se exponen todos los costes asociados al proyecto que van a ser relevantes tanto en la evaluación financiera del operador y administrador de la infraestructura, como en la socioeconómica.

#### 4.2.1 Demanda de ferrocarril

En el apartado 3.4 Previsiones de demanda, se ha estimado el tráfico ferroviario que va a gestionar el Puerto de Bilbao hasta 2050 según el número de toneladas y trenes totales. Sin embargo, debido a las unidades de los costes que utilizan en el análisis de rentabilidad de la actuación, se ha expresado la demanda de ferrocarril también en toneladas-km (t-km), tren-km y tren-hora (tren-h). La diferencia en demanda captada entre la primera y segunda alternativa es casi nula, siendo un poco mayor en el segundo caso por el hecho de que el tiempo de recorrido de acceso al puerto sea de promedio 13 segundos (no tiene demasiado impacto en los modelos de captación).

Además, para la correcta evaluación de la actuación, se ha considerado la oferta adicional de trenes de cercanías, resultante de añadir 1 tren en HP en las líneas de cercanías C-1 y C-2 de Bilbao (ver apartado 4.4.3.2), lo que conlleva a unos costes agregados de inversión en material móvil, y de mantenimiento y explotación de los trenes de viajeros.

La siguiente tabla (Tabla 44) muestra un resumen de todos los indicadores para los años más característicos del período de evaluación (2020, 2030, 2040 y 2050) de la primera alternativa. Se destaca que para evaluar la rentabilidad de la actuación se aplicará un Ramp-Up inicial de 3 años 33%/66%/100% sobre la demanda captada, que repercutirá en la captación de los dos primeros años a partir de que la VSF esté operativa (2023 y 2024).

Toneladas	2020	2030	2040	2050
Captación Nacional	234.581	282.210	334.726	392.596
Captación Internacional	215.121	283.265	355.288	466.975
Captación Internacional Portugal	21.787	23.961	25.995	28.396
Captación Productores	17.944	26.619	29.514	35.366
TOTAL Captación	489.433	616.055	745.522	923.333
Tráfico ferroviario tendencial	1.923.970	2.345.309	2.858.918	3.485.006
TOTAL	2.413.403	2.961.364	3.604.441	4.408.339
Trenes	2020	2030	2040	2050
Captación Nacional	530	487	577	677
Captación Internacional	486	488	613	805
Captación Internacional Portugal	49	41	45	49
Captación Productores	41	46	51	61
TOTAL Captación	1.105	1.062	1.285	1.592
Tráfico ferroviario tendencial	4.345	4.044	4.929	6.009
TOTAL	5.450	5.106	6.215	7.601
Toneladas-km	2020	2030	2040	2050
Captación Nacional	126.678.344	144.569.038	160.617.378	173.008.293
Captación Internacional	123.347.803	167.653.623	209.911.487	275.621.926
Captación Internacional Portugal	9.663.180	10.627.539	11.529.637	12.594.566
Captación Productores	4.546.195	6.744.071	7.477.550	8.960.261
TOTAL Captación	264.235.522	329.594.271	389.536.051	470.185.046
Diferencias infraestructurales respecto al escenario de referencia	6.558.814	7.995.158	9.746.053	11.880.384
TOTAL	270.794.336	337.589.429	399.282.104	482.065.429
Tren-km	2020	2030	2040	2050
Captación Nacional	286.041	249.257	276.927	298.290
Captación Internacional	278.520	289.058	361.916	475.210
Captación Internacional Portugal	21.820	18.323	19.879	21.715
Captación Productores	10.265	11.628	12.892	15.449
TOTAL Captación	596.646	568.266	671.614	810.664
Diferencias infraestructurales respecto al escenario de referencia	14.810	13.785	16.804	20.483
TOTAL	611.456	582.051	688.417	831.147
Tren-h	2020	2030	2040	2050
Captación Nacional	5.734	5.096	5.813	6.495
Captación Internacional	5.613	5.768	7.236	9.523
Captación Internacional Portugal	407	342	371	405
Captación Productores	192	217	241	288
TOTAL Captación	11.945	11.423	13.660	16.711
Diferencias infraestructurales respecto al escenario de referencia	-711	-662	-807	-983
TOTAL	11.234	10.761	12.854	15.728

Tabla 44.- Resumen de datos del tráfico ferroviario del Puerto de Bilbao según tipo de demanda, diferencia entre el escenario con VSF (primera fase) y el de referencia. Fuente: Elaboración propia.

Los datos de la tabla anterior representan la diferencia entre el escenario con VSF (primera fase) y el de referencia. La línea rotulada como "Diferencias infraestructurales respecto al escenario de referencia" constituye la variación de los indicadores debida a los cambios en la infraestructura ferroviaria entre estos dos escenarios (distancia ferroviaria y tiempos de recorrido) aplicada al tráfico de trenes del escenario de referencia.

#### 4.2.2 Costes de inversión

Según datos facilitados por ETS, la estimación de los costes de inversión de la primera fase de la VSF son los que se adjuntan en la siguiente tabla (que se han desglosado en costes de infraestructura, superestructura, electrificación, instalaciones de seguridad y de expropiaciones):

FASE I		
Concepto	Alternativa 1	Alternativa 2
Infraestructura	369.507.871,23 €	375.615.474,91 €
Superestructura	12.224.322,60 €	12.376.501,31 €
Electrificación	8.259.361,60 €	8.283.695,91 €
Instalaciones de seguridad	11.048.230,00 €	11.169.244,62 €
Expropiaciones	2.521.918,70 €	2.671.018,00 €
<b>TOTAL</b>	<b>403.561.704,13 €</b>	<b>410.115.934,75 €</b>

Tabla 45.- Costes de inversión sin IVA de la primera fase de la VSF (€ de 2017). Fuente: ETS.

Al final de los 30 años de evaluación del proyecto, existirán parte de las inversiones que aun podrán tener un uso dado que su vida útil es mayor que 30 años. Por otro lado, hará falta realizar una reinversión de instalaciones de seguridad en el año 2048 ya que su vida útil, 25 años, es menor que el período de evaluación del proyecto, 30 años. Las vidas útiles de los diferentes conceptos son las propuestas por el Manual para la Evaluación de Inversiones de Ferrocarril de ADIF (2016).

Concepto	Vida útil	Valor residual Alternativa 1	Valor residual Alternativa 2
Infraestructura (Drenajes)	30	0 €	0 €
Infraestructura (Otros Elementos)	75	221.112.982,44 €	224.823.280,33 €
Superestructura	30	0 €	0 €
Electrificación	50	3.303.744,64 €	3.313.478,36 €
Instalaciones de seguridad	25	8.838.584,00 €	8.935.395,70 €
Expropiaciones	99	2.521.918,70 €	2.671.018,00 €
<b>TOTAL</b>		<b>235.777.229,78 €</b>	<b>239.743.172,40 €</b>

Tabla 46.- Valor residual a 30 años de los costes de inversión (miles € 2017). Fuente: Elaboración propia a partir de ETS.

Para el análisis financiero también se requerirá de una estimación de las amortizaciones de la infraestructura, que se ha realizado a partir de las vidas útiles de cada componente de los costes. A continuación se detalla el valor de las amortizaciones de la primera alternativa (las expropiaciones no se amortizan):

Miles € 2017	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Infraestructura (Otros)	4.914	4.914	4.914	4.914	4.914	4.914	4.914	4.914	4.914	4.914	4.914	4.914	4.914	4.914	4.914
Infraestructura (Drenaje)	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Superestructura	407	407	407	407	407	407	407	407	407	407	407	407	407	407	407
Electrificación	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165
Instalaciones de seguridad	442	442	442	442	442	442	442	442	442	442	442	442	442	442	442
<b>TOTAL</b>	<b>5.961</b>														

Miles € 2017	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052
Infraestructura (Otros)	4.914	4.914	4.914	4.914	4.914	4.914	4.914	4.914	4.914	4.914	4.914	4.914	4.914	4.914	4.914
Infraestructura (Drenaje)	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Superestructura	407	407	407	407	407	407	407	407	407	407	407	407	407	407	407
Electrificación	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165
Instalaciones de seguridad	442	442	442	442	442	442	442	442	442	442	442	442	442	442	442
<b>TOTAL</b>	<b>5.961</b>														

Tabla 47.- Amortizaciones de la infraestructura de la primera alternativa en el periodo de evaluación. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.3 Costes de mantenimiento y explotación de la infraestructura

Los costes unitarios de explotación y mantenimiento de la línea se obtienen del Manual para la Evaluación de Inversiones de Ferrocarril de ADIF (2016), actualizando los valores monetarios según el incremento del IPC entre 2011 y 2017, y aplicando el incremento del 20% marcado por el Manual de ADIF para vías con 3 carriles (ancho mixto), como es el caso de la VSF proyectada. A continuación se muestran estos costes (en euros de 2017):

- Costes de mantenimiento de la línea y sus respectivos equipos
  - Vía doble electrificada: 96.405 €/km de línea
  - Vía única electrificada: 48.518 €/km de vía única
  - Vía única No electrificada: 36.042 €/km
- Costes de gestión del tráfico y seguridad en la vía e instalaciones: 16.803 €/año/km
- Costes generales y de estructura (5% sobre los costes directos evaluados anteriormente)

El desglose por tipo de vía de los 13,6 km a construir en la primera fase de la VSF es el siguiente:

Tipo de vía	Alternativa 1	Alternativa 2
Longitud en vía doble electrificada (m)	9.117	9.232
Longitud de vía única electrificada (m)	4.501	4.399
Longitud de vía única no electrificada (m)	0.000	0.000
<b>Total (m)</b>	<b>13.618</b>	<b>13.631</b>

Tabla 48.- Desglose por tipo de vía del tramo a construir en la primera fase de la VSF, sin considerar el túnel de Serantes. Fuente: ETS.

Se ha que el tramo correspondiente al túnel de Serantes es en vía doble electrificada.

Los costes de mantenimiento y explotación de la línea de la primera alternativa, desglosados por tipo de coste, se pueden apreciar en la Tabla 49.

Miles € 2017	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Mantenimiento línea y equipos	1.563	1.563	1.563	1.563	1.563	1.563	1.563	1.563	1.563	1.563	1.563	1.563	1.563	1.563	1.563
Gestión del tráfico	283	283	283	283	283	283	283	283	283	283	283	283	283	283	283
Generales y de Estructura	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
<b>TOTAL</b>	<b>1.939</b>														
Miles € 2017	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052
Mantenimiento línea y equipos	1.563	1.563	1.563	1.563	1.563	1.563	1.563	1.563	1.563	1.563	1.563	1.563	1.563	1.563	1.563
Gestión del tráfico	283	283	283	283	283	283	283	283	283	283	283	283	283	283	283
Generales y de Estructura	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
<b>TOTAL</b>	<b>1.939</b>														

Tabla 49.- Costes de mantenimiento y explotación de la infraestructura de la primera alternativa en el periodo de evaluación (miles € 2017). Fuente: Elaboración propia a partir del "Manual para la Evaluación de Inversiones de Ferrocarril de ADIF" (2011).

#### 4.2.4 Costes de inversión en material móvil

Los costes unitarios del material móvil son los del Manual para la Evaluación de Inversiones de Ferrocarril de ADIF (2011), actualizados según el incremento del IPC entre 2011 y 2017. Para trenes de mercancías son los siguientes (en euros de 2017):

- Locomotora: 3.777.877 € 2017
- Vagón: 129.580 € 2017

Se han estimado la inversión en locomotoras y vagones que se van a tener que llevar a cabo anualmente según las siguientes hipótesis consideradas:

- El aprovechamiento anual de una locomotora es de 300.000 km.
- La vida útil de las locomotoras y los vagones es de 25 años, por lo tanto en los años 2048, 2049, 2050, 2051 y 2052 hay que reponer las locomotoras y vagones de 2023, 2024, 2025, 2026 y 2027, respectivamente.
- El número de vagones por tren aumenta según la carga media útil de los trenes hasta 2030 y se mantiene constante hasta 2052 (Tabla 50).

Longitud del tren	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Vagones por tren	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	28	28	29

Tabla 50.- Estimación del número de vagones por tren. Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, la inversión a realizar en material móvil en la primera alternativa es la siguiente:

Miles € 2017	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Locomotoras	3.280	2.435	2.412	-35	-34	-32	-30	-29	134	134	134	134	134	134	134
Vagones	2.250	2.131	2.225	144	144	144	144	144	133	133	133	133	133	133	133
<b>TOTAL</b>	<b>5.530</b>	<b>4.566</b>	<b>4.637</b>	<b>108</b>	<b>110</b>	<b>112</b>	<b>113</b>	<b>115</b>	<b>267</b>	<b>267</b>	<b>267</b>	<b>267</b>	<b>267</b>	<b>267</b>	<b>267</b>
Miles € 2017	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052
Locomotoras	134	134	134	180	180	180	180	180	180	180	3.459	2.615	2.591	166	173
Vagones	133	133	133	178	178	178	178	178	178	178	2.428	2.309	2.403	343	348
<b>TOTAL</b>	<b>267</b>	<b>267</b>	<b>267</b>	<b>358</b>	<b>5.888</b>	<b>4.924</b>	<b>4.994</b>	<b>509</b>	<b>521</b>						

Tabla 51.- Costes de inversión en material móvil de la primera alternativa en el periodo de evaluación (miles € 2017). Fuente: Elaboración propia a partir del "Manual para la Evaluación de Inversiones de Ferrocarril de ADIF" (2011).

#### 4.2.5 Costes de mantenimiento y explotación de los trenes

Los costes de explotación de los trenes de mercancías van ligados a los costes de personal de conducción, de energía y de mantenimiento. Estos son los valores y metodología que propone el Manual para la Evaluación de Inversiones de Ferrocarril de ADIF (2011), que se han actualizado al año 2017 a razón del incremento del IPC entre 2011 y 2017.

Los costes unitarios de explotación de los servicios son (en euros de 2017):

- Coste de Personal de Conducción: 125,94 €/tren-h
- Coste de Energía: 2,67 €/tren-km
- Coste de Mantenimiento
  - Locomotora: 1,64 €/tren-km
  - Vagón: 1,36 €/tren-km

Finalmente, según el Manual, se aplica un porcentaje en concepto de Costes Generales y de Estructura de un 30% sobre los costes totales de explotación.

Cabe puntualizar que el coste de energía y el coste de mantenimiento del vagón se han estimado para los años 2020-2030 según la carga media útil. A partir de 2030 se mantienen constantes hasta 2052 ya que no hay previsión de incrementar la longitud de los trenes después de 2030 (como pasa con la longitud de los trenes en número de vagones).

Miles € 2017	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Coste de energía	2,67	2,76	2,85	2,94	3,03	3,12	3,21	3,31	3,40	3,49	3,58	3,67	3,76	3,85
Coste de mantenimiento de vagón	1,36	1,41	1,45	1,50	1,55	1,59	1,64	1,69	1,73	1,78	1,83	1,87	1,92	1,96

Tabla 52.- Incremento del coste de energía para el transporte por ferrocarril según la carga media útil (2020-2030). Fuente: Elaboración propia.

Multiplicando los costes unitarios presentados por la demanda de ferrocarril en las unidades adecuadas (apartado 0), se obtienen los costes de explotación de los trenes:

Miles € 2017	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Conducción	474	963	1.449	1.443	1.437	1.432	1.427	1.423	1.449	1.475	1.502	1.528	1.554	1.581	1.607
Energía	727	1.385	2.072	2.116	2.161	2.205	2.249	2.294	2.335	2.376	2.417	2.458	2.499	2.540	2.581
Mantenimiento locomotoras	427	744	1.058	1.054	1.049	1.045	1.041	1.037	1.055	1.072	1.090	1.107	1.125	1.142	1.160
Mantenimiento vagones	413	749	1.099	1.122	1.144	1.167	1.189	1.212	1.233	1.254	1.275	1.296	1.317	1.337	1.358
Generales y de Estructura	612	1.152	1.703	1.720	1.738	1.755	1.772	1.790	1.822	1.853	1.885	1.917	1.948	1.980	2.012
<b>TOTAL</b>	<b>2.652</b>	<b>4.993</b>	<b>7.381</b>	<b>7.455</b>	<b>7.529</b>	<b>7.604</b>	<b>7.680</b>	<b>7.756</b>	<b>7.893</b>	<b>8.031</b>	<b>8.168</b>	<b>8.305</b>	<b>8.443</b>	<b>8.580</b>	<b>8.717</b>
Miles € 2017	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052
Conducción	1.634	1.660	1.686	1.722	1.759	1.795	1.831	1.867	1.903	1.940	1.976	2.012	2.048	2.089	2.131
Energía	2.622	2.663	2.703	2.758	2.813	2.868	2.923	2.978	3.033	3.088	3.143	3.198	3.253	3.315	3.378
Mantenimiento locomotora	1.177	1.194	1.212	1.235	1.259	1.282	1.306	1.329	1.352	1.376	1.399	1.423	1.446	1.472	1.499
Mantenimiento vagones	1.379	1.400	1.421	1.449	1.477	1.505	1.533	1.561	1.589	1.617	1.645	1.673	1.701	1.733	1.765
Generales y de Estructura	2.043	2.075	2.107	2.150	2.192	2.235	2.278	2.321	2.364	2.406	2.449	2.492	2.535	2.583	2.632
<b>TOTAL</b>	<b>8.855</b>	<b>8.992</b>	<b>9.130</b>	<b>9.315</b>	<b>9.500</b>	<b>9.686</b>	<b>9.871</b>	<b>10.057</b>	<b>10.242</b>	<b>10.427</b>	<b>10.613</b>	<b>10.798</b>	<b>10.984</b>	<b>11.192</b>	<b>11.405</b>

Tabla 53.- Costes de mantenimiento y explotación de los trenes de la primera alternativa en el periodo de evaluación (miles € 2017). Fuente: Elaboración propia a partir del "Manual para la Evaluación de Inversiones de Ferrocarril de ADIF" (2011).

#### 4.2.6 Canon por el uso de infraestructuras y estaciones

Para el transporte de mercancías por ferrocarril hay dos cánones que se aplican (se han empleado los valores publicados en el Boletín Oficial del Estado número 153, sección 1, páginas 53886-53887, de 2017)<sup>3</sup>:

- Canon por reserva de capacidad: 0,44 €/tren-km
- Canon de circulación: 1,11 €/tren-km

Por lo tanto, el canon total para mercancías resulta ser de 1,55 €/tren-km. El valor de los cánones de la primera alternativa a lo largo del periodo de evaluación es el siguiente:

Miles € 2017	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
<b>TOTAL</b>	<b>325</b>	<b>625</b>	<b>922</b>	<b>918</b>	<b>913</b>	<b>910</b>	<b>906</b>	<b>902</b>	<b>919</b>	<b>935</b>	<b>952</b>	<b>968</b>	<b>985</b>	<b>1.001</b>	<b>1.018</b>
Miles € 2017	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052
<b>TOTAL</b>	<b>1.034</b>	<b>1.051</b>	<b>1.067</b>	<b>1.089</b>	<b>1.111</b>	<b>1.133</b>	<b>1.156</b>	<b>1.178</b>	<b>1.200</b>	<b>1.222</b>	<b>1.244</b>	<b>1.266</b>	<b>1.288</b>	<b>1.313</b>	<b>1.339</b>

Tabla 54.- Valor de los cánones de la primera alternativa en el periodo de evaluación (miles € 2017). Fuente: Elaboración propia a partir del "Boletín Oficial del Estado número 153, sección 1, páginas 53886-53887" (2017).

#### 4.3 Evaluación financiera

Se ha realizado la evaluación financiera del proyecto desde tres puntos de vista diferentes: el operador ferroviario, el administrador de la infraestructura y el conjunto de los dos.

##### 4.3.1 Evaluación financiera del operador

A continuación se presentan las magnitudes que afectan a la evaluación financiera del operador.

##### 4.3.1.1 Estimación de los ingresos del operador

El Manual para la Evaluación de Inversiones de Ferrocarril de ADIF aconseja considerar exclusivamente los ingresos aportados por las mercancías. Éstos se calculan como el producto de los ingresos medios unitarios (sin IVA) -tarifa media- por tipo de relación servida por unidad transportada por el número de unidades transportadas.

La tarifa media considerada ha sido de 0,032 €/ton-km, estimada a partir del "Informe de supervisión del mercado de transporte ferroviario de mercancías 2016" (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia), que multiplicándola por las toneladas kilómetro captadas por el ferrocarril resulta en los siguientes ingresos:

Miles € 2017	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
<b>TOTAL</b>	<b>3.251</b>	<b>6.423</b>	<b>9.734</b>	<b>9.948</b>	<b>10.162</b>	<b>10.375</b>	<b>10.589</b>	<b>10.803</b>	<b>11.000</b>	<b>11.198</b>
Miles € 2017	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
<b>TOTAL</b>	<b>11.395</b>	<b>11.593</b>	<b>11.790</b>	<b>11.987</b>	<b>12.185</b>	<b>12.382</b>	<b>12.580</b>	<b>12.777</b>	<b>13.042</b>	<b>13.307</b>
Miles € 2017	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052
<b>TOTAL</b>	<b>13.572</b>	<b>13.837</b>	<b>14.102</b>	<b>14.366</b>	<b>14.631</b>	<b>14.896</b>	<b>15.161</b>	<b>15.426</b>	<b>15.723</b>	<b>16.027</b>

<sup>3</sup> Este valor del canon es para líneas de tipo A, como la Y-Vasca, y es el que se usa para estudiar la rentabilidad de la actuación. Sin embargo, puede ser susceptible a cambios, ya que aún se está consensuando con ADIF qué cánones exactamente aplican a mercancías.

Tabla 55.- Ingresos por tarifas del operador ferroviario de la primera alternativa (miles € 2017). Fuente: Elaboración propia a partir del Informe de supervisión del mercado de transporte ferroviario de mercancías 2016 (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia).

#### 4.3.1.2 Estimación de los costes del operador

Los costes que corresponden al operador ferroviario son:

- Costes de inversión en material móvil (apartado 4.2.4).
- Costes de explotación de los trenes (apartado 4.2.5).
- Costes por el uso de infraestructuras y estaciones (apartado 4.2.6).

#### 4.3.1.3 Rentabilidad financiera del operador

La evaluación financiera consistirá en la obtención de los ratios de rentabilidad:

- Valor actualizado neto (VAN)
- Tasa interna de retorno (TIR)
- Ratio Gastos/Ingresos

A partir de los Ingresos y Costes de Explotación, además de la inversión en material móvil, su correspondiente amortización y el valor residual considerado. El Manual para la Evaluación de Inversiones de Ferrocarril de ADIF asume, en general:

- Una vida útil de unos 25 años para locomotoras y vagones, que se emplean para calcular las amortizaciones del material móvil:

Miles € 2017	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Locomotoras	131	229	325	324	322	321	320	319	324	329	335	340	345	351	356
Vagones	90	175	264	270	276	282	287	293	298	304	309	314	320	325	330
TOTAL	221	404	589	594	598	603	607	612	622	633	644	654	665	676	686
Miles € 2017	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052
Locomotoras	361	367	372	379	387	394	401	408	415	423	430	437	444	452	460
Vagones	335	341	346	353	360	367	375	382	389	396	403	410	417	425	433
TOTAL	697	708	718	733	747	761	776	790	804	818	833	847	861	877	894

Tabla 56.- Costes de amortización del material móvil de la primera alternativa (miles € 2017). Fuente: Elaboración propia a partir del "Manual para la Evaluación de Inversiones de Ferrocarril de ADIF" (2016).

- Como valor residual, la diferencia entre la inversión en material móvil acumulada y la amortización acumulada, según locomotoras y vagones:

Miles € 2017	2052
Locomotoras	8.593
Vagones	7.512
TOTAL	16.105

Tabla 57.- Valor residual de los costes de inversión en material móvil de la primera alternativa al final de la evaluación del proyecto (miles € 2017). Fuente: Elaboración propia a partir del "Manual para la Evaluación de Inversiones de Ferrocarril de ADIF" (2016).

En base a los ingresos y costes del operador anteriormente explicados, se presenta a continuación el resultado del análisis de rentabilidad para el operador ferroviario:

Concepto	Alternativa 1	Alternativa 2
0.- Flujo de caja	12.276	12.284
1.- Inversiones	18.301	18.303
2.- Ingresos	203.243	203.259
3.- Gastos	176.164	176.167
Explotación	147.143	147.144
Canon	17.399	17.401
Amortización	11.622	11.623
4.- Ingresos Netos (2-3)	27.079	27.092
5.- Impuestos (30% s/ 4.)	8.124	8.128

TIR OPERADOR	
Alternativa 1	Alternativa 2
9,89%	9,89%

RATIO GASTOS/INGRESOS	
Alternativa 1	Alternativa 2
0,87	0,87

Tabla 58.- Rentabilidad del operador ferroviario (Valores en miles € de 2017 actualizados a 2023). Fuente: Elaboración propia.

El VAN correspondiente a la evaluación financiera del operador al final del período es positivo y tiene un valor de 12.276 y 12.284 miles € 2017 para la alternativa 1 y 2, respectivamente. Por otro lado, la TIR del operador resulta ser de 9,89% para ambas alternativas, bastante mayor que la tasa de descuento utilizada (4%), lo que indica una buena rentabilidad de la actuación para el operador ferroviario. La repartición de ingresos del operador (la misma para ambas alternativas) se muestra en la Figura 18, de la que se destaca que después de impuestos (30% sobre los ingresos netos), el beneficio neto del operador es de aproximadamente 19 millones € 2017, representando un 9% del total de ingresos. Las rentabilidades de la actuación desde el punto de vista del operador de las dos alternativas son prácticamente idénticas.

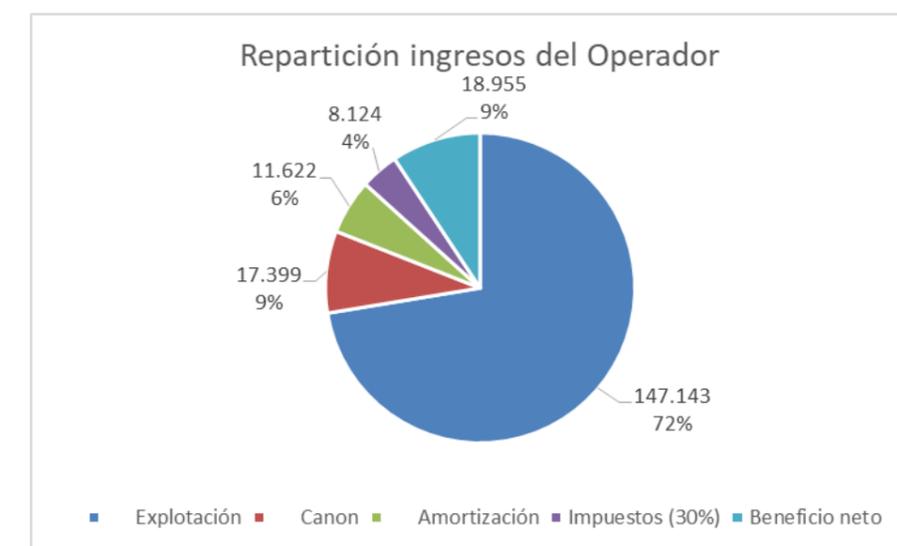


Figura 18.- Repartición de los ingresos del operador ferroviario (valores en miles € de 2017 actualizados a 2023) de la primera alternativa. Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 59 y Tabla 60 se pueden observar los flujos de caja del operador ferroviario de las dos alternativas en miles de € de 2017 actualizados al año 2023.

Valor Actualizado Neto al 4% al año 2023 (miles € 2017)	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Inversión Material Móvil(a)	18.301	0	0	0	0	5.530	4.566	4.637	108	110	112	113	115	267	267	267	267	267
Ingresos de Operación(b)	203.243	0	0	0	0	3.251	6.423	9.734	9.948	10.162	10.375	10.589	10.803	11.000	11.198	11.395	11.593	11.790
Costes de Explotación(c)	147.143	0	0	0	0	2.652	4.993	7.381	7.455	7.529	7.604	7.680	7.756	7.893	8.031	8.168	8.305	8.443
Amortización(d)	11.622	0	0	0	0	221	404	589	594	598	603	607	612	622	633	644	654	665
Excedente bruto de Explotación e=(b)-(c+d)	44.478	0	0	0	0	378	1.026	1.764	1.899	2.034	2.169	2.302	2.435	2.485	2.534	2.584	2.633	2.682
Canon (f)	17.399	0	0	0	0	325	625	922	918	913	910	906	902	919	935	952	968	985
Resultado antes de Impuestos(g)=(e-f)	27.079	0	0	0	0	52	401	842	982	1.121	1.259	1.396	1.533	1.566	1.599	1.632	1.665	1.698
Impuestos (h)=30%(g)	8.124	0	0	0	0	16	120	252	295	336	378	419	460	470	480	490	499	509
Resultado después de Impuestos (i)=(g-h)	18.955	0	0	0	0	37	281	589	687	785	881	978	1.073	1.096	1.119	1.142	1.165	1.188
Flujo de Caja(j)=(i)+(d)-(a)	12.276	0	0	0	0	-5.272	-3.882	-3.458	1.173	1.273	1.372	1.471	1.570	1.452	1.486	1.519	1.553	1.587

Valor Actualizado Neto al 4% al año 2023 (miles € 2017)	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052
Inversión Material Móvil(a)	18.301	267	267	267	267	358	358	358	358	358	358	358	5.888	4.924	4.994	509	-15.584
Ingresos de Operación(b)	203.243	11.987	12.185	12.382	12.580	12.777	13.042	13.307	13.572	13.837	14.102	14.366	14.631	14.896	15.161	15.426	16.027
Costes de Explotación(c)	147.143	8.580	8.717	8.855	8.992	9.130	9.315	9.500	9.686	9.871	10.057	10.242	10.427	10.613	10.798	10.984	11.405
Amortización(d)	11.622	676	686	697	708	718	733	747	761	776	790	804	818	833	847	861	894
Excedente bruto de Explotación e=(b)-(c+d)	44.478	2.732	2.781	2.830	2.880	2.929	2.994	3.060	3.125	3.190	3.255	3.320	3.386	3.451	3.516	3.581	3.728
Canon (f)	17.399	1.001	1.018	1.034	1.051	1.067	1.089	1.111	1.133	1.156	1.178	1.200	1.222	1.244	1.266	1.288	1.339
Resultado antes de Impuestos(g)=(e-f)	27.079	1.731	1.763	1.796	1.829	1.862	1.905	1.948	1.991	2.034	2.077	2.120	2.164	2.207	2.250	2.293	2.389
Impuestos (h)=30%(g)	8.124	519	529	539	549	559	572	584	597	610	623	636	649	662	675	688	717
Resultado después de Impuestos (i)=(g-h)	18.955	1.211	1.234	1.257	1.280	1.303	1.334	1.364	1.394	1.424	1.454	1.484	1.514	1.545	1.575	1.605	1.673
Flujo de Caja(j)=(i)+(d)-(a)	12.276	1.620	1.654	1.688	1.721	1.755	1.708	1.753	1.797	1.842	1.886	1.931	1.975	-3.510	-2.502	-2.528	2.007

Tabla 59.- Flujo de caja del operador ferroviario (miles € de 2017 actualizados al año 2023) de la primera alternativa. Fuente: Elaboración propia.

Valor Actualizado Neto al 4% al año 2023 (miles € 2017)		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Inversión Material Móvil(a)	18.303	0	0	0	0	0	5.530	4.567	4.637	108	110	112	113	115	267	267	267	267	267
Ingresos de Operación(b)	203.259	0	0	0	0	0	3.252	6.423	9.735	9.949	10.162	10.376	10.590	10.804	11.001	11.199	11.396	11.593	11.791
Costes de Explotación(c)	147.144	0	0	0	0	0	2.652	4.993	7.381	7.455	7.529	7.604	7.680	7.756	7.893	8.031	8.168	8.305	8.443
Amortización(d)	11.623	0	0	0	0	0	221	404	589	594	598	603	607	612	622	633	644	654	665
Excedente bruto de Explotación e=(b)-(c+d)	44.492	0	0	0	0	0	378	1.026	1.764	1.900	2.035	2.169	2.303	2.436	2.485	2.535	2.584	2.634	2.683
Canon (f)	17.401	0	0	0	0	0	325	625	922	918	914	910	906	902	919	935	952	968	985
Resultado antes de Impuestos(g)=(e-f)	27.092	0	0	0	0	0	53	401	842	982	1.122	1.260	1.397	1.534	1.567	1.600	1.633	1.665	1.698
Impuestos (h)=30%*(g)	8.128	0	0	0	0	0	16	120	253	295	336	378	419	460	470	480	490	500	510
Resultado después de Impuestos (i)=(g-h)	18.964	0	0	0	0	0	37	281	590	688	785	882	978	1.074	1.097	1.120	1.143	1.166	1.189
Flujo de Caja(j)=(i)+(d)-(a)	12.284	0	0	0	0	0	-5.272	-3.882	-3.458	1.173	1.273	1.373	1.472	1.571	1.452	1.486	1.520	1.554	1.587

Valor Actualizado Neto al 4% al año 2023 (miles € 2017)		2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052
Inversión Material Móvil(a)	18.303	267	267	267	267	267	358	358	358	358	358	358	358	5.888	4.924	4.995	509	-15.585
Ingresos de Operación(b)	203.259	11.988	12.186	12.383	12.581	12.778	13.043	13.308	13.573	13.838	14.103	14.368	14.633	14.898	15.162	15.427	15.724	16.029
Costes de Explotación(c)	147.144	8.580	8.717	8.855	8.992	9.130	9.315	9.500	9.686	9.871	10.057	10.242	10.427	10.613	10.798	10.984	11.192	11.405
Amortización(d)	11.623	676	686	697	708	718	733	747	761	776	790	804	819	833	847	861	877	894
Excedente bruto de Explotación e=(b)-(c+d)	44.492	2.733	2.782	2.831	2.881	2.930	2.995	3.061	3.126	3.191	3.256	3.321	3.387	3.452	3.517	3.582	3.655	3.729
Canon (f)	17.401	1.001	1.018	1.034	1.051	1.067	1.089	1.111	1.134	1.156	1.178	1.200	1.222	1.244	1.266	1.288	1.313	1.339
Resultado antes de Impuestos(g)=(e-f)	27.092	1.731	1.764	1.797	1.830	1.863	1.906	1.949	1.992	2.035	2.078	2.121	2.165	2.208	2.251	2.294	2.342	2.391
Impuestos (h)=30%*(g)	8.128	519	529	539	549	559	572	585	598	611	624	636	649	662	675	688	702	717
Resultado después de Impuestos (i)=(g-h)	18.964	1.212	1.235	1.258	1.281	1.304	1.334	1.364	1.395	1.425	1.455	1.485	1.515	1.545	1.575	1.606	1.639	1.673
Flujo de Caja(j)=(i)+(d)-(a)	12.284	1.621	1.655	1.688	1.722	1.756	1.709	1.754	1.798	1.842	1.887	1.931	1.976	-3.510	-2.502	-2.528	2.008	18.153

Tabla 60.- Flujo de caja del operador ferroviario (miles € de 2017 actualizados al año 2023) de la segunda alternativa. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3.2 Evaluación financiera del administrador de la infraestructura

A continuación se presentan las magnitudes que afectan a la evaluación financiera del administrador de la infraestructura.

##### 4.3.2.1 Estimación de los ingresos del administrador ferroviario

Se considerarán las siguientes partidas de ingresos:

- Ingresos por utilización de las líneas ferroviarias (apartado 4.2.6)
  - Canon por reserva de la capacidad
  - Canon de circulación

##### 4.3.2.2 Estimación de los costes de operación y mantenimiento del administrador de la infraestructura

Los costes de operación y mantenimiento de la infraestructura se hallan descritos en detalle en el apartado 4.2.3.

##### 4.3.2.3 Rentabilidad financiera del administrador de la infraestructura

La evaluación financiera consiste en la obtención de los ratios de rentabilidad:

- Valor actualizado neto (VAN)
- Déficit de capital del administrador
- Tasa Interna de Retorno (TIR)

Además de los Ingresos y Costes de Explotación, se considerará la inversión en infraestructuras, su correspondiente amortización y el valor residual considerado (apartado 4.2.2). El Manual para la Evaluación de Inversiones de Ferrocarril de ADIF asume, en general:

- Una vida útil consistente con el momento en que el valor residual alcanza un cierto porcentaje del valor inicial.
- Como valor residual, la inversión neta en infraestructura acumulada al final del período.
- (\*) En el caso por ejemplo que se supusiera como porcentaje de la vida útil un 5% y una vida útil de 30 años, el valor residual sería, por propia definición, del 5%.

continuación se presenta el resultado de la evaluación financiera del administrador de la infraestructura.

VAN (4%) 2023	Alternativa 1	Alternativa 2
<b>7. Flujo de Caja (6-1)</b>	<b>-382.726</b>	<b>-388.707</b>
<b>1. INVERSIÓN</b>	<b>436.716</b>	<b>443.809</b>
1a. REINVERSIONES	4.144	4.190
2. VALOR RESIDUAL DE LA INVERSIÓN	81.771	83.147
<b>3. INGRESOS ADIF</b>	<b>17.399</b>	<b>17.401</b>
3a. Utilización de la Infraestructura	17.399	17.401
3b. Utilización de las Estaciones		
3c. Tasa de seguridad		
<b>4. GASTOS DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>34.867</b>	<b>34.983</b>
4a. Costes de Mantenimiento	33.207	33.317
4b. Costes Generales y de Estructura 30,0%	1.660	1.666
<b>5. INGRESOS NETOS OPERATIVOS (3-4-1a)</b>	<b>-21.613</b>	<b>-21.773</b>
<b>6. INGRESOS NETOS (5+2)</b>	<b>53.990</b>	<b>55.101</b>

TIR ADMINSTRADOR	
Alternativa 1	Alternativa 2
-3,92%	-3,92%

DÉFICIT DE CAPITAL	
Alternativa 1	Alternativa 2
87,64%	87,58%

Tabla 61.- Rentabilidad del administrador de la infraestructura (Valores en miles € de 2017 actualizados a 2023).  
Fuente: Elaboración propia.

Del resultado de la evaluación financiera del administrador de la infraestructura se desprende que los VAN al final del período de evaluación son de -382.726 y -388.707 miles € de 2017, que conllevan a unos déficits de capital de 87,64% y 87,58%, para la alternativa 1 y alternativa 2, respectivamente. Las TIR correspondiente a esta evaluación son negativas (-3,92% para ambas alternativas), lo que evidentemente denota la no rentabilidad de la actuación por parte del administrador de la infraestructura.

En las cuatro siguientes tablas se enseñan los flujos de caja del administrador de la infraestructura para la evaluación financiera de las dos alternativas.

Valor Actualizado Neto al 4% al año 2023 (miles € 2017)	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
1. INVERSIÓN	436.716		134.521	134.521	134.521													
1a. REINVERSIONES	4.144																	
2. VALOR RESIDUAL DE LA INVERSIÓN	81.771																	
3. INGRESOS ADIF	17.399					325	625	922	918	913	910	906	902	919	935	952	968	985
3a. Utilización de la Infraestructura	17.399					325	625	922	918	913	910	906	902	919	935	952	968	985
3b. Utilización de las Estaciones																		
4. GASTOS DE EXPLOTACIÓN	34.867					1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939
4a. Costes de Explotación	33.207					1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847
4b. Costes Generales y de Estructura	1.660					92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
5. INGRESOS NETOS OPERATIVOS (3-4-1a)	-21.613					-1.613	-1.314	-1.017	-1.021	-1.025	-1.029	-1.033	-1.037	-1.020	-1.004	-987	-971	-954
6. INGRESOS NETOS (5+2)	53.990					-1.613	-1.314	-1.017	-1.021	-1.025	-1.029	-1.033	-1.037	-1.020	-1.004	-987	-971	-954
7. Flujo de Caja (6-1)	-382.726		-134.521	-134.521	-134.521	-1.613	-1.314	-1.017	-1.021	-1.025	-1.029	-1.033	-1.037	-1.020	-1.004	-987	-971	-954

Tabla 62.- Flujo de caja del administrador de la infraestructura entre 2018 y 2035 (miles € de 2017) de la primera alternativa. Fuente: Elaboración propia.

Valor Actualizado Neto al 4% al año 2023 (miles € 2017)	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052
1. INVERSIÓN	436.716																
1a. REINVERSIONES	4.144												11.048				
2. VALOR RESIDUAL DE LA INVERSIÓN	81.771																235.777
3. INGRESOS ADIF	17.399	1.001	1.018	1.034	1.051	1.067	1.089	1.111	1.133	1.156	1.178	1.200	1.222	1.244	1.266	1.288	1.313
3a. Utilización de la Infraestructura	17.399	1.001	1.018	1.034	1.051	1.067	1.089	1.111	1.133	1.156	1.178	1.200	1.222	1.244	1.266	1.288	1.313
3b. utilización de las Estaciones																	
4. GASTOS DE EXPLOTACIÓN	34.867	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939
4a. Costes de Explotación	33.207	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847
4b. Costes Generales y de Estructura	1.660	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
5. INGRESOS NETOS OPERATIVOS (3-4-1a)	-21.613	-938	-921	-905	-888	-872	-850	-827	-805	-783	-761	-739	-717	-11.743	-673	-650	-626
6. INGRESOS NETOS (5+2)	53.990	-938	-921	-905	-888	-872	-850	-827	-805	-783	-761	-739	-717	-11.743	-673	-650	235.177
7. Flujo de Caja (6-1)	-382.726	-938	-921	-905	-888	-872	-850	-827	-805	-783	-761	-739	-717	-11.743	-673	-650	235.177

Tabla 63.- Flujo de caja del administrador de la infraestructura entre 2036 y 2052 (miles € de 2017) de la primera alternativa. Fuente: Elaboración propia.

Valor Actualizado Neto al 4% al año 2023 (miles € 2017)	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
1. INVERSIÓN	443.809		136.705	136.705	136.705													
1a. REINVERSIONES	4.190																	
2. VALOR RESIDUAL DE LA INVERSIÓN	83.147																	
3. INGRESOS ADIF	17.401					325	625	922	918	914	910	906	902	919	935	952	968	985
3a. Utilización de la Infraestructura	17.401					325	625	922	918	914	910	906	902	919	935	952	968	985
3b. Utilización de las Estaciones																		
4. GASTOS DE EXPLOTACIÓN	34.983					1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945
4a. Costes de Explotación	33.317					1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853
4b. Costes Generales y de Estructura	1.666					93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
5. INGRESOS NETOS OPERATIVOS (3-4-1a)	-21.773					-1.620	-1.320	-1.023	-1.028	-1.032	-1.036	-1.039	-1.043	-1.026	-1.010	-994	-977	-961
6. INGRESOS NETOS (5+2)	55.101					-1.620	-1.320	-1.023	-1.028	-1.032	-1.036	-1.039	-1.043	-1.026	-1.010	-994	-977	-961
7. Flujo de Caja (6-1)	-388.707		-136.705	-136.705	-136.705	-1.620	-1.320	-1.023	-1.028	-1.032	-1.036	-1.039	-1.043	-1.026	-1.010	-994	-977	-961

Tabla 64.- Flujo de caja del administrador de la infraestructura entre 2018 y 2035 (miles € de 2017) de la segunda alternativa. Fuente: Elaboración propia.

Valor Actualizado Neto al 4% al año 2023 (miles € 2017)	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052
1. INVERSIÓN	443.809																
1a. REINVERSIONES	4.190												11.169				
2. VALOR RESIDUAL DE LA INVERSIÓN	83.147																239.743
3. INGRESOS ADIF	17.401	1.001	1.018	1.034	1.051	1.067	1.089	1.111	1.134	1.156	1.178	1.200	1.222	1.244	1.266	1.288	1.313
3a. Utilización de la Infraestructura	17.401	1.001	1.018	1.034	1.051	1.067	1.089	1.111	1.134	1.156	1.178	1.200	1.222	1.244	1.266	1.288	1.313
3b. utilización de las Estaciones																	
4. GASTOS DE EXPLOTACIÓN	34.983	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945
4a. Costes de Explotación	33.317	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853
4b. Costes Generales y de Estructura	1.666	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
5. INGRESOS NETOS OPERATIVOS (3-4-1a)	-21.773	-944	-928	-911	-895	-878	-856	-834	-812	-790	-767	-745	-723	-11.870	-679	-657	-607
6. INGRESOS NETOS (5+2)	55.101	-944	-928	-911	-895	-878	-856	-834	-812	-790	-767	-745	-723	-11.870	-679	-657	239.137
7. Flujo de Caja (6-1)	-388.707	-944	-928	-911	-895	-878	-856	-834	-812	-790	-767	-745	-723	-11.870	-679	-657	239.137

Tabla 65.- Flujo de caja del administrador de la infraestructura entre 2036 y 2052 (miles € de 2017) de la segunda alternativa. Fuente: Elaboración propia.

### 4.3.3 Evaluación financiera conjunta

La evaluación financiera conjunta consiste en la obtención de los indicadores de rentabilidad:

- Valor actualizado neto (VAN)
- Déficit de capital
- Tasa Interna de Retorno (TIR)

En el caso de la Evaluación Financiera conjunta, las inversiones, amortizaciones, valores residuales y costes de explotación son el resultado de la suma de los valores aislados de Operador y Administrador respectivamente. Por el contrario, en el caso de los ingresos de operación, solo se considerarán los ingresos por tarifa del operador, mientras que los ingresos por canon del administrador de la infraestructura no se contabilizarán pues realmente no dejan de ser un coste para el operador ferroviario.

El resultado del análisis financiero conjunto se muestra en la siguiente tabla.

VAN 4% (2023)	Alternativa 1	Alternativa 2
0.- FLUJO DE CAJA	-362.327	-368.295
1.- INVERSIONES	460.182	467.276
2.- INGRESOS	203.243	203.259
3.- COSTES	182.011	182.127
4.- INGRESOS NETOS OPERATIVOS (2-3)	21.232	21.132
5.- AMORTIZACIÓN	118.824	120.449
6.- EXCEDENTE BRUTO DE EXPLOTACIÓN (4-5)	-97.592	-99.318

TIR CONJUNTA	
Alternativa 1	Alternativa 2
-1,54%	-1,55%

DÉFICIT DE CAPITAL	
Alternativa 1	Alternativa 2
78,74%	78,82%

Tabla 66.- Rentabilidad conjunta administrador de la infraestructura y del operador ferroviario (valores en miles € de 2017 actualizados a 2023). Fuente: Elaboración propia.

En la evaluación financiera conjunta, los VAN al final del periodo de evaluación son de -362.327 y -368.295 miles € de 2017, y los déficits de capital resultan ser de 78,74% y 78,82%, para la alternativa 1 y 2, respectivamente. Las TIR de esta evaluación son de -1,54% y -1,55%, que a pesar de ser ligeramente mayores a las de la evaluación financiera del administrador de la infraestructura (-3,92% para las dos alternativas), continúan siendo inferior a la tasa de descuento financiera utilizada (4%).

Este hecho pone de manifiesto la no rentabilidad de la actuación desde el punto de vista conjunto del operador ferroviario y administrador de la infraestructura.

Los flujos de caja de la evaluación conjunta de las dos alternativas se presentan en las tablas de las páginas que siguen.

Valor Actualizado Neto al 4% al año 2023 (miles € 2017)	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
<b>INVERSIONES</b>	383.559		134.521	134.521	134.521	5.530	4.566	4.637	108	110	112	113	115	267	267	267	267	267
Inversión en Infraestructuras neta	365.258		134.521	134.521	134.521													
Inversión en Mat. Móvil	23.465					5.530	4.566	4.637	108	110	112	113	115	267	267	267	267	267
Inversión en Mat. Móvil. Reposición																		
Valor residual mat. Móvil. Final	5.164																	
Inversión en mat. Móvil Neta	18.301					5.530	4.566	4.637	108	110	112	113	115	267	267	267	267	267
<b>INGRESOS de operación</b>	203.243					3.251	6.423	9.734	9.948	10.162	10.375	10.589	10.803	11.000	11.198	11.395	11.593	11.790
Ingresos tarifarios	203.243					3.251	6.423	9.734	9.948	10.162	10.375	10.589	10.803	11.000	11.198	11.395	11.593	11.790
<b>COSTES EXPLOTACIÓN +MTMTO INFRAES</b>	182.011					4.591	6.932	9.320	9.394	9.468	9.543	9.619	9.695	9.832	9.969	10.107	10.244	10.382
Costes ADIF	34.867					1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939
Costes de Explotación	33.207					1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847
Costes generales y de estructura	1.660					92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
Costes EE.FF.	147.143					2.652	4.993	7.381	7.455	7.529	7.604	7.680	7.756	7.893	8.031	8.168	8.305	8.443
Ligados a Tiempo / Personal de Conducción	27.429					474	963	1.449	1.443	1.437	1.432	1.427	1.423	1.449	1.475	1.502	1.528	1.554
Ligados a Circulación / Coste de Energía	43.112					727	1.385	2.072	2.116	2.161	2.205	2.249	2.294	2.335	2.376	2.417	2.458	2.499
Ligados a trenes / Coste de Mantenimiento	42.647					840	1.493	2.157	2.175	2.194	2.212	2.231	2.250	2.288	2.326	2.365	2.403	2.441
Generales y de Estructura	33.956					612	1.152	1.703	1.720	1.738	1.755	1.772	1.790	1.822	1.853	1.885	1.917	1.948
Amortización	118.824					6.182	6.365	6.550	6.555	6.559	6.564	6.568	6.573	6.583	6.594	6.605	6.615	6.626
Amortización Mat. Móvil	11.622					221	404	589	594	598	603	607	612	622	633	644	654	665
Amortización Infraestructuras	130.428					5.961	5.961	5.961	5.961	5.961	5.961	5.961	5.961	5.961	5.961	5.961	5.961	5.961
Ingresos netos operativos	21.232					-1.340	-509	414	554	694	832	971	1.108	1.168	1.228	1.288	1.348	1.408
Excedente bruto de Explotación	-97.592					-7.522	-6.874	-6.136	-6.001	-5.866	-5.731	-5.598	-5.465	-5.415	-5.366	-5.316	-5.267	-5.218
Flujo de Caja	-362.327		-134.521	-134.521	-134.521	-6.870	-5.075	-4.223	446	584	721	857	993	902	962	1.022	1.082	1.142

Tabla 67.- Flujo de caja del administrador de la infraestructura y operador ferroviario entre 2018 y 2035 (miles € de 2017) de la primera alternativa. Fuente: Elaboración propia.

Valor Actualizado Neto al 4% al año 2023 (miles € 2017)	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	
<b>INVERSIONES</b>	383.559	267	267	267	267	358	358	358	358	358	358	358	358	16.936	4.924	4.994	509	-251.361
Inversión en Infraestructuras neta	365.258													11.048				-235.777
Inversión en Mat. Móvil	23.465	267	267	267	267	358	358	358	358	358	358	358	358	5.888	4.924	4.994	509	521
Inversión en Mat. Móvil. Reposición																		
Valor residual mat. Móvil. Final	5.164																	16.105
Inversión en mat. Móvil Neta	18.301	267	267	267	267	358	358	358	358	358	358	358	358	5.888	4.924	4.994	509	-15.584
<b>INGRESOS de operación</b>	203.243	11.987	12.185	12.382	12.580	12.777	13.042	13.307	13.572	13.837	14.102	14.366	14.631	14.896	15.161	15.426	15.723	16.027
Ingresos tarifarios	203.243	11.987	12.185	12.382	12.580	12.777	13.042	13.307	13.572	13.837	14.102	14.366	14.631	14.896	15.161	15.426	15.723	16.027
<b>COSTES EXPLOTACIÓN +MTMTO INFRAES</b>	182.011	10.519	10.656	10.794	10.931	11.068	11.254	11.439	11.625	11.810	11.995	12.181	12.366	12.552	12.737	12.922	13.131	13.344
Costes ADIF	34.867	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939	1.939
Costes de Explotación	33.207	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847	1.847
Costes generales y de estructura	1.660	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
Costes EE.FF.	147.143	8.580	8.717	8.855	8.992	9.130	9.315	9.500	9.686	9.871	10.057	10.242	10.427	10.613	10.798	10.984	11.192	11.405
Ligados a Tiempo / Personal de Conducción	27.429	1.581	1.607	1.634	1.660	1.686	1.722	1.759	1.795	1.831	1.867	1.903	1.940	1.976	2.012	2.048	2.089	2.131
Ligados a Circulación / Coste de Energía	43.112	2.540	2.581	2.622	2.663	2.703	2.758	2.813	2.868	2.923	2.978	3.033	3.088	3.143	3.198	3.253	3.315	3.378
Ligados a trenes / Coste de Mantenimiento	42.647	2.480	2.518	2.556	2.595	2.633	2.684	2.736	2.787	2.839	2.890	2.942	2.993	3.045	3.096	3.147	3.205	3.264
Generales y de Estructura	33.956	1.980	2.012	2.043	2.075	2.107	2.150	2.192	2.235	2.278	2.321	2.364	2.406	2.449	2.492	2.535	2.583	2.632
Amortización	118.824	6.637	6.647	6.658	6.669	6.679	6.694	6.708	6.722	6.737	6.751	6.765	6.780	6.794	6.808	6.822	6.838	6.855
Amortización Mat. Móvil	11.622	676	686	697	708	718	733	747	761	776	790	804	818	833	847	861	877	894
Amortización Infraestructuras	130.428	5.961	5.961	5.961	5.961	5.961	5.961	5.961	5.961	5.961	5.961	5.961	5.961	5.961	5.961	5.961	5.961	5.961
Ingresos netos operativos	21.232	1.468	1.529	1.589	1.649	1.709	1.788	1.868	1.947	2.027	2.106	2.186	2.265	2.345	2.424	2.504	2.592	2.683
Excedente bruto de Explotación	-97.592	-5.168	-5.119	-5.069	-5.020	-4.971	-4.906	-4.840	-4.775	-4.710	-4.645	-4.580	-4.514	-4.449	-4.384	-4.319	-4.246	-4.172
Flujo de Caja	-362.327	1.202	1.262	1.322	1.382	1.442	1.430	1.510	1.589	1.669	1.748	1.828	1.907	-14.591	-2.500	-2.491	2.083	254.044

Tabla 68.- Flujo de caja del administrador de la infraestructura y operador ferroviario entre 2036 y 2052 (miles € de 2017) de la primera alternativa. Fuente: Elaboración propia.

Valor Actualizado Neto al 4% al año 2023 (miles € 2017)	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
<b>INVERSIONES</b>	389.427		136.705	136.705	136.705	5.530	4.567	4.637	108	110	112	113	115	267	267	267	267	267
Inversión en Infraestructuras neta	371.125		136.705	136.705	136.705													
Inversión en Mat. Móvil	23.467					5.530	4.567	4.637	108	110	112	113	115	267	267	267	267	267
Inversión en Mat. Móvil. Reposición																		
Valor residual mat. Móvil. Final	5.165																	
Inversión en mat. Móvil Neta	18.303					5.530	4.567	4.637	108	110	112	113	115	267	267	267	267	267
<b>INGRESOS de operación</b>	203.259					3.252	6.423	9.735	9.949	10.162	10.376	10.590	10.804	11.001	11.199	11.396	11.593	11.791
Ingresos tarifarios	203.259					3.252	6.423	9.735	9.949	10.162	10.376	10.590	10.804	11.001	11.199	11.396	11.593	11.791
<b>COSTES EXPLOTACIÓN +MTMTO INFRAES</b>	182.127					4.598	6.938	9.326	9.400	9.474	9.549	9.625	9.701	9.839	9.976	10.113	10.251	10.388
Costes ADIF	34.983					1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945
Costes de Explotación	33.317					1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853
Costes generales y de estructura	1.666					93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
Costes EE.FF.	147.144					2.652	4.993	7.381	7.455	7.529	7.604	7.680	7.756	7.893	8.031	8.168	8.305	8.443
Ligados a Tiempo / Personal de Conducción	27.423					474	963	1.448	1.443	1.437	1.432	1.427	1.422	1.449	1.475	1.501	1.528	1.554
Ligados a Circulación / Coste de Energía	43.115					727	1.385	2.072	2.116	2.161	2.205	2.250	2.294	2.335	2.376	2.417	2.458	2.499
Ligados a trenes / Coste de Mantenimiento	42.650					840	1.493	2.157	2.176	2.194	2.212	2.231	2.250	2.288	2.326	2.365	2.403	2.441
Generales y de Estructura	33.956					612	1.152	1.703	1.720	1.738	1.755	1.772	1.790	1.822	1.853	1.885	1.917	1.948
Amortización	120.449					6.273	6.455	6.641	6.645	6.649	6.654	6.658	6.663	6.674	6.684	6.695	6.706	6.716
Amortización Mat. Móvil	11.623					221	404	589	594	598	603	607	612	622	633	644	654	665
Amortización Infraestructuras	132.404					6.051	6.051	6.051	6.051	6.051	6.051	6.051	6.051	6.051	6.051	6.051	6.051	6.051
Ingresos netos operativos	21.132					-1.346	-515	408	548	688	827	965	1.102	1.163	1.223	1.283	1.343	1.403
Excedente bruto de Explotación	-99.318					-7.619	-6.970	-6.232	-6.097	-5.962	-5.827	-5.694	-5.561	-5.511	-5.462	-5.412	-5.363	-5.314
Flujo de Caja	-368.295		-136.705	-136.705	-136.705	-6.876	-5.082	-4.229	440	578	715	852	988	896	956	1.016	1.076	1.136

Tabla 69.- Flujo de caja del administrador de la infraestructura y operador ferroviario entre 2018 y 2035 (miles € de 2017) de la segunda alternativa. Fuente: Elaboración propia.

Valor Actualizado Neto al 4% al año 2023 (miles € 2017)	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	
<b>INVERSIONES</b>	389.427	267	267	267	267	358	358	358	358	358	358	358	17.057	4.924	4.995	509	-255.328	
Inversión en Infraestructuras neta	371.125												11.169				-239.743	
Inversión en Mat. Móvil	23.467	267	267	267	267	358	358	358	358	358	358	358	5.888	4.924	4.995	509	521	
Inversión en Mat. Móvil. Reposición																		
Valor residual mat. Móvil. Final	5.165																16.106	
Inversión en mat. Móvil Neta	18.303	267	267	267	267	358	358	358	358	358	358	358	5.888	4.924	4.995	509	-15.585	
<b>INGRESOS de operación</b>	203.259	11.988	12.186	12.383	12.581	12.778	13.043	13.308	13.573	13.838	14.103	14.368	14.633	14.898	15.162	15.427	15.724	16.029
Ingresos tarifarios	203.259	11.988	12.186	12.383	12.581	12.778	13.043	13.308	13.573	13.838	14.103	14.368	14.633	14.898	15.162	15.427	15.724	16.029
<b>COSTES EXPLOTACIÓN +MTMTO INFRAES</b>	182.127	10.525	10.663	10.800	10.937	11.075	11.260	11.446	11.631	11.816	12.002	12.187	12.373	12.558	12.744	12.929	13.137	13.351
Costes ADIF	34.983	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945	1.945
Costes de Explotación	33.317	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853
Costes generales y de estructura	1.666	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
Costes EE.FF.	147.144	8.580	8.717	8.855	8.992	9.130	9.315	9.500	9.686	9.871	10.057	10.242	10.427	10.613	10.798	10.984	11.192	11.405
Ligados a Tiempo / Personal de Conducción	27.423	1.580	1.607	1.633	1.660	1.686	1.722	1.758	1.794	1.831	1.867	1.903	1.939	1.975	2.012	2.048	2.089	2.131
Ligados a Circulación / Coste de Energía	43.115	2.540	2.581	2.622	2.663	2.704	2.759	2.814	2.869	2.924	2.979	3.034	3.089	3.144	3.199	3.254	3.315	3.378
Ligados a trenes / Coste de Mantenimiento	42.650	2.480	2.518	2.556	2.595	2.633	2.685	2.736	2.788	2.839	2.890	2.942	2.993	3.045	3.096	3.148	3.205	3.264
Generales y de Estructura	33.956	1.980	2.012	2.043	2.075	2.107	2.150	2.192	2.235	2.278	2.321	2.364	2.406	2.449	2.492	2.535	2.583	2.632
Amortización	120.449	6.727	6.738	6.748	6.759	6.770	6.784	6.798	6.813	6.827	6.841	6.856	6.870	6.884	6.899	6.913	6.929	6.945
Amortización Mat. Móvil	11.623	676	686	697	708	718	733	747	761	776	790	804	819	833	847	861	877	894
Amortización Infraestructuras	132.404	6.051	6.051	6.051	6.051	6.051	6.051	6.051	6.051	6.051	6.051	6.051	6.051	6.051	6.051	6.051	6.051	6.051
Ingresos netos operativos	21.132	1.463	1.523	1.583	1.643	1.703	1.783	1.862	1.942	2.021	2.101	2.180	2.260	2.339	2.419	2.498	2.587	2.678
Excedente bruto de Explotación	-99.318	-5.264	-5.215	-5.165	-5.116	-5.067	-5.001	-4.936	-4.871	-4.806	-4.740	-4.675	-4.610	-4.545	-4.480	-4.414	-4.342	-4.267
Flujo de Caja	-368.295	1.196	1.256	1.316	1.376	1.437	1.425	1.504	1.584	1.664	1.743	1.823	1.902	-14.718	-2.505	-2.496	2.078	258.006

Tabla 70.- Flujo de caja del administrador de la infraestructura y operador ferroviario entre 2036 y 2052 (miles € de 2017) de la segunda alternativa. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4 Evaluación socioeconómica (análisis coste-beneficio)

En la evaluación económica (Coste-Beneficio), lo que se pretende es evaluar la aportación del proyecto a la sociedad en su conjunto, valorándose los costos y beneficios tanto financieros como sociales. La evaluación de los beneficios o perjuicios que el proyecto aporta a la sociedad requiere no sólo analizar lo que ocurriría al realizarse el proyecto, sino también lo que ocurriría al NO realizarse.

Por este motivo, el análisis de rentabilidad socioeconómico es un análisis de rentabilidad diferencial entre la situación con proyecto (si se realiza el mismo) y la situación sin proyecto (si se mantiene la situación actual, es decir, sin realizar el proyecto), llamada “Escenario de Referencia”.

Otro aspecto importante del análisis de rentabilidad socioeconómico o Coste-Beneficio es la no consideración en el mismo de las transferencias entre agentes, que al ser ingresos para unos y costes para otros se anulan al realizar un análisis conjunto de toda la sociedad. En concreto, no se consideran, entre otros, los ingresos por ventas (ingreso para la empresa y coste para el cliente) ni los costes de financiación (coste para la empresa e ingreso para el resto de la sociedad).

Como costes en el análisis de rentabilidad socioeconómica se consideran los costes necesarios para construir el proyecto y para operarlo y mantenerlo, recursos que la sociedad podría utilizar para otros fines y cuyos beneficios derivados de destinarlo a este proyecto es lo que se busca determinar. Estos costes deben, sin embargo, evaluarse a coste de oportunidad, es decir, eliminando de los precios de mercado las distorsiones producidas por los fallos del mercado. En concreto, se aplicarán precios sombra que tratan de reflejar el coste de utilizar los recursos empleados en el proyecto.

Finalmente, como beneficios del proyecto se consideran aquellos que la sociedad obtenga del proyecto, como: el ahorro de costes y tiempo de transporte obtenido por los clientes, los ahorros en emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero, los ahorros en coste de operación respecto a otros modos de transporte, y la disminución en el número de accidentes.

Para la evaluación económica, se incluirán dentro de las externalidades los ahorros de tiempo, de contaminación y de accidentes. Para la realización de este evaluación se utilizará como guía la ya citada “Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects: Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014 - 2020” que podrá complementarse con el “Manual para la Evaluación de Inversiones en Ferrocarril” (ADIF, 2013) u otros documentos que puedan ser interesante consultar como, por ejemplo, el estudio “COSTES EXTERNOS DEL TRANSPORTE EN EL PAIS VASCO” (INFRAS, 2006 y actualización al 2008) y algunos recientes trabajos elaborados por el Consultor, en concreto, por personas incluidas en el Organigrama de esta oferta:

- Cálculo de costes externos de los diferentes modos de transporte para su aplicación en la planificación de redes de transporte en España” del Ministerio de Fomento (elaborado por SENER)
- Observatorio de los costes (internos y externos) del transporte en Catalunya
- Observatorio de los costes (internos y externos) del transporte en la Región Metropolitana de Barcelona

##### 4.4.1 Definición del Escenario de Referencia

El Escenario de Referencia tiene por objeto determinar la situación del sistema de transportes en los años de análisis del proyecto y en su ámbito de influencia; en un escenario en que no se desarrollara el proyecto pero que si fueran llevadas a cabo todas aquellas actuaciones que están previstas, con independencia del proyecto en sí: inversiones en vías alternativas, bajadas tarifarias, etc.

Se pretende pues conocer para los diversos años:

- Infraestructuras y servicios de transporte en el corredor
- Demanda en el corredor y distribución modal de la misma

Las infraestructuras y servicios se diseñarían en base al conocimiento de planes y proyectos de futuro en el ámbito, y, caso de existir, tendencias claras en el comportamiento de los operadores.

La demanda sería el resultado de aplicar los modelos obtenidos en las primeras fases del estudio a la evolución de las variables socioeconómicas y la situación de las infraestructuras en cada momento, así como el crecimiento tendencial estimado para los tráficos portuarios (ver apartado 3.4 Previsiones de demanda, página 28).

##### 4.4.2 Determinación de los costes sociales del proyecto

Los costes sociales del proyecto están conformados por los costes de inversión, operación y mantenimiento, servicios, comercialización, energía y generales e infraestructura relativos a el Operador y el Administrador conjuntamente, pero corregidos y transformados en costes sombra, al objeto de dejar de lado las imperfecciones del mercado que reflejan los costes del mercado utilizados en las evaluaciones financieras.

A tal efecto, y dejando un tanto de lado los costes de personal -que tienen un trato especial dada su relevancia y características,- el Manual para la evaluación de inversiones ferroviarias del ADIF (2016) incluye una tabla para la transformación entre costes de mercado y **costes sombra**.

	CONCEPTO/COSTE	PRECIOS SOMBRA: RATIOS S/PRECIO DE MERCADO
Costes de ADIF	Inversión en Infraestructura	0,71
	Costes de Mantenimiento Infraestructura	0,71
	Costes Generales y de Estructura	0,88
Costes de la EE.FF.	Inversión en Material Móvil	0,70
	Ligados a Ventas	0,70
	Servicios a bordo (Ligados al Viajero)	0,88
	Personal (Ligados al Tiempo)	0,70
	Energía (Ligados a Circulación)	0,82
	Mantenimiento y Limpieza (Ligados a los Trenes)	0,88
	Generales y de Estructura	0,88

Figura 19.- Ratios Precios sombra / Precios de mercado. Fuente: Manual para la Evaluación de Inversiones en Ferrocarril (ADIF, 2016).

Los costes sombra se obtienen como el producto entre los costes de mercado y los correspondientes precios sombra mostrados en la figura anterior.

En concreto, los costes considerados en la evaluación económico-social de este proyecto son:

- Inversiones totales del proyecto y su correspondiente valor residual (apartado 4.2.2).
- Inversión en material móvil (apartado 4.2.4) y su valor residual (apartado 4.3.1.3, Tabla 57).
- Costes de explotación ferroviarios. Estos incluyen los costes de explotación y mantenimiento de la infraestructura (apartado 4.2.3) y los costes de explotación de los trenes (apartado 4.2.5).

#### 4.4.3 Estimación de los beneficios del proyecto

Desde el punto de vista económico-social los beneficios del proyecto vienen representados por los siguientes conceptos:

- Mejoras de la funcionalidad y eficiencia del sistema:
  - Ahorros netos de tiempos de viaje (viajeros)
  - Ahorros netos de coste de operación de otros modos
  - Ahorros netos de coste de accidentes
- Mejoras de carácter ambiental (externalidades):
  - Ahorro en las emisiones de contaminantes
  - Ahorro por impacto en el cambio climático
  - Ahorro por impacto en el ruido o contaminación acústica
  - Ahorro por impacto en la naturaleza y el paisaje
  - Ahorro por efectos urbanos

##### 4.4.3.1 Beneficios para mercancías

Los beneficios para mercancías se calculan como la diferencia de las variables características estimadas para el escenario con VSF respecto a su valor en el Escenario de referencia. Se han considerado: los ahorros netos de tiempo, de accidentes, de costes de funcionamiento y las externalidades

Todas las variables se pueden calcular en función de dos categorías de demanda: la captada por la VSF que es la que pasa de la carretera al ferrocarril, y la del escenario de referencia, que representa la demanda correspondiente al crecimiento tendencial propio del puerto:

##### **Demanda captada**

Los ahorros de la demanda captada son debidos a que los costes unitarios de funcionamiento, accidentes y ambientales son menores para ferrocarril que para carretera. Los ahorros considerados para la demanda captada se resumen a continuación:

- Ahorros netos de coste de funcionamiento
- Ahorros netos de coste de accidentes
- Ahorros netos de costes ambientales

Para la demanda captada, la estimación de todos estos ahorros se obtiene a través de la siguiente formulación genérica

$$\text{Ahorro variable} = (\text{Coste Unitario Variable}_{\text{carretera}} - \text{Coste Unitario Variable}_{\text{combinado/SSS}}) * \text{Variable captada}$$

Donde:

- Variable captada: Valor de la mercancía captada de la carretera anualmente por la VSF en ton·km.
- Coste Unitario Variable: Valoración monetaria unitaria de la variable significativa (funcionamiento, accidentes o ambientales).

##### **Demanda tendencial**

Los ahorros de la demanda tendencial vienen dados por el hecho que con la implementación de la VSF, los trenes que ya tenían como origen o destino el Puerto de Bilbao antes del proyecto, ahora, con la VSF, recorrerán más distancia, pese a tardar menos tiempo. Este hecho hace incrementar ligeramente los costes ambientales y de accidentes ya que éstos se miden según las t·km transportadas. Por lo tanto se considerarán:

- Surplus de costes ambientales
- Surplus de costes de accidentes

La estimación de los surplus de costes ambientales y de accidentes se calculan según:

$$\text{Surplus de costes} = (\text{Dist esc proy} - \text{Dist esc0}) * \text{Coste Unitario Variable}_{\text{ferrocarril}} * \text{Toneladas tendencial}$$

Donde:

- Dist esc0: Distancia por ferrocarril del último tramo hasta el Puerto en el Escenario de Referencia (con VSF)
- Dist esc proy: Distancia por ferrocarril del último tramo hasta el Puerto en el Escenario de proyecto (sin VSF).
- Coste Unitario Variable del ferrocarril: Coste unitario asociado al ferrocarril correspondiente a los costes ambientales o de accidentes, según qué tipo de surplus se calcule.
- Toneladas tendencial: Toneladas anuales transportadas por ferrocarril con origen o destino el Puerto de Bilbao.

El Coste unitario de la variable se refiere a la valoración monetaria unitaria de dichas variables. Por ejemplo, en el caso de los ahorros de tiempo, la diferencia relativa de variables sería la diferencia de horas de tiempo de viaje que se produce en el sistema debido a los fenómenos de descongestión de la carretera e incremento velocidad del ferrocarril. El Coste unitario de la variable sería en este caso el Valor medio del tiempo asignado a los viajes que se producen en el corredor.

El Manual para la Evaluación de Inversiones de Ferrocarril de ADIF realiza indicaciones sobre los valores unitarios a considerar para las diversas partidas de coste de operación y/o externos considerados. En este estudio de rentabilidad se ha utilizado como fuente principal para obtener los beneficios ambientales y de accidentes el “Estudio de Costes Externos del Transporte en Europa” realizado por CE Delft, INFRAS y Fraunhofer, en noviembre de 2011, que es uno de los estudios recomendado en el Manual.

Mercancías €/ton-km	Ferrocarril	Camión	Marítimo
Costes de Accidentes	0,0002	0,0102	
Costes de Funcionamiento		0,0617	0,0228
Costes Ambientales	0,0065	0,0191	0,0095

Tabla 71.- Costes unitarios de accidentes, funcionamiento y ambientales del transporte de mercancías por ferrocarril, carretera y marítimo. Fuente: Elaboración propia a partir del “Estudio de Costes Externos del Transporte en Europa” (2011).

Los costes de funcionamiento para el camión y el transporte marítimo son los mismos que los utilizados en el modelo, extraídos del Observatorio del Transporte de Mercancías por Carretera (2017) y del Manual de Evaluación de Inversiones de Puertos del Estado, respectivamente. Los costes del funcionamiento del ferrocarril están evaluados en los costes de explotación de los trenes, apartado 4.2.5.

Hay que añadir que, tal y como se ha hecho para el coste de energía del ferrocarril, se ha ido actualizando anualmente el coste de funcionamiento del camión según el encarecimiento del combustible (ver Tabla 32, apartado 3.3.1.3, página 26).

Los ahorros mencionados anteriormente y que representan los beneficios de la primera alternativa para la sociedad de la actuación, se muestran a continuación.

Miles € 2017	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Ahorro de Costes de Accidentes	1.503	3.090	4.757	4.880	5.002	5.124	5.246	5.369	5.492	5.615
Ahorro de Costes de Funcionamiento	8.845	18.337	28.476	29.447	30.417	31.388	32.359	33.329	34.197	35.064
Ahorro de Costes Ambientales	1.931	4.017	6.214	6.380	6.546	6.712	6.877	7.043	7.212	7.380
Miles € 2017	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
Ahorro de Costes de Accidentes	5.738	5.861	5.984	6.107	6.230	6.353	6.476	6.599	6.782	6.964
Ahorro de Costes de Funcionamiento	35.931	36.799	37.666	38.534	39.401	40.268	41.136	42.003	43.311	44.620
Ahorro de Costes Ambientales	7.548	7.717	7.885	8.054	8.222	8.390	8.559	8.727	8.980	9.234
Miles € 2017	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052
Ahorro de Costes de Accidentes	7.147	7.329	7.512	7.694	7.877	8.059	8.242	8.424	8.634	8.851
Ahorro de Costes de Funcionamiento	45.928	47.236	48.545	49.853	51.161	52.469	53.778	55.086	56.445	57.844
Ahorro de Costes Ambientales	9.487	9.740	9.993	10.247	10.500	10.753	11.006	11.259	11.552	11.854

Tabla 72.- Beneficios socioeconómicos de la primera alternativa en concepto de Costes de Accidentes, Funcionamiento y Ambientales (miles € 2017). Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4.3.2 Beneficios para viajeros

La liberación de las líneas de cercanías C1 y C2 de los trenes de mercancías abre la posibilidad de incrementar las expediciones de estos trenes en hora punta para reducir el tiempo de espera de los viajeros. Los datos de los últimos tráficos de viajeros de las líneas de cercanías de Bilbao son:

LÍNEA	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
C1 Bilbao-Santurtzi	2.927.000	2.591.000	2.396.000	2.259.000	2.546.000	2.600.000	2.589.000
C2 Bilbao-Muskiz	2.890.000	2.937.000	2.689.000	2.562.000	2.916.000	2.946.000	2.929.000
C3 Bilbao-Orduña	5.463.000	4.584.000	3.960.000	4.082.000	4.721.000	4.593.000	4.547.000

Tabla 73.- Tráficos de viajeros en las líneas de cercanías de Bilbao. Fuente: Informe del Transporte Público en Bizkaia (2017), realizado por el Consorcio de Transportes de Bizkaia.

Se han considerado dos franjas horarias de hora punta, de 7:00 a 9:30 y de 18:00 a 20:30. Según los horarios publicados por RENFE, actualmente se realizan 8 expediciones en la línea C1 en cada una de las dos franjas de hora punta, y 9 expediciones por la mañana y 8 por la tarde en la línea C2. A partir de estas expediciones, se han calculado las frecuencias de paso de los trenes en hora punta, que resultan ser de alrededor de 18 minutos en ambas líneas y franjas de hora punta. Aumentando las expediciones anteriores en 1 tren por línea y por franja de hora punta, se consigue reducir la frecuencia de los trenes a 16 minutos, por lo que el tiempo de espera medio pasaría ser de 9 a 8 minutos, **ahorrando 1 minuto por cada viajero que circula en hora punta.**

Para estimar el número de viajeros en hora punta, se ha asumido que las dos franjas horarias consideradas reúnen al 25% del total de viajeros diarios.

Finalmente, solamente falta monetizar los ahorros del tiempo de los viajeros. Esto se ha realizado a partir del "Estudio de movilidad en la CAPV (2016)", que determina que el 43,8% de la movilidad es obligada, y de los valores del tiempo de viajeros recomendados en el Manual para la evaluación de las inversiones del ferrocarril. Los valores del tiempo de 2011 recomendados por ADIF (29,46 €/h y 14,05 €/h, para movilidad

obligada y no obligada respectivamente), se han estimado para los años de evaluación del proyecto según las previsiones decrecientes del PIB per cápita nacional. En la siguiente tabla se muestran los valores del tiempo de viajeros usados para los años más característicos:

Valor del Tiempo (€/h)	2020	2030	2040	2050
Movilidad Obligada	35,58	42,92	47,06	50,42
Movilidad No Obligada	16,35	19,00	20,45	21,61

Tabla 74.- Valor del tiempo de los viajeros según tipo de movilidad. Fuente: Elaboración propia a partir del Manual para la evaluación de inversiones de ferrocarril (ADIF, 2011) y datos del PIB y población nacionales (Instituto Nacional de Estadística).

Los tráficos futuros de viajeros en las líneas de cercanías C1 y C2 se han mantenido constantes, iguales a los del año 2017. Esta hipótesis se ha realizado porque, a pesar del crecimiento negativo previsto para la población en Bizkaia (Fuente: INE), según el Plan Territorial de Bilbao Metropolitano, la tasa de movilidad (viajes/persona) de la misma Provincia de Bizkaia tiende a crecer. La hipótesis realizada es que estos dos crecimientos contrastantes, se acaben compensando, de manera que no haya ni disminución ni aumento de viajes.

Con las consideraciones detalladas anteriormente, los ahorros de tiempo de viajeros estimados gracias a la implementación de la primera fase de la VSF son los de la tabla siguiente:

Ahorro de Tiempo de Viajeros (miles €)	2020	2030	2040	2050
TOTAL	561	667	702	775

Tabla 75.- Ahorros de tiempo de viajeros esperados con la implementación de la primera fase de la VSF. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4.4 Rentabilidad socioeconómica del proyecto

La evaluación económico-social consiste en la obtención de los indicadores de rentabilidad del Valor Actualizado Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), cuyo resultado se presenta en la tabla a continuación:

EVALUACIÓN ECONÓMICO-SOCIAL	Alternativa 1	Alternativa 2
TIR ECONÓMICO-SOCIAL	10,78%	10,65%
VAN (3% € 2020)	626.664	622.902
Relación Beneficio Coste	2,50	2,48
Inversión en Infraestructura / TOTAL COSTES	57%	57%
Inversión en Infraestructura	236.777	240.562
Inversión en mat. Móvil Neta	13.466	13.467
Mto. E Infraestructura	27.791	27.883
Costes Explotación	139.205	139.206
<b>COSTES</b>	<b>417.239</b>	<b>421.118</b>
Ahorro de Tiempo de Viajeros	13.957	13.957
Ahorro de Accidentes	119.338	119.351

EVALUACIÓN ECONÓMICO-SOCIAL	Alternativa 1	Alternativa 2
Ahorro en Costes de Funcionamiento	753.011	753.095
Ahorro Costes Ambientales	157.597	157.616
<b>INGRESOS</b>	<b>1.043.903</b>	<b>1.044.020</b>

Tabla 76.- Resultado del análisis socioeconómico (valores en miles € de 2017 actualizados a 2023). Fuente: Elaboración propia.

Analizando los resultados se puede observar que la tasa de rentabilidad (TIR) social es positiva y tiene valor de 10,78% para la primera alternativa y 10,65% para la segunda. Dado que la TIR es mayor que la tasa de descuento social empleada (3%), se concluye que la actuación es rentable para la sociedad. Los VAN al final del período de evaluación son de 626.664 y 622.902 miles € de 2017, y los beneficios obtenidos son 2,50 veces y 2,48 mayores que los costes totales, para la alternativa 1 y 2, respectivamente.

La repartición de los costes y beneficios de la evaluación socioeconómica se presenta en la Figura 20 y Figura 21, respectivamente, y es igual para la primera alternativa que para la segunda. Los costes de inversión en infraestructura y de explotación aglutinan el 57% de los costes totales, mientras que los beneficios se obtienen en gran medida del ahorro en costes de funcionamiento (72% del total). Por el contrario, el ahorro de tiempo de viajeros tiene muy poco peso en comparación con los demás, ya que solo representa el 1% de los beneficios totales.

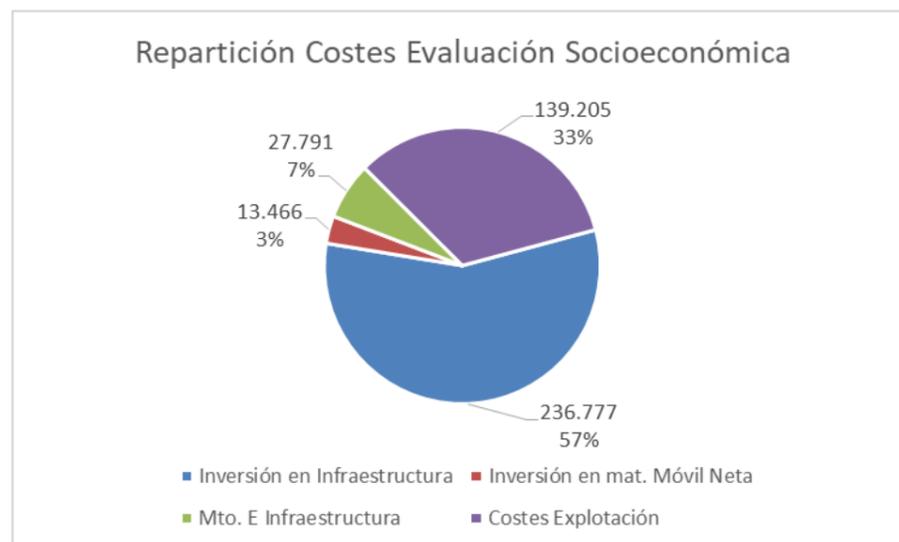


Figura 20.- Repartición de los costes de la evaluación socioeconómica de la primera alternativa. Fuente: Elaboración propia.

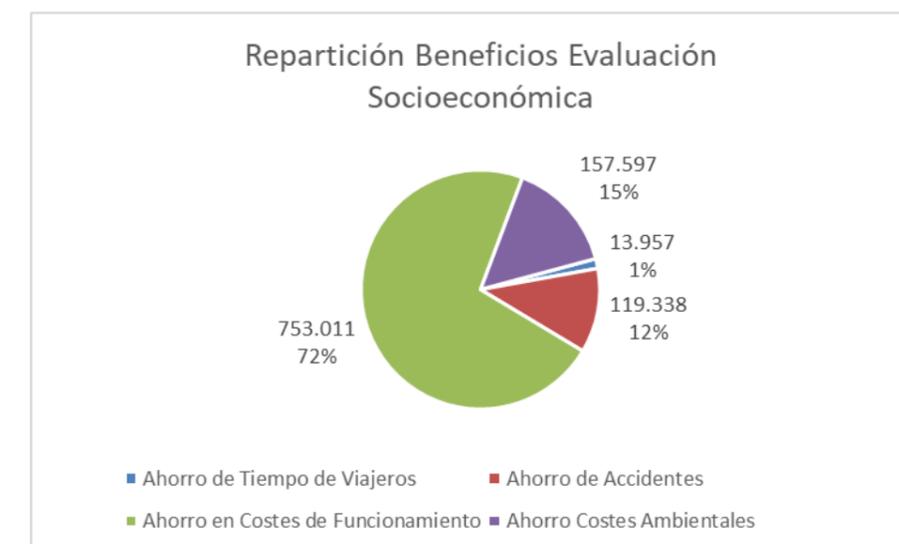


Figura 21.- Repartición de los beneficios de la evaluación socioeconómica de la primera alternativa. Fuente: Elaboración propia.

Los flujos de caja de la evaluación socioeconómica de las dos alternativas se presentan en las tablas de las páginas que siguen.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
<i>En Miles € 2017</i>																		
<b>INVERSIONES</b>	250.243	0	0	95.510	95.510	95.510	3.926	3.242	3.292	77	78	79	80	81	189	189	189	189
Inversión en Infraestructura	236.777	0	0	95.510	95.510	95.510	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inversión en mat. Móvil Neta	13.466	0	0	0	0	0	3.926	3.242	3.292	77	78	79	80	81	189	189	189	189
<b>GTOS. EXPLOTACIÓN</b>	166.996	0	0	0	0	0	3.582	5.514	7.487	7.550	7.614	7.678	7.743	7.808	7.922	8.035	8.149	8.263
Mto. E Infraestructura	27.791	0	0	0	0	0	1.377	1.377	1.377	1.377	1.377	1.377	1.377	1.377	1.377	1.377	1.377	1.377
Ligados a Tiempo / P. Conducción	21.903	0	0	0	0	0	332	674	1.014	1.010	1.006	1.003	999	996	1.014	1.033	1.051	1.070
Ligados a Circulación / Energia	40.394	0	0	0	0	0	596	1.136	1.699	1.735	1.772	1.808	1.845	1.881	1.914	1.948	1.982	2.015
Ligados a Trens / Mantenimiento	42.802	0	0	0	0	0	739	1.314	1.898	1.914	1.930	1.947	1.963	1.980	2.013	2.047	2.081	2.115
Generales y de Estructura	34.106	0	0	0	0	0	539	1.014	1.499	1.514	1.529	1.544	1.560	1.575	1.603	1.631	1.659	1.687
<b>TOTAL COSTES</b>	417.239	0	0	95.510	95.510	95.510	7.508	8.756	10.779	7.627	7.692	7.757	7.823	7.889	8.111	8.225	8.338	8.452
<b>BENEFICIOS</b>	1.043.903	0	0	0	0	0	12.870	26.044	40.059	41.329	42.598	43.868	45.138	46.409	47.573	48.738	49.902	51.067
Ahorro de Tiempo de Viajeros	13.957	0	0	0	0	0	591	601	611	622	633	644	656	667	673	679	685	690
Ahorro de Accidentes	119.338	0	0	0	0	0	1.503	3.090	4.757	4.880	5.002	5.124	5.246	5.369	5.492	5.615	5.738	5.861
Ahorro en Costes de Funcionamiento	753.011	0	0	0	0	0	8.845	18.337	28.476	29.447	30.417	31.388	32.359	33.329	34.197	35.064	35.931	36.799
Ahorro Costes Ambientales	157.597	0	0	0	0	0	1.931	4.017	6.214	6.380	6.546	6.712	6.877	7.043	7.212	7.380	7.548	7.717
<b>BENEFICIOS-COSTES SOCIOECONOMICOS</b>	626.664	0	0	-95.510	-95.510	-95.510	5.362	17.288	29.280	33.702	34.906	36.111	37.315	38.519	39.462	40.513	41.564	42.615

Tabla 77.- Flujo de caja socio-económica entre 2018 y 2035 (miles € de 2017) de la primera alternativa. Fuente: Elaboración propia.

Valor Actualizado Neto al 3% al año 2020 (miles € 2017)	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	
<i>En Miles € 2017</i>																		
<b>INVERSIONES</b>	250.243	189	189	189	189	189	254	254	254	254	254	254	12.025	3.496	3.546	361	-178.467	
Inversión en Infraestructura	236.777	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.844	0	0	0	-167.402	
Inversión en mat. Móvil Neta	13.466	189	189	189	189	189	254	254	254	254	254	254	4.180	3.496	3.546	361	-11.065	
<b>GTOS.EXPLOTACIÓN</b>	166.996	8.490	8.604	8.717	8.831	8.945	9.098	9.252	9.405	9.558	9.712	9.865	10.018	10.172	10.325	10.478	10.650	10.827
Mto. E Infraestructura	27.791	1.377	1.377	1.377	1.377	1.377	1.377	1.377	1.377	1.377	1.377	1.377	1.377	1.377	1.377	1.377	1.377	1.377
Ligados a Tiempo / P. Conducción	21.903	1.107	1.125	1.143	1.162	1.180	1.206	1.231	1.256	1.282	1.307	1.332	1.358	1.383	1.408	1.434	1.462	1.492
Ligados a Circulación / Energía	40.394	2.082	2.116	2.150	2.183	2.217	2.262	2.307	2.352	2.397	2.442	2.487	2.532	2.578	2.623	2.668	2.718	2.770
Ligados a Trenes / Mantenimiento	42.802	2.182	2.216	2.250	2.283	2.317	2.362	2.408	2.453	2.498	2.543	2.589	2.634	2.679	2.724	2.770	2.820	2.872
Generales y de Estructura	34.106	1.742	1.770	1.798	1.826	1.854	1.892	1.929	1.967	2.005	2.042	2.080	2.118	2.155	2.193	2.231	2.273	2.316
<b>TOTAL COSTES</b>	417.239	8.679	8.793	8.907	9.020	9.134	9.352	9.506	9.659	9.812	9.966	10.119	10.272	22.196	13.821	14.024	11.012	-167.640
<b>BENEFICIOS</b>	1.043.903	53.396	54.561	55.726	56.891	58.056	59.807	61.557	63.308	65.059	66.810	68.561	70.313	72.057	73.801	75.545	77.406	79.324
Ahorro de Tiempo de Viajeros	13.957	702	708	714	721	727	733	740	747	754	761	768	775	775	775	775	775	775
Ahorro de Accidentes	119.338	6.107	6.230	6.353	6.476	6.599	6.782	6.964	7.147	7.329	7.512	7.694	7.877	8.059	8.242	8.424	8.634	8.851
Ahorro en Costes de Funcionamiento	753.011	38.534	39.401	40.268	41.136	42.003	43.311	44.620	45.928	47.236	48.545	49.853	51.161	52.469	53.778	55.086	56.445	57.844
Ahorro Costes Ambientales	157.597	8.054	8.222	8.390	8.559	8.727	8.980	9.234	9.487	9.740	9.993	10.247	10.500	10.753	11.006	11.259	11.552	11.854
<b>BENEFICIOS-COSTES SOCIOECONOMICOS</b>	626.664	44.717	45.768	46.820	47.871	48.922	50.455	52.052	53.649	55.247	56.844	58.442	60.040	49.860	59.980	61.520	66.395	246.964

Tabla 78.- Flujo de caja socio-económica entre 2036 y 2052 (miles € de 2017) de la primera alternativa. Fuente: Elaboración propia.

Valor Actualizado Neto al 3% al año 2020 (miles € 2017)	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
<i>En Miles € 2017</i>																		
<b>INVERSIONES</b>	254.028	0	0	97.061	97.061	97.061	3.927	3.242	3.292	77	78	79	80	81	189	189	189	189
Inversión en Infraestructura	240.562	0	0	97.061	97.061	97.061	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inversión en mat. Móvil Neta	13.467	0	0	0	0	0	3.927	3.242	3.292	77	78	79	80	81	189	189	189	189
<b>GTOS.EXPLOTACIÓN</b>	167.090	0	0	0	0	0	3.586	5.519	7.492	7.555	7.619	7.683	7.748	7.813	7.926	8.040	8.154	8.267
Mto. E Infraestructura	27.883	0	0	0	0	0	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381
Ligados a Tiempo / P. Conducción	21.898	0	0	0	0	0	332	674	1.014	1.010	1.006	1.002	999	996	1.014	1.033	1.051	1.069
Ligados a Circulación / Energía	40.397	0	0	0	0	0	596	1.136	1.699	1.736	1.772	1.808	1.845	1.881	1.915	1.948	1.982	2.015
Ligados a Trenes / Mantenimiento	42.805	0	0	0	0	0	739	1.314	1.899	1.914	1.931	1.947	1.963	1.980	2.014	2.047	2.081	2.115
Generales y de Estructura	34.106	0	0	0	0	0	539	1.014	1.499	1.514	1.529	1.544	1.560	1.575	1.603	1.631	1.659	1.687
<b>TOTAL COSTES</b>	421.118	0	0	97.061	97.061	97.061	7.513	8.761	10.784	7.632	7.697	7.762	7.828	7.894	8.116	8.229	8.343	8.457
<b>BENEFICIOS</b>	1.044.020	0	0	0	0	0	12.871	26.047	40.064	41.333	42.603	43.873	45.143	46.414	47.578	48.743	49.908	51.073
Ahorro de Tiempo de Viajeros	13.957	0	0	0	0	0	591	601	611	622	633	644	656	667	673	679	685	690
Ahorro de Accidentes	119.351	0	0	0	0	0	1.504	3.090	4.758	4.880	5.003	5.125	5.247	5.369	5.492	5.615	5.739	5.862
Ahorro en Costes de Funcionamiento	753.095	0	0	0	0	0	8.846	18.339	28.480	29.450	30.421	31.392	32.362	33.333	34.200	35.068	35.935	36.803
Ahorro Costes Ambientales	157.616	0	0	0	0	0	1.931	4.017	6.215	6.381	6.546	6.712	6.878	7.044	7.213	7.381	7.549	7.718
<b>BENEFICIOS-COSTES SOCIOECONOMICOS</b>	622.902	0	0	-97.061	-97.061	-97.061	5.358	17.286	29.280	33.702	34.906	36.111	37.315	38.520	39.463	40.514	41.565	42.616

Tabla 79.- Flujo de caja socio-económica entre 2018 y 2035 (miles € de 2017) de la segunda alternativa. Fuente: Elaboración propia.

Valor Actualizado Neto al 3% al año 2020 (miles € 2017)	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	
<i>En Miles € 2017</i>																		
<b>INVERSIONES</b>	254.028	189	189	189	189	189	254	254	254	254	254	254	12.111	3.496	3.546	361	-181.283	
Inversión en Infraestructura	240.562	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.930	0	0	0	-170.218	
Inversión en mat. Móvil Neta	13.467	189	189	189	189	189	254	254	254	254	254	254	4.181	3.496	3.546	361	-11.066	
<b>GTOS.EXPLOTACIÓN</b>	167.090	8.495	8.608	8.722	8.836	8.949	9.103	9.256	9.410	9.563	9.716	9.870	10.023	10.176	10.330	10.483	10.655	10.832
Mto. E Infraestructura	27.883	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381	1.381
Ligados a Tiempo / P. Conducción	21.898	1.106	1.125	1.143	1.162	1.180	1.205	1.231	1.256	1.281	1.307	1.332	1.357	1.383	1.408	1.433	1.462	1.491
Ligados a Circulación / Energía	40.397	2.083	2.116	2.150	2.183	2.217	2.262	2.307	2.352	2.397	2.442	2.488	2.533	2.578	2.623	2.668	2.718	2.770
Ligados a Trenes / Mantenimiento	42.805	2.182	2.216	2.250	2.283	2.317	2.362	2.408	2.453	2.498	2.544	2.589	2.634	2.679	2.725	2.770	2.821	2.873
Generales y de Estructura	34.106	1.742	1.770	1.798	1.826	1.854	1.892	1.929	1.967	2.005	2.042	2.080	2.118	2.155	2.193	2.231	2.273	2.316
<b>TOTAL COSTES</b>	421.118	8.684	8.798	8.911	9.025	9.139	9.357	9.510	9.664	9.817	9.970	10.124	10.277	22.287	13.826	14.029	11.016	-170.452
<b>BENEFICIOS</b>	1.044.020	53.402	54.567	55.733	56.898	58.063	59.814	61.564	63.315	65.066	66.818	68.569	70.321	72.065	73.809	75.553	77.415	79.333
Ahorro de Tiempo de Viajeros	13.957	702	708	714	721	727	733	740	747	754	761	768	775	775	775	775	775	775
Ahorro de Accidentes	119.351	6.108	6.231	6.354	6.477	6.600	6.783	6.965	7.148	7.330	7.512	7.695	7.877	8.060	8.242	8.425	8.635	8.852
Ahorro en Costes de Funcionamiento	753.095	38.538	39.405	40.273	41.140	42.008	43.316	44.625	45.933	47.242	48.550	49.859	51.167	52.475	53.784	55.092	56.451	57.851
Ahorro Costes Ambientales	157.616	8.055	8.223	8.391	8.560	8.728	8.981	9.235	9.488	9.741	9.994	10.248	10.501	10.754	11.008	11.261	11.554	11.855
<b>BENEFICIOS-COSTES SOCIOECONOMICOS</b>	622.902	44.718	45.770	46.821	47.873	48.924	50.457	52.054	53.652	55.249	56.847	58.445	60.044	49.778	59.983	61.524	66.399	249.785

Tabla 80.- Flujo de caja socio-económica entre 2036 y 2052 (miles € de 2017) de la segunda alternativa. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4.5 Análisis de sensibilidad

El **análisis de sensibilidad** tiene como finalidad identificar las variables críticas del proyecto, que serían aquellas cuyas variaciones tienen mayor impacto en los resultados de rentabilidad. El análisis consiste en analizar la variación porcentual de los principales indicadores de rendimiento financiero y económico ante variaciones porcentuales de las variables críticas, de manera individual. En principio se ha realizado el análisis de sensibilidad a las variables siguientes:

- Costes de inversión de la infraestructura
- Demanda de mercancías
- Canon

Los criterios de evaluación empleados son:

- VAN
- TIR
- Déficit de capital

y se han calculado para:

- Rentabilidad Socioeconómica del proyecto
- Rentabilidad Financiera en relación a:
  - El Operador ferroviario
  - El administrador
  - Los dos agentes conjuntamente

##### 4.4.5.1 Demanda de mercancías

El análisis de sensibilidad de la demanda de mercancías es fundamental ya que es la variable vertebral del proyecto, a partir de la cual se estima la captación de la VSF y los beneficios y costes asociados a la actuación.

El impacto de la demanda de mercancías está presente en la evaluación de la rentabilidad de la actuación de todos los agentes mencionados, y por ello, afecta a la rentabilidad socioeconómica y financiera (del operador, administrador y conjunta) del proyecto.

Procediendo con este análisis de sensibilidad, se obtiene las fluctuaciones del VAN de todas las evaluaciones mencionadas al variar la demanda tendencial total de mercancías (incluye los flujos internacionales por carretera que pasan por Irún, flujos nacionales por carretera y ferrocarril con el Puerto de Bilbao, flujos de productores y flujos de carretera internacional entre Portugal y el Puerto de Bilbao). Este resultado se plasma en el gráfico de la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** (evaluación financiera) y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** (evaluación socioeconómica).

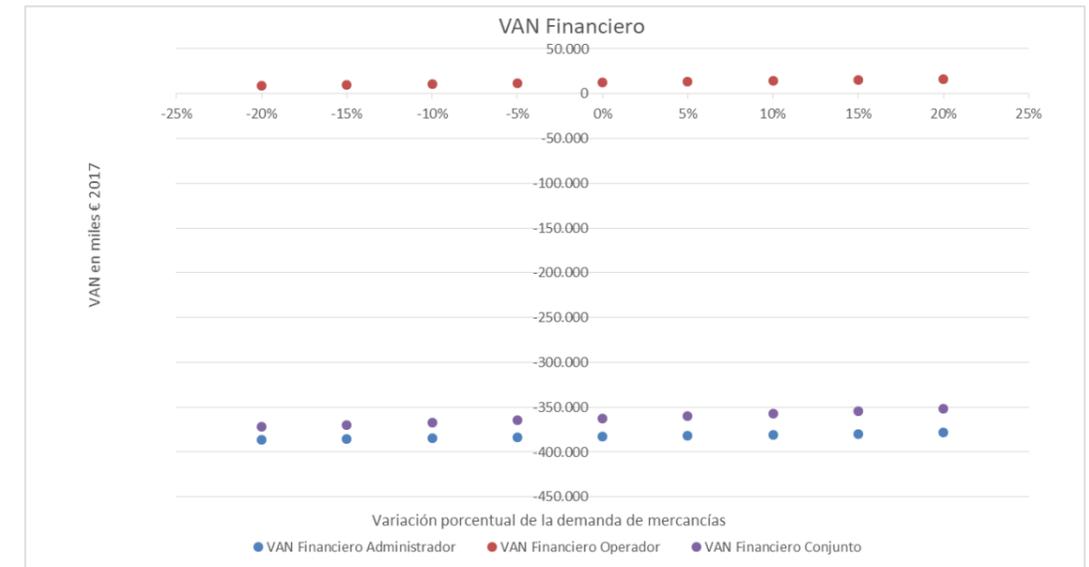


Figura 22.- Resultados del VAN financiero en el análisis de sensibilidad de la demanda de mercancías. Fuente: Elaboración propia.

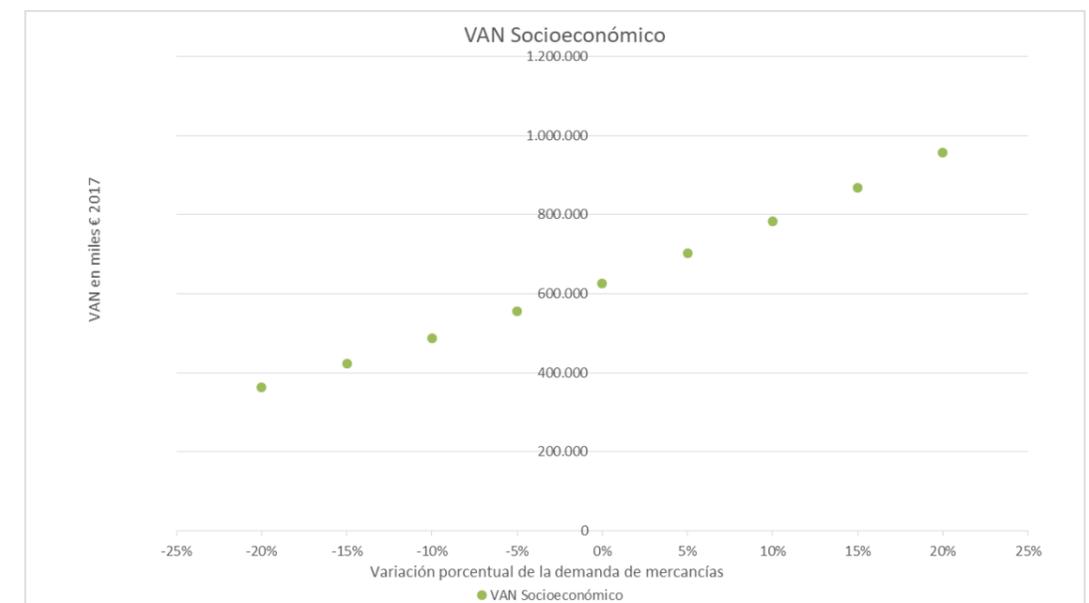


Figura 23.- Resultados del VAN socioeconómico en el análisis de sensibilidad de la demanda de mercancías. Fuente: Elaboración propia.

Este resultado demuestra la poca variación del VAN respecto a cambios en la demanda de mercancías en cualquiera de las evaluaciones financieras, que continúan en la línea de la no rentabilidad, frente a una importante modificación del VAN socioeconómico. A pesar de la notable sensibilidad de la demanda de mercancías en el análisis coste-beneficio, éste aun presenta valores positivos del VAN con variaciones negativas de la demanda tendencial estimada. Concretamente, si la demanda tendencial estimada se redujera en un 20% (escenario más pesimista), el VAN socioeconómico al final del período de evaluación continuaría

siendo positivo con valor de 363.632 miles € de 2017, indicador de que los beneficios para la sociedad superarían los costes de la actuación.

Se complementan los resultados obtenidos para el VAN con las estimaciones de la TIR de la evaluación socioeconómica y de la evaluación financiera del operador, y el déficit de capital de la evaluación financiera del administrador y conjunta, para las mismas variaciones porcentuales de la demanda (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. para la financiera y ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. para la socioeconómica).

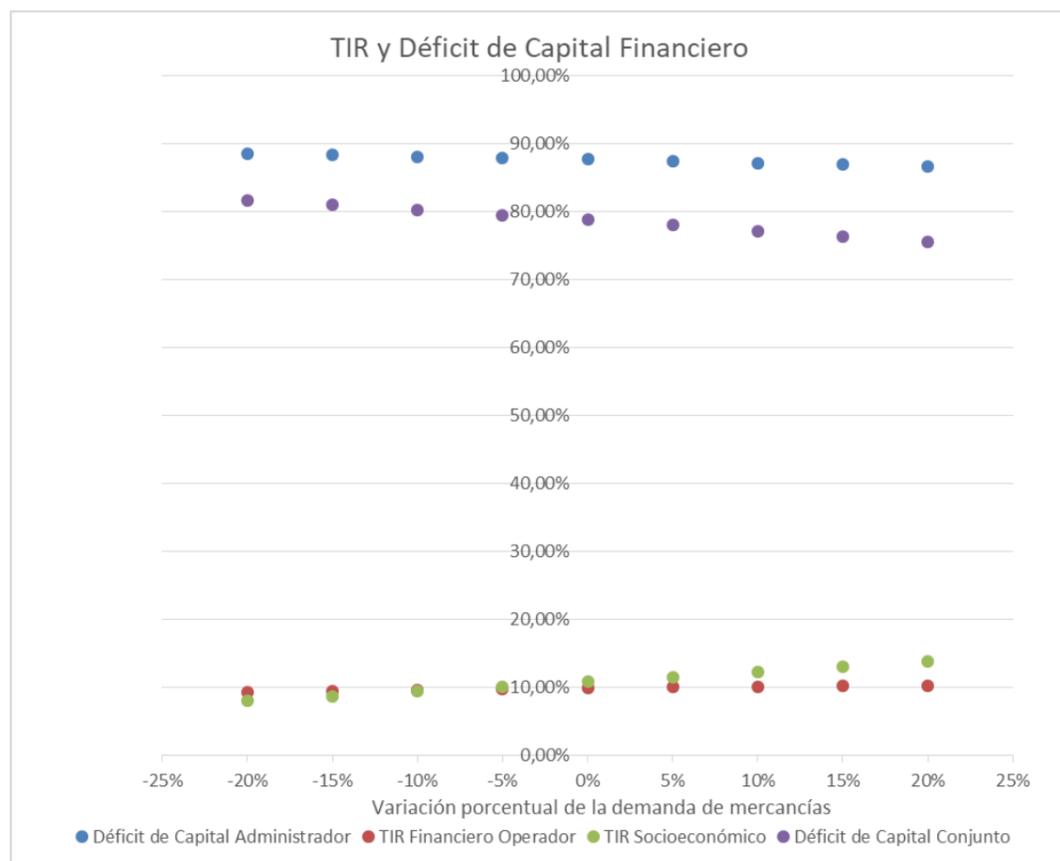


Figura 24.- Resultados del déficit de capital y TIR financiero en el análisis de sensibilidad de la demanda de mercancías. Fuente: Elaboración propia.

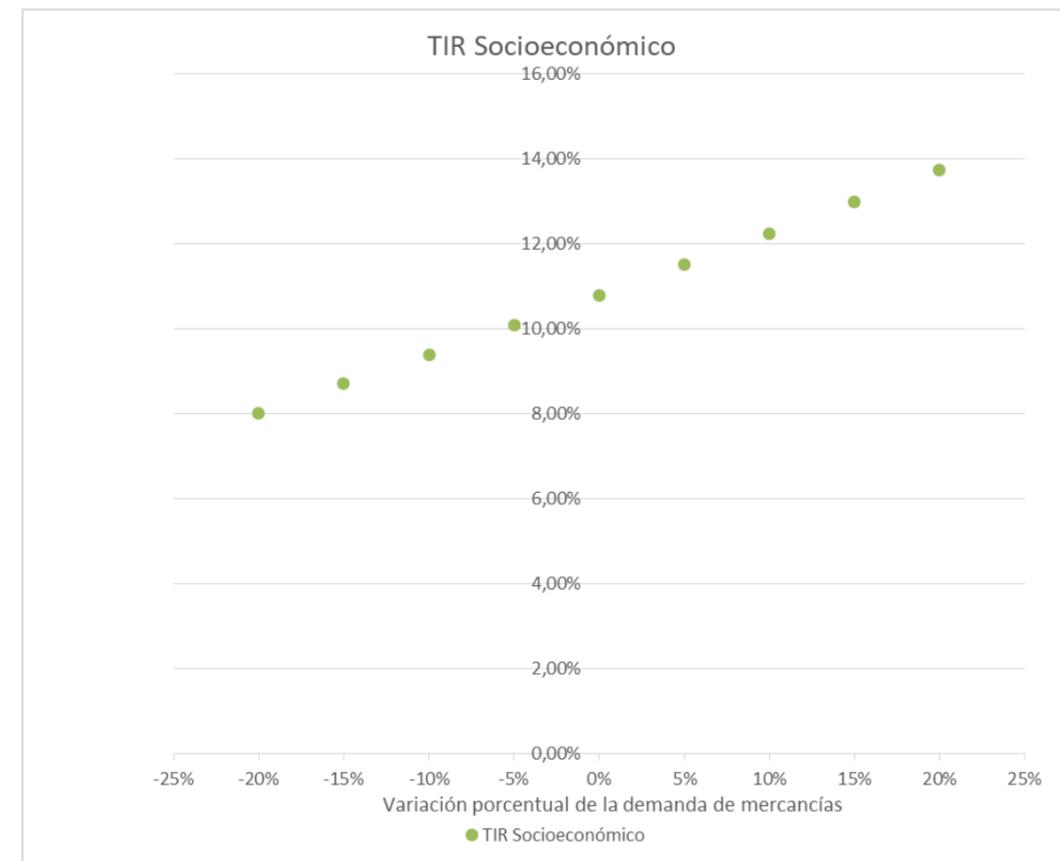


Figura 25.- Resultados de la TIR socioeconómica en el análisis de sensibilidad de la demanda de mercancías. Fuente: Elaboración propia.

Este análisis corrobora la rentabilidad de la evaluación socioeconómica en el escenario más pesimista, en el cual la TIR social adopta un valor de 8,02%, mayor que la tasa de descuento social usada (3%). Por otro lado, un aumento del 20% de la demanda total de mercancías respecto a las estimadas, las cuales han sido conservadoras en comparación con las previsiones del Puerto de Bilbao, resulta en una TIR de 13,72%, 3 puntos porcentuales por encima de la estimada.

La rentabilidad del operador ferroviario se mantiene muy constante, dado la poca fluctuación de su TIR. Por el contrario, los déficits de capital correspondientes a la evaluación financiera del administrador y a la financiera conjunta disminuyen con un aumento de la demanda de mercancías. Este hecho pone de relieve que la capacidad para financiar la inversión por parte del administrador de la infraestructura incrementa con la demanda de mercancías, aunque sea muy poca la variación (un aumento del 20% de la demanda de mercancías supone una reducción del déficit de capital del administrador de un punto porcentual respecto al valor estimado).

#### 4.4.5.2 Costes de inversión de la infraestructura

Las variaciones de los costes de inversión de la infraestructura influyen en el resultado de la rentabilidad socioeconómica y financiera. La evaluación financiera del operador ferroviario no se ve afectada puesto que éste no asume los costes de inversión de la infraestructura.

El rango de variación asumido sobre el valor inicial estimado va desde una variación porcentual del -20% hasta +20%. Los resultados se presentan en las dos figuras de la siguiente página.

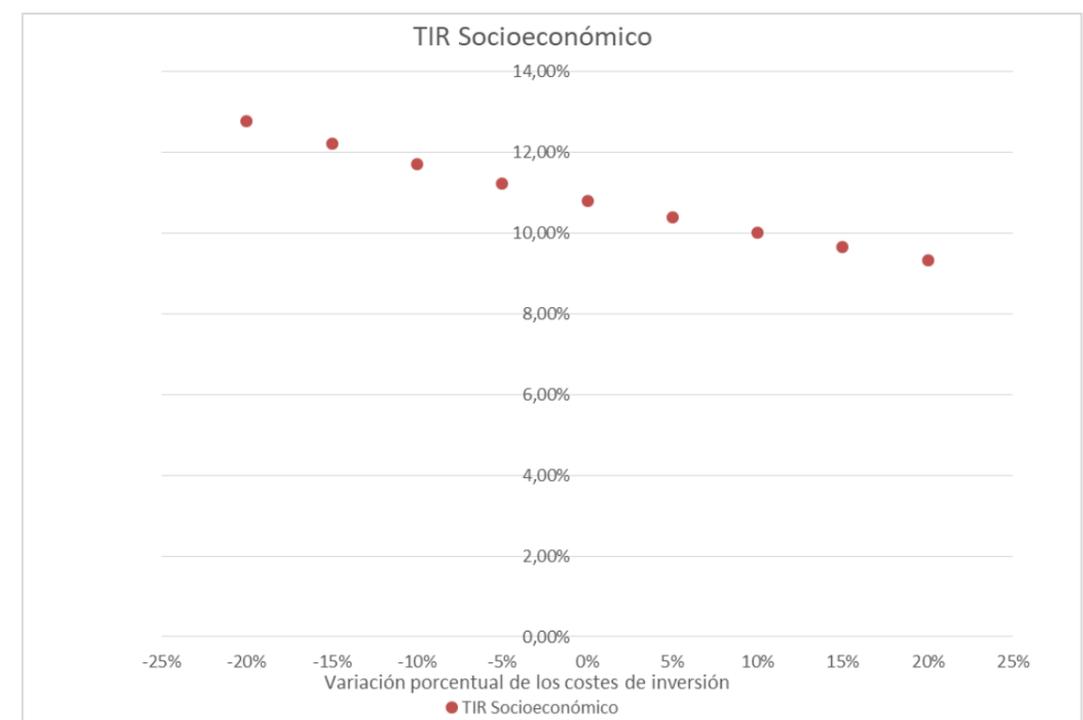
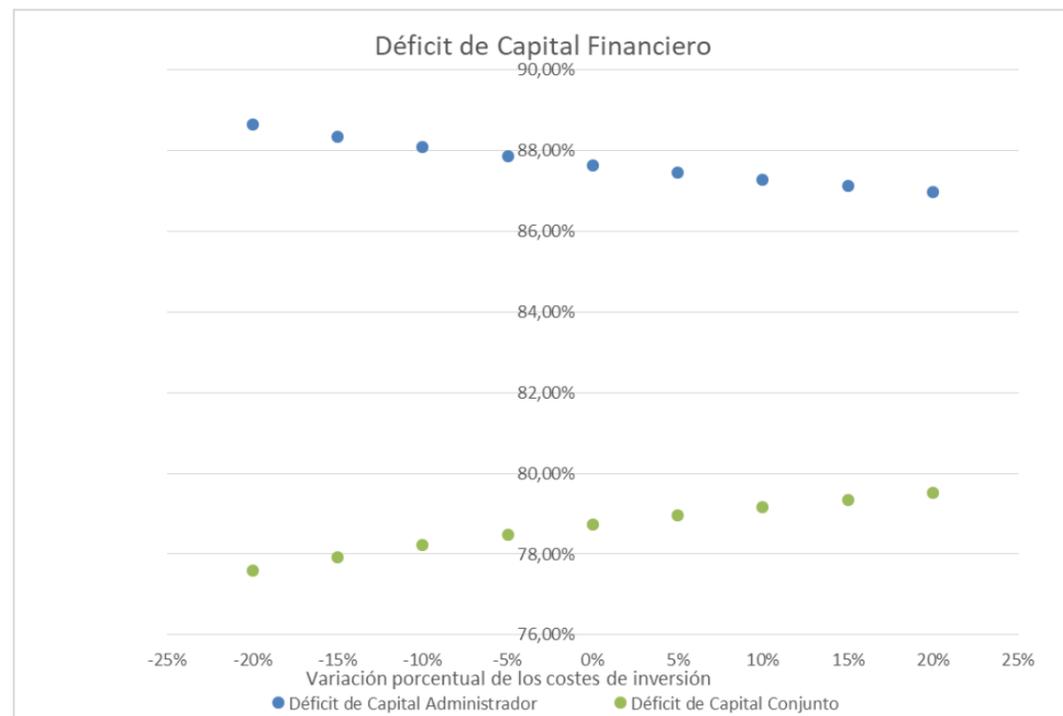
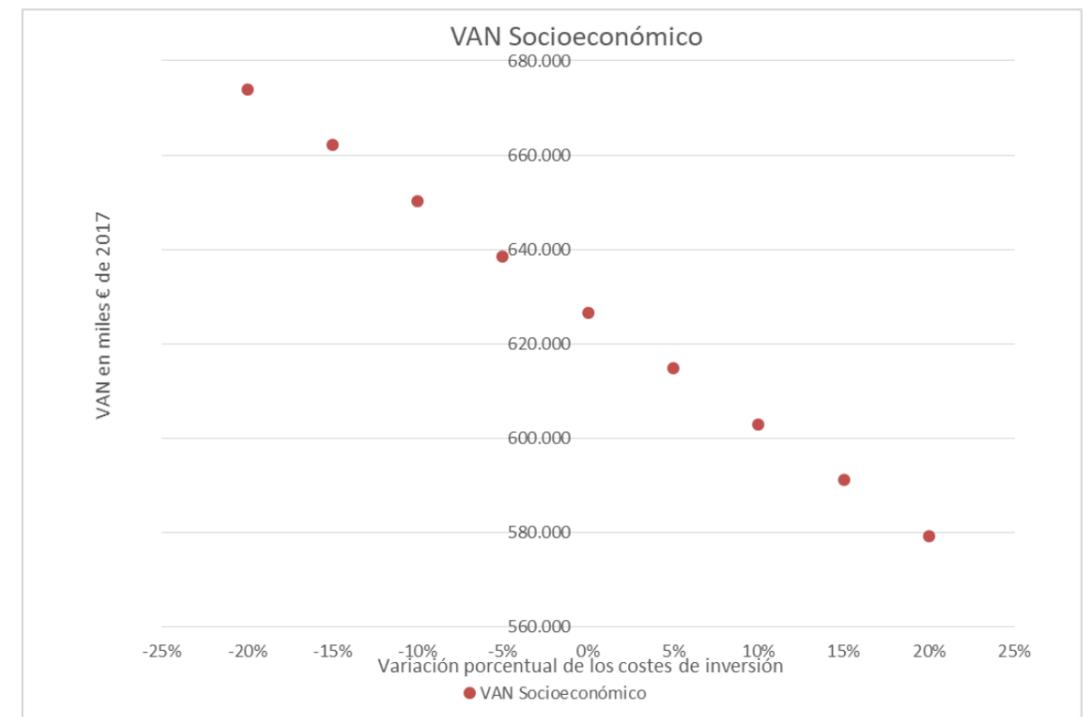
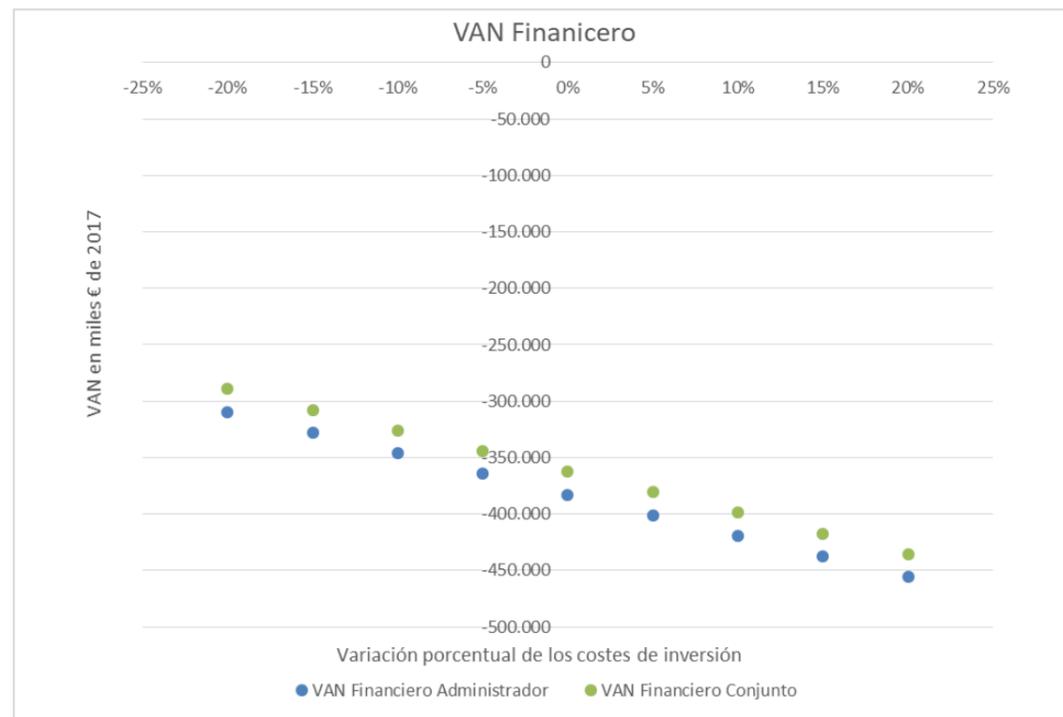


Figura 26.- Resultados del VAN y déficit de capital financiero en el análisis de sensibilidad de los costes de inversión de la infraestructura. Fuente: Elaboración propia.

Figura 27.- Resultados del VAN y TIR socioeconómica en el análisis de sensibilidad de los costes de inversión de la infraestructura. Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, una reducción de los costes de inversión mejora considerablemente el VAN de cualquier actuación, en mayor proporción para la evaluación financiera del administrador y conjunta que para la socioeconómica. En el mejor de los casos, la actuación continua siendo no rentable por parte conjunta y del administrador, aunque existen variaciones en el déficit de capital de ambas evaluaciones, donde el conjunto del administrador y operador resulta más sensible a las variaciones de costes de inversión que el administrador solo.

En la evaluación socioeconómica, la TIR varía ampliamente, aunque en menor proporción que en el análisis de sensibilidad de la demanda de mercancías. En el escenario más optimista respecto a los costes de inversión (-20% del estimado), la TIR tendría un valor de 12,78%, menor que el 13,72% obtenido para la demanda de mercancías. En el caso que los costes de inversión incrementaran un 20%, la TIR resultaría ser 9,32% y por lo tanto mayor que el 3% asociado a la tasa de descuento social empleada, demostrando que el proyecto continuaría siendo rentable.

#### 4.4.5.3 Canon de mercancías

El canon de mercancías es una variable que debe ser sujeta a un análisis de sensibilidad debido a las incertidumbres que ha conllevado su estimación. Se ha aplicado el mismo rango de variación que para las otras variables (de -20% a +20%). Cabe destacar que el canon de mercancías es el precio que paga el operador ferroviario al administrador de la infraestructura por hacer uso de su red ferroviaria. Consecuentemente, no tiene impacto alguno en la evaluación financiera conjunta (representa un beneficio para el administrador y un coste para el operador) ni en la evaluación socioeconómica.



Figura 28.- Resultados del VAN financiero en el análisis de sensibilidad del canon de mercancías. Fuente: Elaboración propia.

El canon de mercancías supone ligeras variaciones en el VAN financiero del administrador y del operador (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), pero no son lo suficientemente significativas para crear incertidumbre en la rentabilidad de la actuación de cualquiera de los dos agentes.

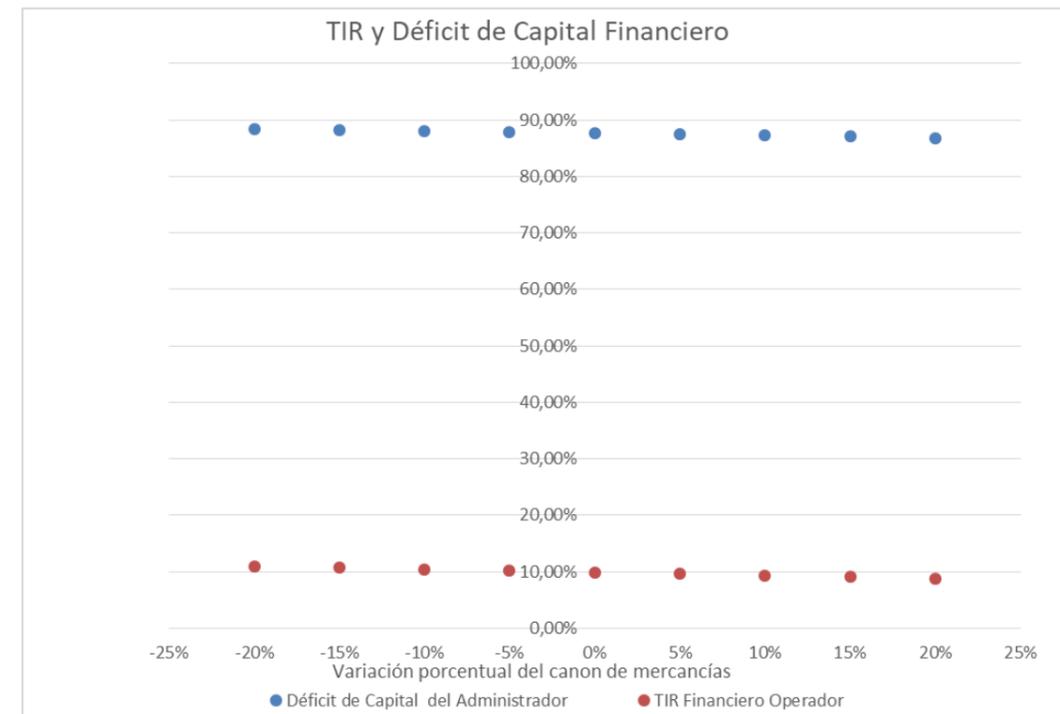


Figura 29.- Resultados del déficit de capital y TIR financiero en el análisis de sensibilidad del canon de mercancías. Fuente: Elaboración propia.

Como era de esperar, la capacidad de autofinanciación de la infraestructura por parte del administrador aumenta si el canon de mercancías incrementa (86,84% de déficit de capital frente a 87,64% del estimado), pues es un beneficio neto directo que obtiene del operador ferroviario. La rentabilidad del operador aumentaría si el canon de mercancías disminuyera, alcanzado un valor para la TIR del 11,00% para una reducción del 20% del canon, por el contrario, si el canon se incrementara en un 20%, la TIR del operador pasaría a ser 8,76%, frente al valor estimado de 9,89%. Bajo cualquier circunstancia, la actuación prosigue siendo muy rentable para el operador ferroviario.

## 5 CONCLUSIONES

La realización del estudio de demanda y el posterior análisis coste-beneficio de la primera fase de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao ha conducido a una serie de conclusiones que se exponen sucintamente en las siguientes páginas.

### 5.1 Estudio de demanda

La primera fase de la VSF logra captar diferentes tipologías de flujos de mercancías por carretera que formarán parte del tráfico portuario del Puerto de Bilbao:

- Flujos internacionales por carretera que pasan por Irún
- Flujos nacionales por carretera con origen o destino el Puerto de Bilbao
- Flujos locales de productores
- Flujos internacionales por carretera entre Portugal y el Puerto de Bilbao

Para ello, se han realizado dos modelos de captación:

- Un modelo LOGIT para los flujos nacionales con origen o destino en el Puerto de Bilbao, que considera el transporte combinado que incluye dos modos de diferentes: carretera y el ferrocarril (a través de la cadena carretera-centro logístico-ferrocarril).
- Un modelo LOGIT para los flujos internacionales que tienen lugar entre una región peninsular y una europea y que pasan por Irún. Este modelo considera el transporte por carretera y transporte por Short Sea Shipping (SSS), utilizando la cadena carretera-centro logístico-ferrocarril-Puerto de Bilbao-marítimo-Puerto Destino-carretera para el SSS.

Para los flujos locales de productores y los internacionales por carretera entre Portugal y el Puerto de Bilbao, se han realizado estimaciones de captación a partir de hipótesis contrastadas con datos procedentes de entrevistas y de estudios de movilidad del País Vasco, principalmente de la “Imagen de la demanda de transportes en la CAPV” (2016).

Las proyecciones de futuro de los tráficos considerados se ha llevado cabo de dos maneras distintas, dependiendo del tipo de flujo. Para los flujos internacionales por carretera por Irún, se ha formulado un modelo gravitatorio para cada flujo O/D identificado, considerando la distancia entre el origen y el destino, y la previsión de los PIB regionales correspondientes a los orígenes y destinos de cada flujo. Para los flujos nacionales con el Puerto, se ha optado por utilizar el crecimiento propuesto en el estudio del Corredor Atlántico (Final Report of the TEN-T Core Network Corridors Atlantic Corridor, 2017) dada la inclusión del Puerto de Bilbao en este corredor y al escenario de referencia en el que se basa el estudio mencionado, que es el mismo que del de este proyecto. Cabe destacar que el crecimiento utilizado, correspondiente al del Corredor Atlántico, es bastante más conservador que las previsiones realizadas por el Puerto de Bilbao.

El resumen del estudio de la demanda ferroviaria de la VSF, incluyendo las proyecciones de futuro, es el que se presenta en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tráfico ferroviario del Puerto de Bilbao	Volumen FC 2017	Volumen FC 2018	Volumen FC 2019	Volumen FC 2020	Volumen FC 2030	Volumen FC 2040	Volumen FC 2052
Crecimiento tendencial ferrocarril (ton)	1.813.000	1.849.260	1.886.245	1.923.970	2.345.309	2.858.918	3.625.800
Carga media útil (ton/tren)	401,7	415	429	443	580	580	580
Trenes semanales escenario tendencial	87	86	85	84	78	95	120
<b>Captación, escenario con VSF</b>							
Captación VSF internacional (ton)	195.816	202.844	209.554	215.121	283.265	355.288	493.452
Captación VSF nacional (ton)	221.467	225.728	230.126	234.581	282.210	334.726	404.954
Captación VSF internacional Portugal (ton)	20.739	21.196	21.619	21.787	23.961	25.995	28.902
Captación VSF productores (ton)	15.339	16.305	17.248	17.944	26.619	29.514	36.669
Captación VSF total (ton)	453.361	466.073	478.548	489.433	616.055	745.522	963.977
Captación VSF total (trenes semanales)	22	22	21	21	20	25	32
<b>Demanda total escenario con VSF</b>							
TOTAL toneladas ferrocarril	2.266.361	2.315.333	2.364.793	2.413.403	2.961.364	3.604.441	4.589.777
TOTAL trenes anuales	5.642	5.574	5.511	5.450	5.106	6.215	7.913
TOTAL trenes semanales	108	107	106	105	98	120	152

Tabla 81.- Captación futura del ferrocarril (toneladas y trenes) del Puerto de Bilbao, escenario con VSF. Fuente: Elaboración propia.

De este modo, se estima que con la implementación de la primera fase de la VSF, el Ferrocarril podría transportar un total de 2,4 millones de toneladas anuales en 2020, que corresponden a 105 trenes semanales, 21 trenes y 489.433 toneladas más respecto al escenario tendencial. **En 2052 se podría llegar a los 152 trenes semanales (32 trenes y 0,96 millones de toneladas más respecto al escenario tendencial).**

## 5.2 Rentabilidad de la actuación

Para evaluar la rentabilidad de la actuación, se ha elaborado una evaluación socioeconómica y tres financieras del proyecto, considerando cada una un agente diferente:

- Evaluación financiera del operador ferroviario
- Evaluación financiera del administrador de la infraestructura
- Evaluación financiera conjunta

A continuación se presentan los resultados más significativos de cada una de las evaluaciones citadas anteriormente:

- TIR del operador ferroviario: 9,89% para ambas alternativas (con tasa de descuento financiera de 4%)
- Beneficio neto del operador ferroviario: 18.955 y 18.964 miles € de 2017 para la primera y segunda alternativa, respectivamente.
- Déficit de capital del administrador de la infraestructura: 87,64% (TIR de -3,92%) para la primera alternativa, y 87,58% (TIR de -3,92% también) para la segunda alternativa.
- Déficit de capital de la evaluación financiera conjunta: 78,74% (TIR de -1,54%) para la primera alternativa, y 78,82% (TIR de -1,55%) para la segunda alternativa
- TIR Económico-social: 10,78% y 10,65% (con tasa de descuento social de 3%) para la primera y segunda alternativa, respectivamente.
- VAN Económico-social: 626.664 y 622.902 miles € de 2017 (positivo) para la primera y segunda alternativa, respectivamente.
- Ratio Beneficio-Coste Económico-Social: 2,50 y 2,44 para la primera y segunda alternativa, respectivamente.

De estos resultados se desprende claramente que la actuación resulta rentable desde el punto de vista de la sociedad, ya que las TIR son de 10,78% y 10,65% (primera y segunda alternativa), por encima de la tasa de descuento social usada (3%). El operador ferroviario es el otro agente para el cual la actuación se concluye como rentable, dado que su TIR tiene valor de 9,89%, mayor que la tasa de descuento financiera empleada (4%). Se concluye pues que la primera alternativa es algo más rentable que la segunda.

La actuación no resulta rentable ni para el administrador de la infraestructura ni para el conjunto del administrador de la infraestructura y operador ferroviario, cuyas TIR tienen valores de -3,92% y -1,54%, respectivamente. En estas evaluaciones, la capacidad de financiación es mayor en la financiera conjunta (78,74%, primera alternativa) que en la del administrador de la infraestructura (87,64%, primera alternativa), con valores similares para la segunda alternativa.

Debido a la incertidumbre a la hora de determinar ciertos parámetros, se ha realizado un análisis de sensibilidad para la demanda de mercancías, costes de inversión de la infraestructura y canon de mercancías.

De las tres variables analizadas, la demanda de mercancías es la que más variaciones produce en los indicadores económicos que se han tenido en cuenta (VAN, TIR y déficit de capital), sobre todo en la evaluación socioeconómica. Un incremento del 20% de la demanda de mercancías supondría una TIR socioeconómica de 13,72%, que representa un aumento de tres puntos porcentuales respecto a la TIR estimada (10,78%). Si la demanda de mercancías sufriera una reducción del 20%, la TIR socioeconómica llegaría a un valor de 8,02%, mayor que el 3% asociada a la tasa de descuento social, y la actuación seguiría siendo rentable desde el punto de vista de la sociedad. Para las mismas variaciones porcentuales aplicadas a los costes de inversión, la TIR socioeconómica sería de 12,78% en el mejor de los casos y 9,32% en el escenario más pesimista (+20% de coste de inversión de la infraestructura).

El canon de mercancías solo supone variaciones muy leves en la rentabilidad de la actuación para la evaluación financiera del administrador de la infraestructura y del operador ferroviario (en la socioeconómica y financiera conjunta no tiene influencia). Si el canon aumentara un 20%, la TIR del operador disminuiría hasta un valor de 8,76%, y si por el contrario, se redujera un 20%, la TIR del operador pasaría a ser de 11,00%.

En vista de la robustez del análisis coste-beneficio, que ha demostrado presentar valores rentables para los indicadores económicos estudiados a pesar de variaciones importantes de demanda de mercancías y costes, se recomienda que se continúe con la actuación, siendo la primera alternativa ligeramente más rentable.