

## MASTER EN GESTIÓN PORTUARIA Y TRANSPORTE INTERMODAL.

# PROYECTO FIN DE MÁSTER “Feeder Ferroviario” Alicante – Valencia



Autor: Sara García Hernández

Tutor: Roser Obrer Marco

Promoción: 2016/2017. 25ª Ed.

Fecha: Diciembre 2017

## INDICE

<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....</b>	<b>7</b>
<b>LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS .....</b>	<b>8</b>
<b>0 PRÓLOGO .....</b>	<b>9</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....</b>	<b>10</b>
<b>1.2 COMUNICACIONES .....</b>	<b>12</b>
<b>2 ANÁLISIS POTENCIAL DE LA CARGA.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 EXPORTACIÓN DE LA PROVINCIA DE ALICANTE.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2 IMPORTACIÓN DE LA PROVINCIA DE ALICANTE.....</b>	<b>16</b>
<b>2.3 ESTADISTICA DE TRÁFICO ENTRE LA AUTORIDAD PORTUARIA DE ALICANTE     Y VALENCIA.....</b>	<b>18</b>
<b>2.4 PRINCIPAL CLIENTE POTENCIAL PARA EL TRÁFICO FERROVIARIO ALICANTE     - VALENCIA.....</b>	<b>20</b>
<b>3 TERMINALES FERROPORTUARIAS DEL PUERTO DE ALICANTE.....</b>	<b>22</b>
<b>3.1 MARCO LEGAL FERROVIARIO .....</b>	<b>22</b>
3.1.1 Derecho internacional.....	22
3.1.2 Normativa europea .....	23
3.1.3 Normativa estatal.....	29
3.1.4 Ley del Sector Ferroviario.....	31
3.1.5 Marco legal en el sector portuario .....	32
<b>3.2 AGENTES Y RELACIONES.....</b>	<b>34</b>
3.2.1 Ministerio de fomento.....	34

3.2.2	Administrador de infraestructuras ferroviarias (ADIF) .....	35
3.2.3	Autoridades Portuarias. ....	36
3.2.4	RENFE-operadora .....	36
3.2.5	Empresas ferroviarias .....	37
3.2.5.1	Licencia de Empresa Ferroviaria.....	37
3.2.5.2	Certificado de seguridad.....	39
3.2.5.3	Adjudicación de capacidad.....	40
3.2.6	Comité de regulación ferroviaria .....	41
3.2.7	Adaf-certificación .....	42
3.2.8	Comisión nacional de los mercados y la competencia (CNMC) .....	43
<b>3.3</b>	<b>REDES FERROVIARIAS EN ESPAÑA .....</b>	<b>44</b>
3.3.1	Red Ferroviaria de Interés General (RFIG) .....	45
<b>3.4</b>	<b>CONVENIO DE CONEXIÓN FERROVIARIA DEL PUERTO DE ALICANTE .....</b>	<b>46</b>
3.4.1	Objeto, ámbito de aplicación y normas.....	47
3.4.2	Conexión física .....	48
3.4.3	Conexión funcional .....	51
3.4.4	Régimen de seguridad en la circulación .....	55
<b>4</b>	<b>PLANIFICACIÓN DEL TRAYECTO.....</b>	<b>57</b>
<b>4.1</b>	<b>TERMINAL DE CARGA. ....</b>	<b>57</b>
<b>4.2</b>	<b>TERMINAL DE DESCARGA.....</b>	<b>58</b>
<b>4.3</b>	<b>ANÁLISIS DE LA LINEA.....</b>	<b>59</b>
4.3.1	Trayecto ferroviario:.....	60
4.3.2	Kilometraje: .....	62
4.3.3	Pendientes máximas.....	64

4.3.4	Longitudes máximas .....	65
<b>4.4</b>	<b>ELECCIÓN DE LOCOMOTORA.....</b>	<b>67</b>
<b>4.5</b>	<b>ELECCIÓN DE VAGÓN .....</b>	<b>70</b>
<b>4.6</b>	<b>CARGA MÁXIMA POR EJE.....</b>	<b>76</b>
<b>4.7</b>	<b>DATOS A CONSIDERAR PARA CALCULAR EL COSTE DEL TRANSPORTE COMBINADO FERROCARRIL - CARRETERA.....</b>	<b>77</b>
<b>5</b>	<b>COSTES DEL TRANSPORTE .....</b>	<b>79</b>
<b>5.1</b>	<b>COSTES DEL TRANSPORTE POR FERROCARRIL .....</b>	<b>81</b>
5.1.1	Costes directos .....	81
5.1.1.1	Costes por el uso de la infraestructura.....	81
5.1.1.1.1	Canon por Utilización de las Líneas Ferroviarias Integrantes de la RFIG Gestionada por ADIF .....	82
5.1.1.1.2	Canon por Utilización de las Instalaciones de Servicio Titularidad de Adif .. .....	89
5.1.1.1.3	Tarifas por prestación de servicios adicionales y complementarios. ....	91
5.1.1.2	Costes de explotación del servicio. ....	94
5.1.1.2.1	Costes fijos .....	94
5.1.1.2.2	Costes variables.....	98
5.1.2	Costes indirectos .....	101
5.1.3	Resumen de costes del transporte por ferrocarril. ....	101
5.1.4	Costes por TEU y UTI.....	103
5.1.5	Tarifa resultante para el transporte ferroviario. ....	104
<b>5.2</b>	<b>COSTES DEL TRANSPORTE POR CARRETERA.....</b>	<b>105</b>
5.2.1	Costes Directos Anuales. ....	105
5.2.2	Cálculo de costes directos .....	108
5.2.2.1	Característica técnicas y de explotación del vehículo.....	108
5.2.2.2	Costes fijos .....	109

---

5.2.2.3	Costes variables .....	112
5.2.3	<b>COSTES INDIRECTOS ANUALES .....</b>	<b>113</b>
5.2.3.1	Cálculo costes indirectos .....	113
5.2.4	Resultados obtenidos .....	115
5.2.5	Tarifa del transporte por carretera. ....	116
<b>5.3</b>	<b>COSTES DEL TRANSPORTE COMBINADO .....</b>	<b>117</b>
5.3.1	Esquema de cálculo.....	117
5.3.1.1	Coste del transporte por ferrocarril.....	118
5.3.1.2	Coste del camión.....	119
5.3.1.3	Coste de manipulación.....	120
5.3.2	Coste transporte combinado.....	121
<b>6</b>	<b>ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD .....</b>	<b>122</b>
6.1	<b>Coste de la cadena monomodal terrestre. ....</b>	<b>122</b>
6.2	<b>Comparativa entre modos de transporte. ....</b>	<b>124</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>125</b>
<b>8</b>	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>128</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estadística de tráfico tránsitos Alicante – Valencia. Fuente: Estadística APA. ....	18
Tabla 2. Estadística trasbordos hacia/desde Alicante. Fuente: Estadística APA. ....	19
Tabla 3: Resumen flujo mercancía semanal. Fuente: Elaboración Propia. ....	21
Tabla 4: Empresas ferroviarias en España. Fuente: Tema: “La Empresa Ferroviaria” MGPT ...	38
Tabla 5: Empresas ferroviarias con Certificado de Seguridad. Fuente: Tema: “La Empresa Ferroviaria” MGPT.....	39
Tabla 6: Líneas del trayecto. Fuente: Elaboración Propia. ....	60
Tabla 7: Distancias Kilométricas por tramos del trayecto. Fuente: Elaboración Propia .....	62
Tabla 8: Pendientes máximas por tramos y sentidos del trayecto. Fuente: Elaboración Propia. ....	64
Tabla 9: Longitud máxima de los trenes de mercancías por tramos del recorrido. Fuente: Elaboración Propia. ....	65
Tabla 10: Capacidad y distribución de contenedores en el vagón MC4E. Fuente: <a href="http://www.renfe.com/empresa/mercancias/intermodal/vagones_mc4e">http://www.renfe.com/empresa/mercancias/intermodal/vagones_mc4e</a> .....	72
Tabla 11: Capacidad y distribución de contenedores en el vagón MMMC1. Fuente: <a href="http://www.renfe.com/empresa/mercancias/intermodal/vagones_mmc1">http://www.renfe.com/empresa/mercancias/intermodal/vagones_mmc1</a> .....	74
Tabla 12: Clasificación de las Líneas Ferroviarias. Fuente: DR, 2017. ....	84
Tabla 13: Características de los Servicios y Tipos de Tren. Fuente: DR, 2017. ....	85
Tabla 14: Tarifas Canon por Adjudicación de Capacidad, Modalidad A. Fuente: DR, 2017. ....	85
Tabla 15: Tarifas Canon por Utilización de Líneas Ferroviarias, Modalidad B. Fuente: DR, 2017. ....	87
Tabla 16: Tarifas Canon por Utilización de instalaciones de transformación y distribución de energía eléctrica de tracción, Modalidad C. Fuente: DR, 2017 .....	88
Tabla 17: Tarifa manipulación de Unidades de Transporte Intermodal en Terminales con gestión directa de Adif para manipulación de UTI's. Fuente: DR, 2017. ....	91
Tabla 18: Tarifa para el Servicio de Suministro de Combustible. Fuente: DR, 2017. ....	92
Tabla 19: Tarifa para el Servicio de Transportes Excepcionales. Fuente: DR, 2017. ....	92
Tabla 20: Servicios Auxiliares. Fuente: DR, 2017.....	93
Tabla 21: Costes de amortización y financiación. Fuente: Observatorio del Transporte Intermodal Terrestre y Marítimo del Ministerio de Fomento de 2011 y elaboración propia.....	96
Tabla 22: Otros gastos fijos (seguros, impuestos, etc.) Fuente: OTITM y elaboración propia ...	98
Tabla 23: Coste combustible. Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.....	99

---

Tabla 24: Coste servicio suministro de combustible total. Fuente: Elaboración propia.....	99
Tabla 25: Coste de combustible por trayecto. Fuente: Elaboración Propia.....	100
Tabla 26: Tabla resumen costes del transporte por ferrocarril. Fuente: Elaboración Propia. ..	103
Tabla 27: Tabla resumen de costes unitarios del ferrocarril. Fuente: Elaboración Propia. ....	103
Tabla 28: Tarifas transporte ferrocarril por TEU y UTI por trayecto. Fuente: Elaboración Propia. .....	104
Tabla 29: Tarifa a aplicar según tamaño del contenedor por trayecto. Fuente: Elaboración Propia. .....	104
Tabla 30: Coste personal anual sin dietas. Fuente: Elaboración Propia. ....	110
Tabla 31: Coste total anual de seguros. Fuente: Elaboración Propia.....	111
Tabla 32: Coste anual en costes fiscales. Fuente: Elaboración Propia.....	111
Tabla 33: Resumen costes neumáticos. Fuente: Elaboración Propia. ....	112
Tabla 34: Costes indirectos empresa de transporte por carretera. Fuente: “Aplicación para el Cálculo de Tarifas de Transporte de Mercancías por Carretera” Natalia Sanz Arranz y elaboración propia.....	114
Tabla 35: Costes del transporte por carretera. Fuente: ACOTRAM. ....	116
Tabla 36: Índice del precio medio por Km según distancia recorrida. Fuente: Ministerio de Fomento. ....	119

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Accesos Terrestres Puerto de Alicante. Fuente: APA.....	12
Ilustración 2: Accesos ferroviarios Puerto de Alicante. Fuente: Elaboración Propia. ....	13
Ilustración 3: Hinterland Puerto de Alicante. Fuente: Cámara Comercio Alicante. ....	14
Ilustración 4: Conexión con el Puerto de Alicante. Fuente: Google Maps.....	20
Ilustración 5: Principales Agentes del Sector Ferroviario. Fuente: Ministerio de Fomento. ....	43
Ilustración 6: Red Ferroviaria en España. Fuente: Observatorio del Ferrocarril en España 2015. .....	44
Ilustración 7: Terminales de Transporte de Mercancías y Puertos con Convenio de Conexión. Fuente: Declaración de Red 2017.....	46
Ilustración 8: Situación Punto de Conexión Física y Funcional según Convenio conexión APA. Fuente: Elaboración Propia.....	49
Ilustración 9: Plano situación Punto E3. Fuente: Planos Cartografía APA. ....	50
Ilustración 10: Esquema instalación Apartadero de San Gabriel y acceso al Puerto de Alicante. Fuente: Convenio conexión APA. ....	50
Ilustración 11: Esquema instalaciones de acceso al Puerto. Fuente: Convenio Conexión APA. .....	51
Ilustración 12: Plan de trabajo de la conexión ferroviaria del Puerto de Alicante. Fuente: Anexo IV Convenio Conexión APA. ....	53
Ilustración 13: Terminales ferroportuarias Muelles 21 (TMS), 17 y 15. Fuente: Cartografía APA .....	54
Ilustración 14: Terminal ferroportuaria del Muelle 21. Fuente: Elaboración propia. ....	58
Ilustración 15: Terminal ferroportuaria de NOATUM (Valencia). Fuente: Google y elaboración propia.....	59
Ilustración 16: Código de líneas ferroviarias de la Red General. Fuente: <a href="http://ferropedia.es">http://ferropedia.es</a> ...	61
Ilustración 17: Distancias Kilométricas y Rampas máximas. Fuente: DR 2017 .....	63
Ilustración 18: Longitudes máximas trenes de mercancías. Fuente: Mapa 3 DR 2017. ....	66
Ilustración 19: Fotografía Locomotora Euro 4000 Serie 335. Fuente: <a href="http://www.ferropedia.es/wiki/Logitren_Serie_335">http://www.ferropedia.es/wiki/Logitren_Serie_335</a> .....	67
Ilustración 20: Tabla de cargas máximas locomotora Euro 4000. Fuente: Apuntes MGPT. Tema: “La empresa Ferroviaria”.....	69
Ilustración 21: Líneas Codificadas para Cajas Móviles. Fuente: Consigna nº47 Adif. ....	70
Ilustración 22: Detalle vagón tipo MC4E. Fuente: <a href="http://www.renfe.com/empresa/mercancias/intermodal/vagones_mc4e">http://www.renfe.com/empresa/mercancias/intermodal/vagones_mc4e</a> .....	72
Ilustración 23: Fotografía vagón tipo MC4E. Fuente: <a href="http://www.renfe.com/empresa/mercancias/intermodal/vagones_mc4e">http://www.renfe.com/empresa/mercancias/intermodal/vagones_mc4e</a> .....	73

Ilustración 24: Detalle vagón tipo MMMC1.	Fuente: <a href="http://www.renfe.com/empresa/mercancias/intermodal/vagones_mmc1">http://www.renfe.com/empresa/mercancias/intermodal/vagones_mmc1</a> .....	74
Ilustración 25: Fotografía vagón tipo MMMC1.	Fuente: <a href="http://www.renfe.com/empresa/mercancias/intermodal/vagones_mmc1">http://www.renfe.com/empresa/mercancias/intermodal/vagones_mmc1</a> .....	75
Ilustración 26: Estructura de costes empresa transporte terrestre.	Fuente: Observatorio del transporte intermodal terrestre y marítimo 2011 del Ministerio de Fomento. ....	79
Ilustración 27: Estructura de costes empresa ferroviaria.	Fuente: Observatorio del transporte intermodal terrestre y marítimo 2011 del Ministerio de Fomento.....	81
Ilustración 28: Esquema del transporte intermodal.	Fuente: OTITM. ....	118
Ilustración 29: Esquema cadena monomodal.	Fuente: OTITM y elaboración propia.....	122
Ilustración 30: Ruta recorrido camión evitando peajes.	Fuente: Google Maps .....	123

## LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

APA	Autoridad Portuaria de Alicante
DR	Declaración sobre la Red
EEFF	Empresas Ferroviarias
EF	Empresa Ferroviaria
LSF	Ley Sector Ferroviario
OTITM	Observatorio del Transporte Intermodal Terrestre y Marítimo del Ministerio de Fomento de 2011
RFIG	Red de Ferrocarril de Interés General
THC	Terminal Handling Charges
TKBR	Toneladas Kilómetro Brutas Recorridas
TMS	Terminales Marítimas del Sureste
UTI	Unidad de Transporte Intermodal

## 0 PRÓLOGO

En la actualidad, muchas empresas de la provincia no utilizan el Puerto de Alicante para expedir o recibir sus mercancías. Como consecuencia, el Puerto de Alicante está perdiendo tráfico en beneficio de otros puertos competidores del Mediterráneo.

A día de hoy, el puerto de Alicante cuenta con un feeder marítimo Alicante – Valencia, el cual juega con los precios de los fletes y la frecuencia, de manera que en la mayor parte de las ocasiones no hace competitivo el transporte por vía marítima frente al camión.

Según el Informe de 2015 del Observatorio del Ferrocarril en España, la cuota del ferrocarril en el Puerto de Alicante es únicamente de un 0,15%.

El objetivo del presente Proyecto es estudiar la viabilidad de implantar un "feeder ferroviario" Alicante-Valencia, de manera que impulse el tráfico de mercancías en el Puerto de Alicante y fomente que parte de las mercancías de la provincia que hoy en día circulan por carretera desde/hasta el Puerto de Valencia salgan por ferrocarril desde el Puerto de Alicante, ganando el tren cuota de mercado y ofreciendo una solución logística integral, eficiente y más sostenible desde el punto de vista medioambiental.

En el proyecto se abordarán los siguientes aspectos:

- Análisis potencial de la carga.
- Características de la carga: nº UTI's, peso y tamaño.
- Análisis de la línea: longitudes permitidas, tonelaje permitido, rampas, etc.
- Análisis de costes.

## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

Desde sus orígenes, ha resaltado de la ciudad de Alicante el carácter portuario y comercial.

Durante el reinado de Alfonso X el Sabio, el puerto de Alicante obtuvo privilegios encaminados a facilitar la actividad mercantil y se le concedió, junto con el puerto de Cartagena, la exclusiva de embarque en el litoral mediterráneo para todas las expediciones de ultramar.

Tras el descubrimiento de América y la consiguiente expansión atlántica, se inicia un progresivo declive del comercio en el mar Mediterráneo. Sin embargo, el puerto alicantino se convirtió en el puerto de Castilla del Mediterráneo ya que el acceso a la meseta por el valle del Vinalopó era el que ofrecía menores dificultades orográficas.

Se exportaba sacas de lana, sosa, sal de las salinas de La Mata, esparto, uva, vino, almendra y jabón de tabla, mientras que llegaban objetos de lujo, paños de terciopelo y raso, telillas de oro, manufacturas de seda, así como todo género de armas.

El pescado salado superaba por su volumen a cualquier otro producto de importación, a excepción del cereal. Así, la industria del salazón se nutría de sardina salada, atún y bacalao proveniente de la costa atlántica andaluza y portuguesa e, incluso, a partir de 1570 de bacalao cargado en la isla de Terranova por buques ingleses.

A la vez, el puerto se constituyó en el más importante receptor y redistribuidor de determinadas mercancías que llegaban gracias a la navegación de cabotaje y, desde Alicante, eran reexportadas en embarcaciones holandesas, inglesas o francesas hacia la Europa atlántica.

A finales del siglo XIX el Puerto de Alicante estaba catalogado como “de Interés General de Primer Orden” y dependía directamente del Ministerio de Fomento.

El fuerte incremento que experimento el Puerto durante las décadas de los años 50 y 60, junto al continuo avance en las nuevas tecnologías de carga y descarga de mercancías y la aparición de nuevos sistemas de transporte marítimo, durante la década de los 70, pusieron de manifiesto la deficiencia de los antiguos muelles de Levante e hicieron cada vez más necesaria la ampliación del Puerto hacia la zona de Poniente.

En el año 2003, finalizando su fase de expansión, el Puerto acometió las obras de ampliación de la Dársena Sur, con el fin de que los importadores y exportadores de la provincia de Alicante y de su hinterland que abarca la Comunidad Valenciana, Murcia, Castilla la Mancha y Madrid principalmente, encuentren en el puerto las infraestructuras que sus intereses demandan contribuyendo así al desarrollo de la competitividad del entorno portuario e impulsando la cooperación de los distintos sectores implicados en el transporte marítimo.

Actualmente, el Puerto de Alicante se configura como puerto de salida para el Norte de África y Canarias.

De igual manera, el comercio exterior alicantino encuentra en el Puerto de Alicante su puerta natural de salida para la exportación de calzado, juguete, mármol, producción textil y agrícola con destino principalmente a: Europa, América y el norte de África, constituyendo además la puerta de entrada para la importación de máquinas y herramientas auxiliares del calzado, productos agrícolas y alimentos de los países asiáticos y otros socios comerciales europeos como Portugal.

En respuesta a estos retos de futuro, el Puerto de Alicante se ha equipado con infraestructuras y servicios diseñados para dar la mejor respuesta a las demandas del buque y de la mercancía y ofrecer a sus usuarios facilidades modernas capaces de manipular y almacenar cualquier tipo de mercancía.

La canalización de las mercancías a través del Puerto de Alicante responde a la minimización del coste de distribución total, que no sólo integra el coste

económico sino que tiene muy en cuenta la minimización de riesgos y la reducción de tiempos.

En esta línea de actuación, el Puerto de Alicante es un puerto eficiente, seguro competitivo y de futuro, dotado de una mano de obra altamente cualificada y un entramado de empresas portuarias con un alto grado de eficacia.

## 1.2 COMUNICACIONES

El Puerto de Alicante dispone de unas inmejorables vías de comunicación al servicio de un transporte rápido y seguro con enlace directo a cualquier punto de la Península Ibérica y resto de Europa.

Además, está conectado también a la red de ferrocarril española.



Ilustración 1: Accesos Terrestres Puerto de Alicante. Fuente: APA.

Los principales muelles comerciales están equipados con vías férreas y se cuenta con una estación TECO, lo que permite un transporte rápido y fluido de mercancías por ferrocarril.

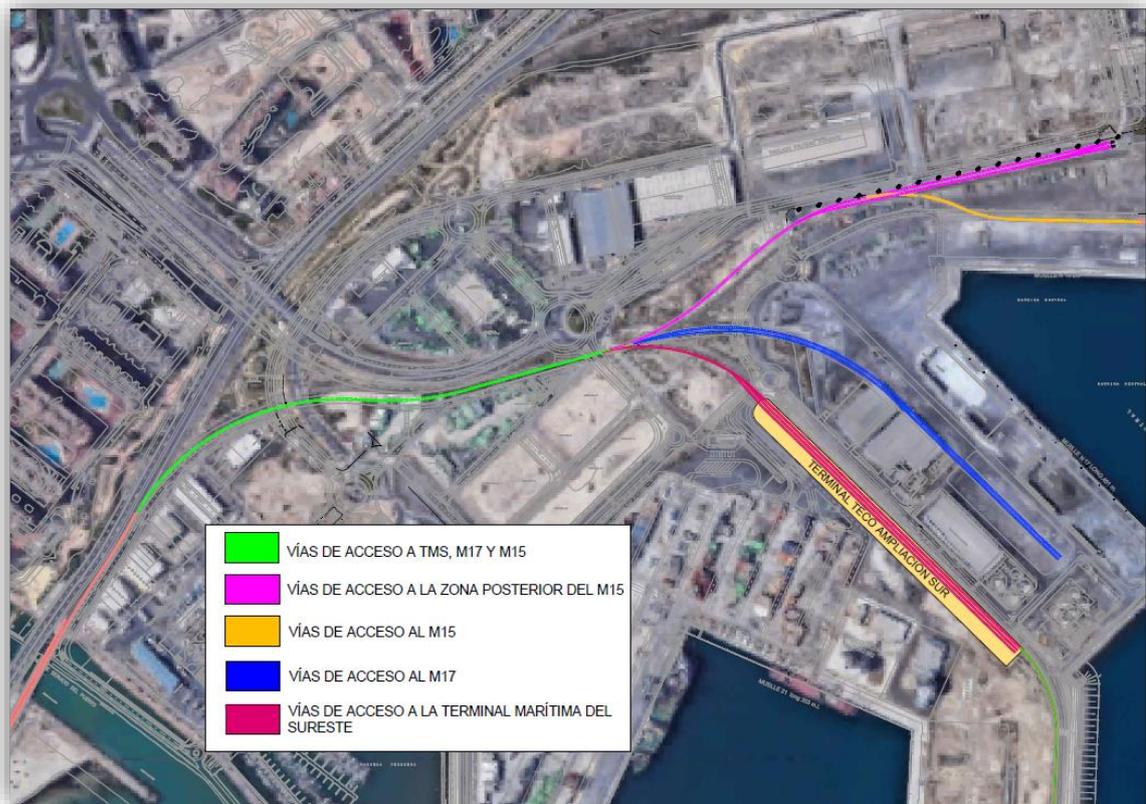


Ilustración 2: Accesos ferroviarios Puerto de Alicante. Fuente: Elaboración Propia.

## 2 ANÁLISIS POTENCIAL DE LA CARGA.

En la provincia, hay empresas que exportan o importan productos que actualmente no se mueven por el Puerto de Alicante o su tráfico es muy pequeño. Dado que en el Puerto de Alicante existen las instalaciones y la logística necesaria para que sin grandes costes se puedan implantar, deben ser consideradas como carga potencial.

Por otro lado, existen empresas de otras provincias españolas cuyos productos son susceptibles de entrar o salir por el Puerto de Alicante, al tratarse de mercancías que ya se mueven por él, para las que existen las instalaciones necesarias, líneas marítimas con los países de destino/origen, etc.



Ilustración 3: Hinterland Puerto de Alicante. Fuente: Cámara Comercio Alicante.

## 2.1 EXPORTACIÓN DE LA PROVINCIA DE ALICANTE.

El análisis del comercio exterior de la provincia realizado por el Gabinete de Estudios de la Cámara de Comercio de Alicante, pone de manifiesto que el 60,6% de la exportación provincial se realiza por vía marítima (tan sólo el 37,6% de las mercancías exportadas por la provincia utilizan la aduana de Alicante como vía de salida), el 35% por carretera y el 4,4% restante por otros modos de transporte.

Por otro lado, el 30,6% de la exportación provincial tiene como destino países asiáticos, principalmente China y otros países de Extremo Oriente de Asia.

Según datos de la Agencia Tributaria, el 93,6% de la exportación provincial a los países asiáticos y el 81,6% de las ventas al continente americano se tramitan por la aduana de Valencia, desde donde también se expide el 16% de la exportación a países de África y el 3,4% de la exportación a países europeos.

La aduana de Alicante concentra el 78% de la exportación al continente africano (el 95% de la exportación a países de África Central y del Sur y el 36% de las destinadas al Norte de África), el 35% de la exportación a países europeos, mayoritariamente no mediterráneos, el 16,9% de las ventas al continente americano y el 4,6% de la exportación a los países asiáticos, principalmente de Próximo y Medio Oriente de Asia.

## 2.2 IMPORTACIÓN DE LA PROVINCIA DE ALICANTE.

En cuanto a la importación, el 41,2% de la importación provincial se realiza por vía marítima, el 58% por carretera y el 0,8% restante por otros modos de transporte.

La importación provincial de mercancías por mar se reparte de forma bastante equilibrada entre las aduanas de Alicante (45%) y Valencia (40%). A continuación se sitúan las aduanas de Madrid (donde se tramita el 7,4% de la importación provincial), Barcelona (3,6%) y Cádiz (2,4%).

Además, la importación de la provincia de Alicante por vía marítima presenta una mayor diversificación que la exportación. El 16% de las mercancías importadas son productos minerales no metálicos utilizados preferentemente en el sector de la construcción, entre los que destaca el mármol y la piedra natural (6,6%), los cementos hidráulicos (5,2%) y otros minerales no metálicos (4,4%).

Cerca del 15% corresponde a coque de petróleo, betún de petróleo y demás residuos de los aceites de petróleo.

Los productos agro-ganaderos y de las industrias alimentarias, principalmente frutos de cáscara, frescos o secos, cítricos, otras frutas y hortalizas, moluscos y pescado congelado, suponen el 12,7%.

Destacan también por su volumen de importación otros productos como el textil-confección (9,6%), calzado (7,5%), metales y manufacturas metálicas (7,4%), productos de las industrias químicas (6,9%), materias plásticas y sus manufacturas (5%), madera y mueble (3,6%), papel y cartón (3%), caucho y sus manufacturas (2,2%) y juguete (2,1%).

La aduana de Valencia es la vía de entrada más utilizada para la importación de juguete (93,6%), vidrio y sus manufacturas (93,5%), mármol (89,7%), caucho y manufacturas de caucho (89,3%), papel y cartón (87%), material de transporte (83%), maquinaria, aparatos y material eléctrico y electrónico (81,6%), madera y mueble (80,7%), piel y cuero (77%) y textil (67,5%).

Los principales suministradores de las mercancías importadas por la provincia de Alicante se localizan en el continente asiático, de donde procede el 40,7% de nuestras compras exteriores.

Los principales países proveedores de la provincia son China, Estados Unidos, Turquía, Italia, Marruecos, Egipto, India, Brasil, Corea del Sur, Argentina, Francia y Vietnam. Conjuntamente representan el 80% de la importación de la provincia de Alicante por mar.

## 2.3 ESTADISTICA DE TRÁFICO ENTRE LA AUTORIDAD PORTUARIA DE ALICANTE Y VALENCIA.

En la siguiente tabla, se muestran los movimientos entre Alicante-Valencia en régimen de tránsito:

AÑO	OPERACIÓN	PAÍS CARGA	PUERTO CARGA	TEUS	PAÍS DESCARGA	PUERTO DESCARGA
2016	Desembarque en transito	España	Valencia	544	España	Alicante
	Embarque en transito	España	Alicante	627	España	Valencia
2017(*)	Desembarque en transito	España	Valencia	--	España	Alicante
	Embarque en transito	España	Alicante	3	España	Valencia

Tabla 1. Estadística de tráfico transitos Alicante – Valencia. Fuente: Estadística APA.

(\*) Datos estadísticos hasta Octubre de 2017.

Debido a la irregularidad de la línea feeder marítima entre Valencia y Alicante, tal y como muestra la tabla anterior, el tráfico en el último año prácticamente es inexistente.

Si analizamos los TEUS que utilizan Valencia como puerto de transbordo hacia/desde Alicante, en el Puerto de Alicante prácticamente casi todo es desembarque.

AÑO SERVICIO	LÍNEA REGULAR	DESEMBARQUE	EMBARQUE	TOTAL TEUS
<b>2016</b>	BOLUDA LINES	14		14
	WEC LINES	2.584	69	2.653
<b>Total 2016</b>		<b>2.598</b>	<b>69</b>	<b>2.667</b>
<b>2017</b>	WEC LINES	2.523	123	2.646
<b>Total 2017 (*)</b>		<b>2.523</b>	<b>123</b>	<b>2.646</b>

Tabla 2. Estadística trasbordos hacia/desde Alicante. Fuente: Estadística APA.

(\*) Datos estadísticos hasta Octubre de 2017.

El contraste de la información obtenida de la Agencia Tributaria con la estadística de tráfico de la Autoridad Portuaria de Alicante pone de manifiesto la existencia de un importante mercado potencial puesto que el volumen de mercancías movidas sólo representa una parte del comercio exterior de la provincia de Alicante por vía marítima.

La exportación de algunas manufacturas tradicionales como el textil, el calzado y el juguete por el Puerto de Alicante también se sitúa por debajo del volumen exportado por la provincia. En la mayoría de los casos, la aduana de Valencia es la vía de salida más utilizada por las empresas para exportar sus productos con destino en un buen número de países con los que existe tráfico a través del Puerto de Alicante.

Por lo que respecta a la importación, cabe destacar también el reducido volumen de tráfico de mármol y piedra natural por el puerto de Alicante respecto al volumen total importado por la provincia, así como el de un buen número de productos, como juguete, calzado, textil, madera y mueble, piel y cuero, caucho y plástico y productos agroalimentarios, en los que la importación por el puerto de Alicante también es muy inferior al volumen total importado por la provincia.

## 2.4 PRINCIPAL CLIENTE POTENCIAL PARA EL TRÁFICO FERROVIARIO ALICANTE - VALENCIA.

En el Parque Empresarial de Elche, situado a 16 Km del Puerto de Alicante, se ubica la sede principal de Tempe y sus dos centros logísticos.

Cuenta con unas inmejorables conexiones por carretera por la N-340 y la Vía Parque Elche-Alicante, con fácil acceso a las autovías de Levante (Alicante-Madrid) y del Mediterráneo (Alicante-Barcelona), conexiones con el Puerto de Alicante y la terminal de carga del ferrocarril.

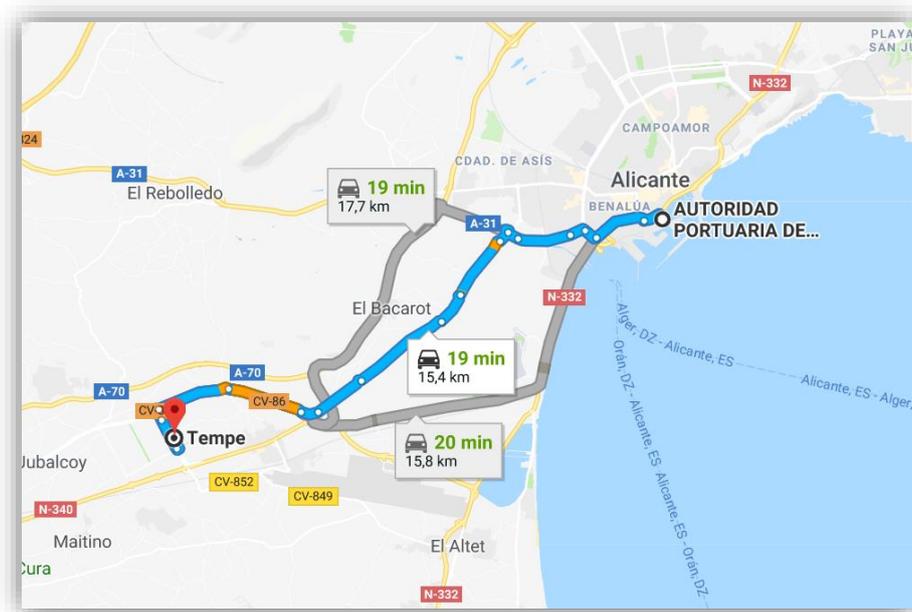


Ilustración 4: Conexión con el Puerto de Alicante. Fuente: Google Maps

Tempe es la empresa del Grupo Inditex que diseña, comercializa y distribuye el calzado y los complementos de sus cadenas comerciales.

Desde estos centros se envían más de 50 millones de pares de zapatos al año a los más diversos destinos del mundo, siendo principalmente el Puerto de Valencia el puerto origen de las exportaciones y el puerto destino de la importación de materias primas o productos semi-acabados.

Al tratarse de una mercancía de volumen y bajo peso, se transporta en contenedores de 40 y 45 pies.

Se ha contactado con el cliente y éste ha manifestado que el número de contenedores que mueven a la semana entre el parque empresarial y el Puerto de Valencia es de unos 32, la mayoría de ellos de 40 pies con un peso medio de 10 toneladas.

## 2.5 FLUJO POTENCIAL DE MERCANCIAS.

La siguiente tabla, muestra a modo de resumen, el flujo de mercancías semanal entre el Puerto de Valencia y el Puerto de Alicante:

SENTIDO	UD / SEMANA	TIPO	Características
Alicante - Valencia	14	45'	80% Vacíos
	18	40'	
Valencia - Alicante	12	45'	Llenos. Peso medio 10 t
	18	40'	

Tabla 3: Resumen flujo mercancía semanal. Fuente: Elaboración Propia.

## 3 TERMINALES FERROPORTUARIAS DEL PUERTO DE ALICANTE.

### 3.1 MARCO LEGAL FERROVIARIO

El Marco básico legal en materia de transporte por ferrocarril se fundamenta en los Reglamentos y Directivas de la Unión Europea y su transposición en cada país a la legislación nacional, además de su normativa de desarrollo, normativa técnica de aplicación y otras disposiciones.

El marco legal y sus referencias es el siguiente:

#### 3.1.1 Derecho internacional

- Convenio Internacional relativo a los Transportes Internacionales por Ferrocarril (COTIF), hecho en Berna el 9 de mayo de 1980. BOE 16, de 18/01/1986. Corrección de errores BOE 125, de 26/05/1986 (versión actualizada). Modificado por Protocolo de Vilna de 3 de junio de 1999. BOE 149, de 23 de junio de 2006.
- Acuerdos Internacionales.- Información sobre la entrada en vigor el día 1 de julio de 2011 del Acuerdo entre la Unión Europea y la Organización Intergubernamental para los Transportes Internacionales por Ferrocarril de adhesión de la Unión Europea al Convenio relativo a los transportes internacionales por ferrocarril (COTIF), de 9 de mayo de 1980, modificado por el Protocolo de Vilnius de 3 de junio de 1999. DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA, de 13 de julio de 2011.

- Modificación del Convenio Internacional sobre Armonización de los Controles de Mercancías en las Fronteras (Convenio sobre Armonización), Ginebra 21 de octubre de 1982, por el que se modifica el Anexo 9 “Agilización de los procedimientos de cruce de fronteras en el transporte ferroviario internacional de mercancías”. DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA, de 30 de noviembre de 2011.
- Enmiendas al Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID 2013), Anejo al Convenio relativo a los Transportes Internacionales por Ferrocarril (COTIF), hecho en Berna el 9 de mayo de 1980, adoptadas por la Comisión de expertos para el transporte de mercancías peligrosas en su 50ª sesión celebrada en Malmo del 21 al 25 de noviembre de 2011 y en su 51ª sesión celebrada en Berna del 30 al 31 de mayo de 2012. BOE de 16 de abril de 2013.

### 3.1.2 Normativa europea

Directiva 440/91/CEE. Aprobada el 29 de julio de 1991, sobre el desarrollo de los ferrocarriles comunitarios. Cuyos objetivos son:

- Garantía de autonomía de gestión de las empresas ferroviarias.
- Separación de la gestión de la infraestructura ferroviaria y de la explotación de los servicios de transporte de las empresas ferroviarias:
  - Siendo obligatoria la separación contable
  - Siendo voluntaria la separación orgánica o institucional
- Saneamiento de la estructura financiera de las empresas ferroviarias.
- Garantía de acceso a las redes ferroviarias de los Estados Miembros, así como para las empresas ferroviarias que efectuaran transportes combinados internacionales de mercancías.

Primer paquete ferroviario. Aprobado el 26 de febrero de 2001, se compone de las siguientes Directivas Comunitarias:

- Directiva 2001/12/CE (modificación Directiva 440/91/CEE) sobre apertura del mercado de transporte de mercancías: Necesidad de acceso equitativo y no discriminatorio a las infraestructuras por parte de las empresas ferroviarias con licencia y certificado de seguridad. Separación de determinadas funciones esenciales como la seguridad y el control de la competencia en los servicios ferroviarios a través de un órgano independiente (y que no pueda prestar servicios ferroviarios) del control de concesión de licencias, adjudicación de surcos, percepción de cánones por uso de la infraestructura y cumplimiento de las obligaciones de servicio público de determinados servicios.
- Directiva 2001/13/CE sobre la concesión de licencias a los operadores, para garantizar un trato justo, transparente y no discriminatorio.
- Directiva 2001/14/CE sobre certificación de la seguridad, Declaración sobre la Red, adjudicación de capacidad de infraestructura -los surcos- y cargos por su uso.
- Directiva 2001/16/CE, relativa a la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo convencional en el territorio comunitario. Regulan aspectos como la conducción y la seguridad de los trenes, la señalización, las aplicaciones telemáticas para el transporte de mercancías, la cualificación del personal en el transporte internacional, los vagones de mercancías y las emisoras sonoras.

Segundo paquete ferroviario. Aprobado el 16 de marzo de 2004, crea la Agencia Ferroviaria Europea (European Railway Agency, ERA) según el Reglamento 881/2004. La ERA constituye un elemento motor en la política de modernización del sector ferroviario europeo. La existencia en los veintisiete países de la UE de normas técnicas y de seguridad nacionales incompatibles supone un gran obstáculo para el desarrollo del sector ferroviario. La tarea de la Agencia será aproximar progresivamente esas normas técnicas y fijar los métodos y objetivos de seguridad comunes para el conjunto del sistema ferroviario europeo. 15 y contiene las siguientes Directivas Comunitarias:

- Directiva 2004/49/CE de Seguridad Ferroviaria, para la creación de un sistema común que regule la expedición, contenido y validez de los certificados de seguridad.
- Directiva 2004/50/CE relativa a la interoperabilidad del sistema ferroviario de alta velocidad y convencional, cuyo objetivo es reducir las diferencias técnicas entre los sistemas ferroviarios (ancho de vía, electrificación, señalización ferroviaria y sistemas de seguridad, etc.) y la creación de la Agencia Ferroviaria Europea (función: aproximación, registro y supervisión de las ETIs en todo el sistema ferroviario europeo; formulación de objetivos comunes de seguridad para los ferrocarriles europeos).
- Directiva 2004/51/CE (corrección de errores de Directiva 2001/12/CE), que adelanta los derechos de acceso: los servicios de transporte ferroviario internacional de mercancías que discurran por la red transeuropea quedará liberalizados antes del 1 de enero de 2006, y un año después los que se realicen dentro de cada país. Asimismo, propone para 2010 la apertura del mercado de los servicios de transporte internacional de viajeros.

Tercer paquete ferroviario: Aprobado el 25 de septiembre de 2007, cuyo objetivo es revitalizar el transporte ferroviario internacional y reforzar los derechos de los viajeros. Contiene las siguientes Directivas Comunitarias:

- Directiva 2007/58/CE sobre la liberalización del tráfico internacional de viajeros en el año 2010. Además, la duración de los contratos de servicio público será limitada y no podrá superar 15 años.
- Directiva 2007/59/CE sobre certificación del personal de conducción, que consta de dos partes: una licencia general y uno o más certificados sobre infraestructuras, material y servicios (A: maniobras y trabajos, y B: trenes).
- Reglamento 1370/2007, trata sobre los servicios públicos de transporte de viajeros por ferrocarril y carretera y establece normas aplicables a las compensaciones de las obligaciones de servicio público (OSP) en el sector de los transportes terrestres.
- Reglamento 1371/2007 sobre los derechos y obligaciones de los pasajeros y compensación de los retrasos.

Cuarto paquete ferroviario: tiene por objeto eliminar los últimos obstáculos a la creación de un espacio ferroviario europeo único. La legislación propuesta reformará el sector del ferrocarril de la UE al fomentar la competencia y la innovación en los mercados interiores de pasajeros. Asimismo ejecutará reformas estructurales y técnicas. Se obtendrán como resultado final unos niveles más altos de seguridad, interoperabilidad y fiabilidad de la red ferroviaria europea.

- Directiva 2012/34/CE. (refunde el primer paquete). Aprobada el 21 de noviembre de 2012, trata sobre la creación de un espacio ferroviario europeo único: normas aplicables; criterios para la concesión, la renovación o la modificación de licencias; y los principios y procedimientos aplicables para la determinación y percepción de cánones. Tiene por objeto fomentar el desarrollo de una infraestructura ferroviaria eficaz, establecer un mercado ferroviario único y abierto basado en una red de infraestructura integrada y equipos interoperables que permitan prestar servicios de transporte eficaces en toda Europa y los países vecinos, suprimir los obstáculos administrativos y técnicos, y garantizar condiciones de competencia equitativas frente a los demás modos de transporte.

El paquete consta de seis propuestas legislativas de la Comisión.

Las propuestas que contiene el cuarto paquete ferroviario tienen cuatro objetivos principales:

- Unas normas y homologaciones que funcionen: Los cambios tienen por objetivo reducir los gastos administrativos para las compañías de ferrocarril y facilitar la entrada en el mercado a nuevos operadores. La Agencia Ferroviaria Europea (AFE) pasaría a ser la única institución de expedición de autorizaciones de vehículos y certificados de seguridad para los operadores.
- Una estructura que cumpla las expectativas: Las modificaciones propuestas reforzarán el papel de los administradores de infraestructuras - las personas responsables de la gestión de la vía - al garantizarles una total independencia operativa y financiera de los explotadores de los trenes. Los administradores de infraestructuras controlarán también todos los ámbitos que forman el núcleo de la red ferroviaria, como la planificación de infraestructuras, la fijación de horarios y la explotación y el mantenimiento cotidianos.
- La apertura de los mercados nacionales de pasajeros: El cuarto paquete ferroviario incluye la propuesta de abrir los mercados nacionales de transporte de pasajeros a nuevos participantes y nuevos servicios a partir de diciembre de 2019. Las compañías podrán, bien ofrecer servicios competidores, como un nuevo servicio ferroviario en una ruta concreta, o bien licitar por contratos de servicio público ferroviario en concursos públicos. Las modificaciones propuestas harán obligatoria la licitación para los contratos de servicio público ferroviario en la UE.
- Mantener una mano de obra ferroviaria cualificada: Las propuestas reconocen la importancia de atraer al sector ferroviario a una mano de obra cualificada y motivada. En particular, los cambios permitirán que los Estados miembros protejan mejor a los trabajadores cuando los contratos de servicio público sean traspasados a nuevos contratistas.

### 3.1.3 Normativa estatal

#### Normativa con rango de ley

- Ley 38/2015 de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario. BOE de 30 de septiembre de 2015. Modifica a la Ley 39/2003, de 17 de noviembre, publicada en el BOE el 18 de noviembre de 2003.
- Ley 39/2003, de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario, publicada en el BOE el 18 de noviembre de 2003. Conocida como ley de liberación del ferrocarril esta ley es de gran importancia, por lo que se analizará en detalle posteriormente
- Ley 3/2013, de 4 de junio, de creación de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia. BOE de 5 de junio de 2013.

#### Normativa con rango de Real Decreto

- Real Decreto 412/2001, de 20 de abril. Por el que se regulan diversos aspectos relacionados con el transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril. BOE de 8 de mayo de 2001.
- Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre. Por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario. BOE de 31 de diciembre de 2004.
- Real Decreto 2395/2004, de 30 de diciembre. Por el que se aprueba el Estatuto de la Entidad Pública Empresarial Administrador de Infraestructuras Ferroviarias. BOE de 31 de diciembre de 2004
- Real Decreto 810/2007, de 22 de junio. Por el que se aprueba el Reglamento sobre seguridad en la circulación de la Red Ferroviaria de Interés General. Traspone la Directiva 2004/49/CE. BOE de 7 de julio de 2007.
- Real Decreto 1544/2007, de 23 de noviembre. Por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad. BOE de 4 de diciembre de 2007.

- Real Decreto 1579/2008, de 26 de septiembre. Por el que se modifica el Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, y se regulan determinados aspectos de las condiciones de trabajo de los trabajadores móviles que realizan servicios de interoperabilidad transfronteriza en el sector del transporte ferroviario. BOE de 4 de octubre de 2008.
- Real Decreto 1434/2010, de 5 de noviembre. Sobre interoperabilidad del sistema ferroviario de la Red Ferroviaria de Interés General. BOE de 6 de noviembre de 2010.
- Real Decreto 657/2013, de 30 de agosto. Por el que se aprueba el Estatuto Orgánico de la Comisión Nacional de los Mercados y de la Competencia. BOE de 31 de agosto de 2013.
- Real Decreto 1044/2013, de 27 de diciembre. Por el que se aprueba el Estatuto de la Entidad Pública Empresarial ADIF-Alta Velocidad. BOE de 28 de diciembre de 2013.
- Real Decreto 623/2014, de 18 de julio. Por el que se regula la investigación de los accidentes e incidentes ferroviarios y la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios. BOE de 19 de julio de 2014.
- Real Decreto 627/2014, de 18 de julio. De asistencia a las víctimas de accidentes ferroviarios y sus familiares. BOE de 19 de julio de 2014.
- Real Decreto 1072/2014, de 19 de diciembre. Por el que se crea la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria y se aprueba su Estatuto. BOE de 23 de diciembre de 2014.

### 3.1.4 Ley del Sector Ferroviario

Como se ha comentado anteriormente, dentro de la normativa estatal con rango de ley cabe mencionar especialmente debido a su importancia la Ley 38/2015 de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario, publicada en el BOE el 30 de septiembre de 2015. Esta ley sustituye a la Ley 39/2003, de 17 de noviembre, publicada en el BOE el 18 de noviembre de 2003 conocida como la “ley de la liberalización del ferrocarril”. La publicación de dicha ley incorporó numerosos cambios en el panorama del transporte de mercancías por ferrocarril en España.

Una de las principales novedades es la separación en dos empresas de los activos, pasivos y actividades de RENFE (Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles, la empresa nacionalizada creada en 1941). RENFE se dividió en Renfe Operadora, creada de nuevo, y ADIF (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias). Renfe Operadora se ocupa de los servicios de transporte de viajeros y mercancías así como al negocio del mantenimiento y construcción de trenes y el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) de ampliar, mantener y explotar la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG). Del punto de vista legal, Renfe Operadora es una empresa nueva y ADIF es la continuadora de RENFE.

Otra importante novedad con la implantación de la ley del Sector Ferroviario es que se permite la creación de empresas ferroviarias en España que operen en la red gestionada por ADIF, hasta ahora monopolizado por RENFE. Además las empresas ferroviarias europeas pueden operar en España en las líneas de la Red Transeuropea de Transporte Ferroviario de Mercancías. Con ello se da el comienzo de competencia en el transporte ferroviario de mercancías con la creación a fecha de hoy de 23 empresas ferroviarias. Aparece así un nuevo negocio en la compra y alquiler de material rodante, ya que las empresas ferroviarias pueden poseer o alquilar el material rodante.

En el ámbito ferroportuario también aparecen novedades, ya que la ley del Sector Ferroviario atribuye a las Autoridades Portuarias determinadas funciones de administrador de infraestructuras ferroviarias en las infraestructuras ferroviarias existentes en los puertos de interés general.

### **3.1.5 Marco legal en el sector portuario**

La ley del Sector Ferroviario otorga a las Autoridades Portuarias determinadas funciones de administrador de infraestructuras exclusivamente en las infraestructuras integradas en el interior de los recintos de los puertos de interés general. Es decir, la administración de la infraestructura queda dividida a la entrada del puerto en cuestión, discriminando si es la propia Autoridad Portuaria quien ejerce el papel de administrador o ADIF.

Dichas infraestructuras siguen siendo Red Ferroviaria de Interés General (RFIG) aunque estén administradas por la Autoridad Portuaria en cuestión.

Este nuevo papel de las Autoridades Portuarias como administradores de la RFIG crea un problema a la hora de gestionar las infraestructuras, ya que tendrán que estar completamente coordinados con ADIF, quién administra las infraestructuras en las inmediaciones del recinto portuario.

Para solucionar esta controversia se han creado los convenios de conexión ferroportuarios que tratan de regular y coordinar las funciones entre el administrador de infraestructuras (ADIF) y la Autoridad Portuaria de cada puerto de interés general. A este acuerdo se le conoce como “Convenio de Conexión Ferroportuario” y es específico para cada Autoridad Portuaria del sistema portuario español (SPE). Cada convenio está autorizado por el Ministro de Fomento, y en él se establecen las obligaciones y derechos de cada una de las partes.

Esto afecta a la organización y gestión de los puertos de interés general e incide en la coordinación de los organismos portuarios con determinados órganos y organismos del sector público ferroviario, que además deben cumplir con la Ley 27/1992, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y la Marina Mercante. Esta Ley determina la organización portuaria del Estado, y atribuye a Puertos del Estado la coordinación y el control de eficiencia del SPE y la coordinación general con los modos de transporte en el ámbito de competencia estatal desde el punto de vista de la actividad portuaria.

Por tanto, es Puertos del Estado el encargado de coordinar y controlar la aplicación de la Ley del Sector Ferroviario por parte de las Autoridades Portuarias en lo que afecta a la red ferroviaria existente en los puertos de interés general, así como la coordinación general con ADIF para el desarrollo de los Convenios de conexión ferroviaria.

## **3.2 AGENTES Y RELACIONES**

### **3.2.1 Ministerio de fomento**

Es el encargado de la administración del conjunto del sector ferroviario. Según la Ley 38/2015 de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario, sus principales competencias son:

- La planificación estratégica del sector ferroviario, tanto de las infraestructuras como de la oferta de servicios.
- La ordenación general y la regulación del sistema ferroviario, en especial todo lo relacionado con la seguridad e interoperabilidad del sistema ferroviario y con las relaciones entre los agentes del sector.
- La definición de objetivos y la supervisión de la actividad de las entidades públicas empresariales ferroviarias, ADIF y RENFE, así como de su sistema de financiación.
- Otorgamiento de los Sistemas de Seguridad
- Otorgamiento de autorizaciones para la prestación de servicios ferroviarios declarados de interés público
- La definición y supervisión del régimen tarifario y su aprobación.
- Desarrollo del marco general de cánones y del sistema de incentivos a aplicar por los administradores de infraestructuras ferroviarias.

### 3.2.2 Administrador de infraestructuras ferroviarias (ADIF)

ADIF fue creado por la Ley del Sector Ferroviario. Su actividad comenzó el 1 de enero de 2005. ADIF es una entidad pública empresarial, con autonomía de gestión dentro de los límites establecidos por su normativa y está adscrito al Ministerio de Fomento. Tiene personalidad jurídica propia, plena capacidad de obrar para el cumplimiento de sus fines y patrimonio propio. Su objeto principal es la administración y construcción de infraestructuras ferroviarias. Sus principales competencias son:

- La aprobación de los proyectos básicos y de construcción de infraestructuras ferroviarias que deban formar parte de la RFIG, cuando así se establezca en la correspondiente resolución del Ministerio de Fomento que determine su establecimiento o modificación y su construcción, siempre que se lleve a cabo con sus propios recursos y, en todo caso, con arreglo a lo que disponga dicho Ministerio.
- La construcción de infraestructuras ferroviarias, con recursos del Estado o de un tercero, conforme al correspondiente convenio.
- La administración de las infraestructuras ferroviarias de su titularidad.
- El control e inspección de la infraestructura ferroviaria, de sus zonas de protección y de la circulación ferroviaria que sobre ella se produzca.
- La explotación de los bienes de su titularidad, de los que le sean adscritos y de aquellos cuya gestión se le encomiende.
- La elaboración y publicación de la DR, en los términos previstos en la LSF y en sus normas de desarrollo.
- La adjudicación de capacidad de infraestructura a las EE.FF y otros Candidatos que lo soliciten y la celebración de acuerdos marco con aquéllas.
- La prestación de Servicios Adicionales y, en su caso, Complementarios y Auxiliares, al servicio del transporte ferroviario.
- La propuesta al Ministerio de Fomento de las Tarifas por la prestación de los Servicios Adicionales y Complementarios y el cobro de las mismas,

así como la fijación y cobro de los precios por la prestación de los servicios auxiliares.

- La propuesta de modificación y actualización de los cánones por utilización de las infraestructuras ferroviarias que administre, la gestión, liquidación y recaudación de los que se devenguen por la utilización de dichas infraestructuras, así como, en su caso, el cobro de las tarifas por los servicios adicionales, complementarios y auxiliares.
- La elaboración de un Plan de Contingencias que recoja las medidas necesarias para restablecer la situación de normalidad en caso de accidente, de fallo técnico, o de cualquier otra incidencia que perturbe el tráfico ferroviario.

### **3.2.3 Autoridades Portuarias.**

Tiene las mismas competencias que ADIF, pero en las redes administradas por ellas, es decir, en las infraestructuras ferroviarias existentes en los puertos de interés general.

### **3.2.4 RENFE-operadora**

La actual RENFE fue creada por la Ley del Sector Ferroviario, como entidad pública empresarial. Su actividad comenzó el 1 de enero de 2005.

RENFE fue creada por segregación de las unidades de negocio prestadoras de servicio ferroviario y otras actividades comerciales de la anterior empresa ferroviaria vertical.

RENFE es una entidad pública empresarial, con autonomía de gestión dentro de los límites establecidos por su normativa y está adscrito al Ministerio de Fomento. Tiene personalidad jurídica propia, plena capacidad de obrar para el cumplimiento de sus fines y patrimonio propio. Su objeto es la prestación de servicios ferroviarios de viajeros y mercancías y de otros servicios o actividades complementarias o vinculadas al transporte ferroviario. Realiza, también, mantenimiento de material móvil ferroviario.

### **3.2.5 Empresas ferroviarias**

Según la ley del sector ferroviario, para que una empresa ferroviaria pueda ejercer como tal debe disponer de licencia de empresa ferroviaria, certificado de seguridad y adjudicación de capacidad

#### **3.2.5.1 Licencia de Empresa Ferroviaria.**

Para obtener la licencia de Empresa Ferroviaria la se presenta una Declaración de Actividad en la que se informa de la clase de actividad, especificando el objeto del tráfico, ya sea tracción exclusiva o transporte de mercancías y la cantidad de tráfico. Es única para toda la RFIG y para todos los países de la UE.

Los requisitos para obtener la licencia son:

- SA por tiempo indefinido.
- Capacidad financiera para hacer frente a las obligaciones presentes y futuras.
- Garantizar competencia profesional del personal directivo y técnico.
- Tener cubiertas las responsabilidades civiles.

Estos requisitos son necesarios para su conservación en el tiempo. Para el presente año, la cuantía de la tasa por otorgamiento de Licencia es de 11.490,23€ y para la ampliación, renovación o revisión el importe es de 5.745,11€. Cada 5 años hay que hacer una renovación.

A fecha 31/03/2017, existen 28 empresas ferroviarias con licencia de mercancías en España. Son las siguientes:

Renfe – Mercancías	Logitren Ferroviaria, SA
Comsa Rail Transport, SA	Fesur, Ferrocarriles del Suroeste, SA
Continental Rail, SA	FGC Rail, SA
Acciona Rail Services, SA	La Sepulvedana, SAU
Transfesa Rail, SA	Guinovart Rail, SAU
Tracción Rail, SA	Ferrovial Railway, SA
Eusko Trenbideak Ferrocarriles Vascos, SA	Logibérica Rail, SAU
Arcelormittal Siderail, SA	Transitia Rail, SA
Eco Rail, SAU	Interbus Interurbana de Autobuses, SA
Alsa Ferrocarril, SAU	Guinovart Rail, SA
Transportes Mixtos Especiales, SA (TRAMESA)	Monbus Rail, SA
Asturmasa Rail, SAU	Arramele Siglo XXI, SA
Nogartrain, SAU	Constr, y Aux. de Ferrocarriles, SA (CAF)
Low Cost Rail, SA	Etc.

Tabla 4: Empresas ferroviarias en España. Fuente: Tema: “La Empresa Ferroviaria” MGPT

### 3.2.5.2 Certificado de seguridad

El certificado de seguridad acredita que la EF ha establecido un sistema propio de gestión de la seguridad y que está en condiciones de cumplir toda la normativa de seguridad. Se otorga exclusivamente para los servicios que la empresa pretenda prestar y para las líneas por las que se pretenda realizar la actividad.

Al igual que para el otorgamiento de Licencia, actualmente, la tasa para la obtención del certificado de seguridad es de 11.493,23 € y la tasa para su renovación, ampliación o modificación asciende a 5.745,11€. Cada 5 años hay que hacer una renovación.

A fecha de 31/03/2017, de las 28 EF existentes en España solo 19 cuentan con certificado de seguridad. Son las siguientes:

Renfe – Mercancías	Logitren Ferroviaria, SA
Comsa Rail Transport, SA	Arramele Siglo XXI, SA
Continental Rail, SA	FGC Rail, SA
Acciona Rail Services, SA	Interbus Interurbana de Autobuses, SA
Transfesa Rail, SA	Guinovart Rail, SAU
Tracción Rail, SA	Ferrovial Railway, SA
Eusko Trenbideak Ferrocarriles Vascos, SA	Constr, y Aux. de Ferrocarriles, SA (CAF)
Nogartrain, SAU	Transitia Rail, SA
Eco Rail, SAU	Low Cost Rail, SA
Alsa Ferrocarril, SAU	

Tabla 5: Empresas ferroviarias con Certificado de Seguridad. Fuente: Tema: “La Empresa Ferroviaria” MGPT

### 3.2.5.3 Adjudicación de capacidad

Dada la naturaleza de la infraestructura ferroviaria, la planificación en el tiempo y el espacio es vital para garantizar circulaciones seguras.

La planificación le corresponde al ADIF, concretamente al “Gestor de Capacidades”.

La capacidad de la infraestructura ferroviaria se puede definir como el número de franjas horarias que pueden disponerse en un tramo de la infraestructura ferroviaria durante un período de tiempo y en función de la tipología de tráfico.

Una vez establecida la capacidad de la infraestructura los candidatos solicitan surcos para poder disponer de las franjas horarias, lo que se conoce como “Solicitud de capacidad”.

El procedimiento de Adjudicación de Capacidad es aquel en el cual ADIF asigna franjas horarias a las EEFF o a otros candidatos para que un tren pueda circular entre dos puntos. La DR y los Manuales de Capacidades publican la capacidad de la infraestructura con el fin de que la adjudicación sea transparente.

A continuación se indica quienes están capacitados para solicitar adjudicación de capacidad:

- Empresas ferroviarias
- Agentes de Transportes: son las entidades que contratan el transporte con las EEFF
- Cargadores: son los propietarios de la mercancía o quienes en su representación entregan la mercancía para su transporte.
- Operadores de Transporte Combinado habilitados: son entidades que actúan como transportistas en uno o más tramos de la cadena de

transporte pudiendo ser agentes de transporte en el resto de la misma, para completar el recorrido del origen al destino.

- Administraciones Públicas con atribuciones en materia de prestación de servicios de transporte.

### 3.2.6 Comité de regulación ferroviaria

El Comité de Regulación Ferroviaria es el organismo regulador del sector ferroviario.

La entrada en vigor de la Ley de Economía Sostenible supuso la reforma del Comité de Regulación Ferroviaria mediante la modificación, a su vez, de la Ley 39 /2003, de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario.

El Comité de Regulación Ferroviaria, actúa con independencia funcional plena y sus decisiones son ejecutivas y pondrán fin a la vía administrativa, pudiendo sólo acudir a los tribunales en caso de desacuerdo.

El Comité de Regulación Ferroviaria se convierte en un órgano de apelación de las decisiones del ADIF y de las empresas ferroviarias, públicas o privadas, que puedan ir en detrimento de la pluralidad en el sector o causar discriminación.

Objetivos, funciones y competencias:

- Salvaguardar la pluralidad de la oferta ferroviaria.
- Garantizar la igualdad de todos los operadores en las condiciones de acceso al mercado.
- Cuidar de que los cánones se ajusten a la normativa y no sean discriminatorios.
- Resolver los conflictos entre el ADIF y las empresas ferroviarias, en relación con:

- Otorgamiento y uso del certificado de seguridad.
  - Aplicación de los criterios de la Declaración sobre la Red.
  - Procedimientos de adjudicación de capacidad.
  - Cuantía, estructura y aplicación de tarifas a los operadores.
- Resolver conflictos entre empresas ferroviarias sobre actuaciones que persigan un trato discriminatorio en el acceso a las infraestructuras o a los servicios.
  - Interpretar las cláusulas de las licencias y de las autorizaciones para la prestación de los servicios de interés público, informando además en los procesos de licitación.
  - Informar y asesorar al Ministro de Fomento y a las autoridades regionales sobre materias ferroviarias, especialmente en las que puedan afectar al desarrollo de un mercado ferroviario competitivo.

### 3.2.7 Adaf-certificación

ADAF, Asociación de Acción Ferroviaria, fue creada en 1980 como una entidad sin ánimo de lucro, con el objeto de defender los intereses de las 30 empresas relacionadas con el sector ferroviario que lo fundaron. En la actualidad, son miembros de ADAF más de 50 empresas y su principal objetivo es la normalización técnica y la interoperabilidad en el sector ferroviario.

ADAF creó, en diciembre de 1998, ADAF-certificación, que está actualmente registrada como organismo notificado y que como tal fue notificado por el Estado español a la Comisión y al resto de Estados miembros, en el marco de las directivas de interoperabilidad (96/48 –alta velocidad- y 2001/ 16 – ferrocarril convencional-). En el futuro, ADAF - certificación puede llegar a ser el organismo nacional para la certificación de seguridad del material móvil.

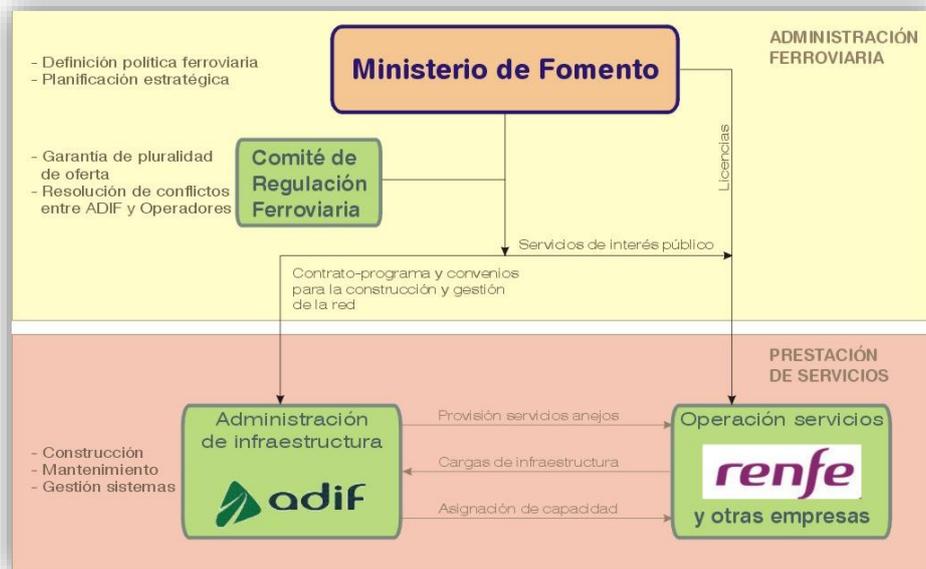


Ilustración 5: Principales Agentes del Sector Ferroviario. Fuente: Ministerio de Fomento.

### 3.2.8 Comisión nacional de los mercados y la competencia (CNMC)

Con la Ley 3/2013, se crea la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia cuyo objetivo es garantizar, preservar y promover el correcto funcionamiento, la transparencia y la existencia de una competencia efectiva en todos los mercados y sectores productivos, de acuerdo a la ley.

Sus principales funciones son:

- Salvaguardar la pluralidad de la oferta.
- Velar por que los servicios se presten en condiciones objetivas, transparentes y no discriminatorias.
- Garantizar la igualdad entre empresas y otros candidatos.
- Supervisar las negociaciones entre EEFF o candidatos y administradores sobre los cánones y tarifas. Puede intervenir.
- Velar por que los cánones y tarifas se cumplan según lo dispuesto en la Ley 30/2003.

### 3.3 REDES FERROVIARIAS EN ESPAÑA

La red ferroviaria en España está compuesta por la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG), las redes autonómicas y además de los tranvías y metros locales.

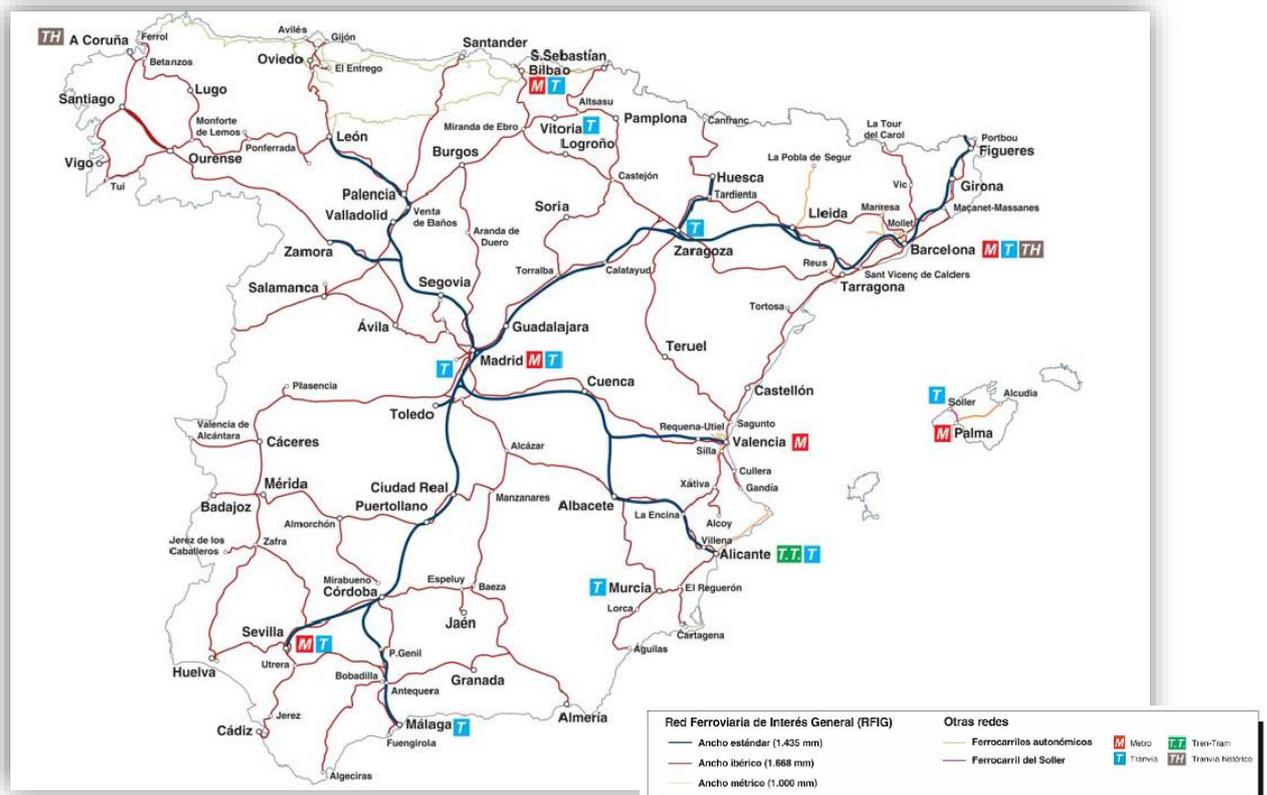


Ilustración 6: Red Ferroviaria en España. Fuente: Observatorio del Ferrocarril en España 2015.

### 3.3.1 Red Ferroviaria de Interés General (RFIG)

La Red Ferroviaria de Interés General está integrada por las infraestructuras ferroviarias esenciales para garantizar un sistema común de transporte ferroviario en todo el territorio del Estado, o cuya administración conjunta sea necesaria para el correcto funcionamiento del sistema común de transporte, como las vinculadas a los itinerarios de tráfico internacional, las que enlacen las distintas comunidades autónomas y sus conexiones y accesos a los principales núcleos de población y de transporte o a instalaciones esenciales para la economía o la defensa nacional.

Está administrada por ADIF o por las Autoridades Portuarias en el caso de infraestructuras ferroviarias existentes en los puertos de interés general.

Según la Declaración sobre la Red de 2017, existe un total de 12.180 km de RFIG, de los cuales corresponden la gran mayoría a la red convencional de ancho ibérico con 10.713 km.

### 3.4 CONVENIO DE CONEXIÓN FERROVIARIA DEL PUERTO DE ALICANTE

La ley del Sector ferroviario, establece funciones de administrador a las Autoridades Portuarias exclusivamente en las instalaciones existentes en el interior de los puertos de interés general. Es por ello por lo que es necesario coordinar las funciones que ejercerán cada Autoridad Portuaria con el administrador de infraestructuras (ADIF), por lo que se redactan los citados Convenios de conexión ferropuerto, exclusivos para cada Autoridad Portuaria del Sistema Portuario Español.

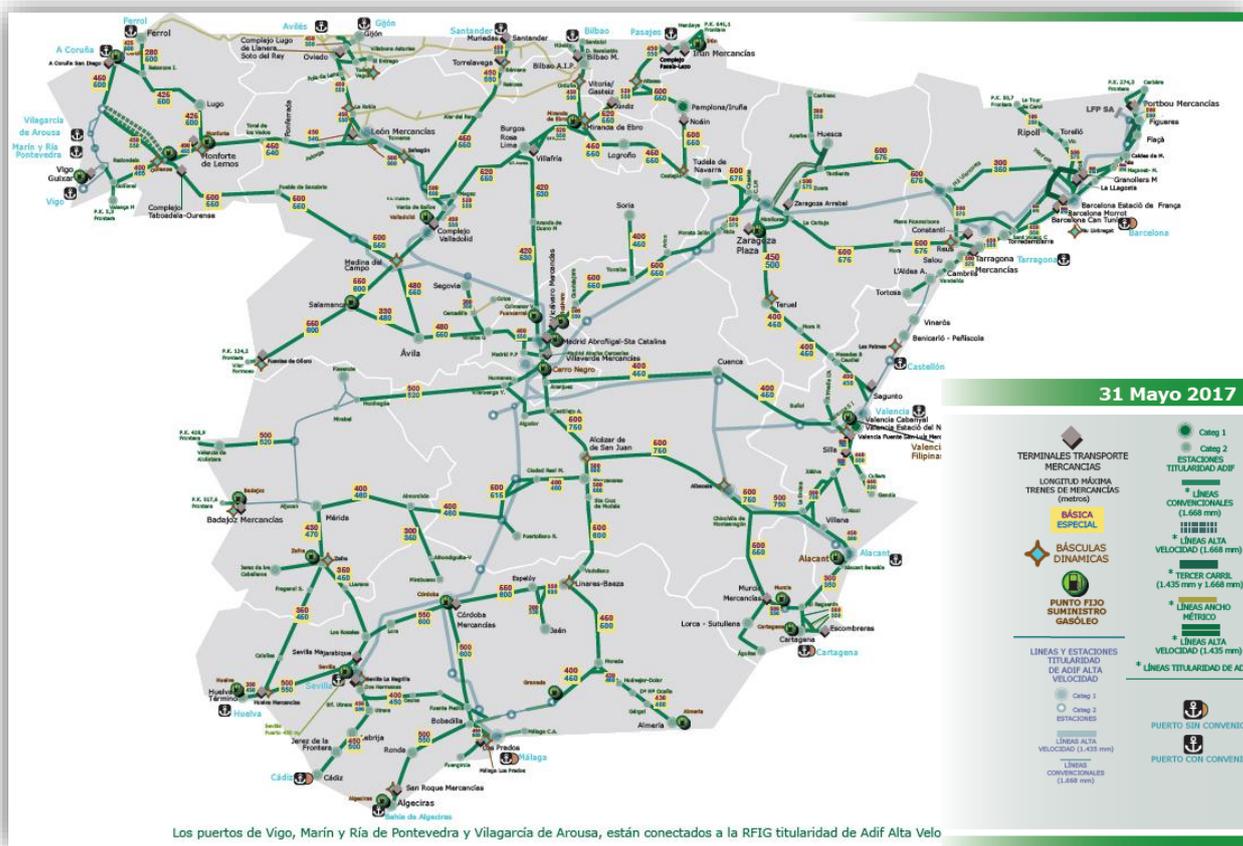


Ilustración 7: Terminales de Transporte de Mercancías y Puertos con Convenio de Conexión.  
 Fuente: Declaración de Red 2017

En lo que respecta al Convenio de Conexión ferroportuario entre la Autoridad Portuaria de Alicante y ADIF, en él se detalla la ubicación exacta del punto de conexión físico y del punto de conexión funcional, la capacidad máxima de circulación que pueden acceder o expedir, así como las reglas de seguridad a aplicar en la circulación en el interior del puerto.

Para favorecer la aplicación de unas reglas de conexión homogéneas en el conjunto de los puertos de interés general conectados a la RFIG, ADIF y Puertos del Estado acordaron un Convenio-tipo.

El Convenio suscrito por la Autoridad Portuaria de Alicante de fecha 24 de octubre de 2011, es conforme a dicho modelo cuyo contenido es el siguiente:

- Parte I: Cláusulas generales
- Parte II: Conexión física
- Parte III: Conexión funcional
- Parte IV: Régimen de seguridad en la circulación
- Anexos

### **3.4.1 Objeto, ámbito de aplicación y normas**

El objeto del convenio de conexión es establecer las reglas para la conexión física y funcional de las infraestructuras ferroviarias de la RFIG existentes en el Puerto de Alicante, administradas por la Autoridad Portuaria de Alicante, con la RFIG administrada por ADIF.

El ámbito de aplicación es la línea de conexión entre la RFIG administrada por el Puerto de Alicante y la administrada por ADIF, así como el resto de las infraestructuras ferroviarias existentes en el interior del puerto.

En el convenio se establecen las normas de circulación en la línea de conexión, que son las mismas que se aplican en las instalaciones administradas por ADIF.

Previo informe de Puertos del Estado, la Autoridad Portuaria de Alicante establece las normas para la circulación sobre el resto de las infraestructuras ferroviarias de la RFIG existente en el Puerto de Alicante.

En el caso de la terminal ferroportuaria de TMS, al tratarse de una infraestructura que no pertenece a la RFIG, las normas para la circulación sobre las infraestructuras ferroviarias las determina el titular de las mismas.

### **3.4.2 Conexión física**

Con el objeto de garantizar que se cumplen las condiciones de seguridad y operatividad exigidas, el convenio de conexión se refiere al diseño, construcción y mantenimiento de la línea de conexión del Puerto de Alicante.

Según éste, corresponde a la Autoridad Portuaria de Alicante construir las nuevas infraestructuras ferroviarias de la RFIG ubicadas dentro del Puerto, mientras que para el caso de las líneas existentes son ADIF y la Autoridad Portuaria los responsables del mantenimiento.

## Línea de conexión

El acceso ferroviario al Puerto de Alicante se efectúa por un tramo de vía única desde la estación de San Gabriel.

La señal E3 del apartadero de San Gabriel, con PK 1+320 de la línea de San Gabriel a Alicante Benalúa, situada a 10 metros del paquete de derivación, lado zona portuaria, es el punto de origen. El punto final que cancela de acceso al complejo ferroportuario, se sitúa a 500 m de la señal de E3 y coincide con la puerta del recinto portuario.

El punto de conexión física que delimita la administración de la RFIG entre ADIF y la Autoridad Portuaria de Alicante se encuentra a 10 m del paquete físico del desvío A1, lado zona portuaria. En este punto se encuentra una señal identificando el límite de propiedad.



Ilustración 8: Situación Punto de Conexión Física y Funcional según Convenio conexión APA.  
Fuente: Elaboración Propia

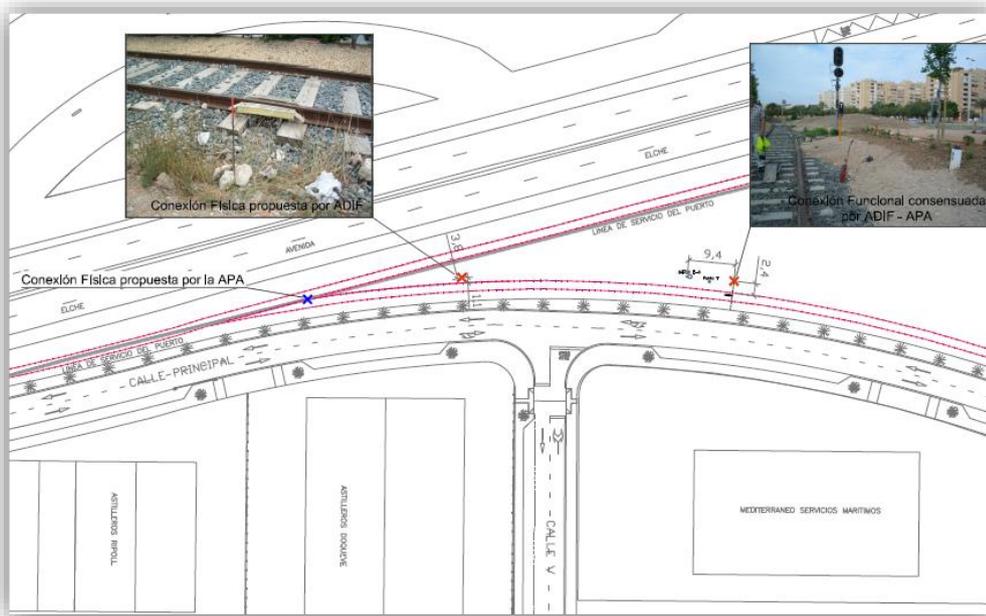


Ilustración 9: Plano situación Punto E3. Fuente: Planos Cartografía APA.

Las instalaciones de acceso al Puerto de Alicante desde el apartadero de San Gabriel y viceversa, están integradas dentro del enclavamiento de San Gabriel, compuestas por la señal E3 y elementos auxiliares que la componen (ASFA) y calce de protección C1.

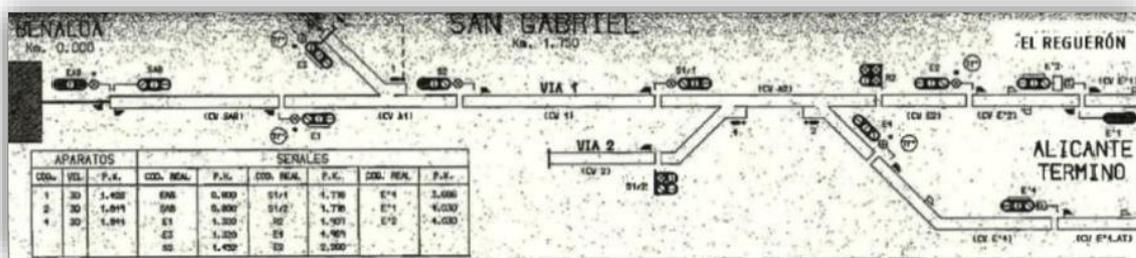


Ilustración 10: Esquema instalación Apartadero de San Gabriel y acceso al Puerto de Alicante. Fuente: Convenio conexión APA.

En la línea de conexión existen dos intersecciones especiales, titularidad de la Autoridad Portuaria, cuyas instalaciones de protección son de tipo SLA.

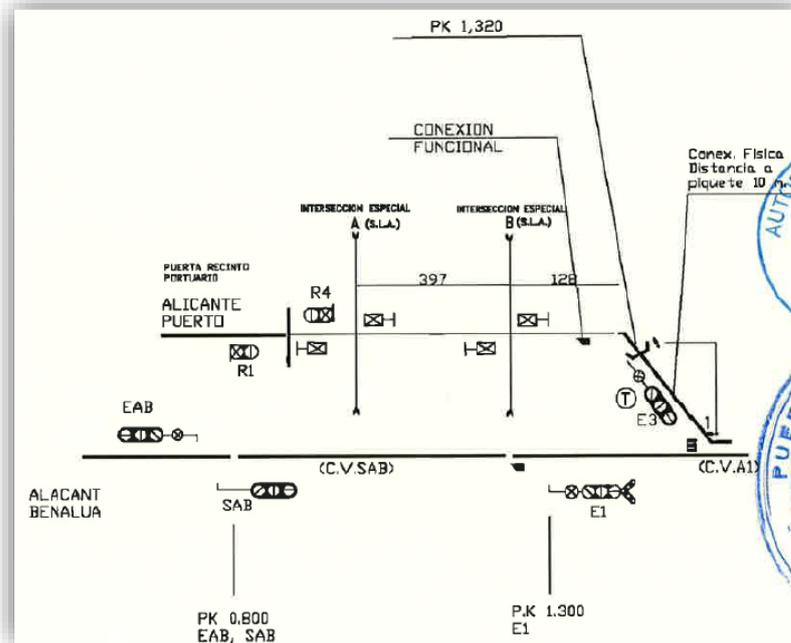


Ilustración 11: Esquema instalaciones de acceso al Puerto. Fuente: Convenio Conexión APA.

### 3.4.3 Conexión funcional

La conexión funcional en el convenio se refiere a la adjudicación de capacidad y a la gestión de las operaciones de circulación sobre la línea de conexión del Puerto de Alicante.

Se establecen las reglas a respetar por ADIF para adjudicar la capacidad de las infraestructuras ferroviarias existentes en el Puerto de Alicante administradas por la Autoridad Portuaria y, en su caso, las que deben respetar cada una de las partes para la organización de franjas horarias en la línea de conexión del puerto.

## **Adjudicación de capacidad de la línea de conexión**

El procedimiento de Adjudicación de Capacidad es aquel en el cual ADIF asigna franjas horarias a las empresas ferroviarias o a otros candidatos para que un tren pueda circular entre dos puntos.

Una vez establecida la capacidad de la infraestructura, los candidatos hacen la solicitud de capacidad (solicitan surcos para poder disponer de las franjas horarias).

Según el convenio de conexión, ADIF sólo puede adjudicar la capacidad de las infraestructuras ferroviarias del Puerto de Alicante integradas en la línea de conexión. El procedimiento de adjudicación de capacidad es el siguiente:

- 1) La Autoridad Portuaria de Alicante comunica a ADIF la disponibilidad horaria de las infraestructuras ferroviarias del Puerto de Alicante integradas en la línea de conexión.
- 2) ADIF comunica a la Autoridad Portuaria las solicitudes de adjudicación de capacidad que reciba de las empresas ferroviarias u otros candidatos para itinerarios que tengan origen o destino en el Puerto de Alicante.
- 3) ADIF solicita la conformidad de la Autoridad Portuaria antes de adjudicar capacidad o celebrar acuerdos con empresas ferroviarias u otros candidatos para la utilización de la capacidad de las infraestructuras ferroviarias del Puerto de Alicante.
- 4) La Autoridad Portuaria debe responder a ADIF 14 meses antes de la entrada en vigor del calendario y los horarios publicados en la Declaración sobre la Red de ADIF.
- 5) Una vez aprobado, ADIF comunica a la Autoridad Portuaria el horario de servicio en la línea de conexión.



Como se puede observar en la ilustración anterior, las franjas horarias quedan distribuidas de lunes a viernes a la misma hora para cada muelle de la siguiente manera:

- Para el muelle 15 de 10 a 11 horas de la mañana y de 17 a 18 horas de la tarde (color rojo).
- Para el muelle 17 de 7 a 8 horas de la mañana y de 19 a 20 horas de la tarde (color verde oscuro).
- Para el muelle 21 de 12 a 13 horas de la mañana y de 14 a 15 horas de la tarde (color verde claro). Además, en las dos ventanas diarias del muelle 21 los miércoles y los viernes se especifica la asignación a RENFE.

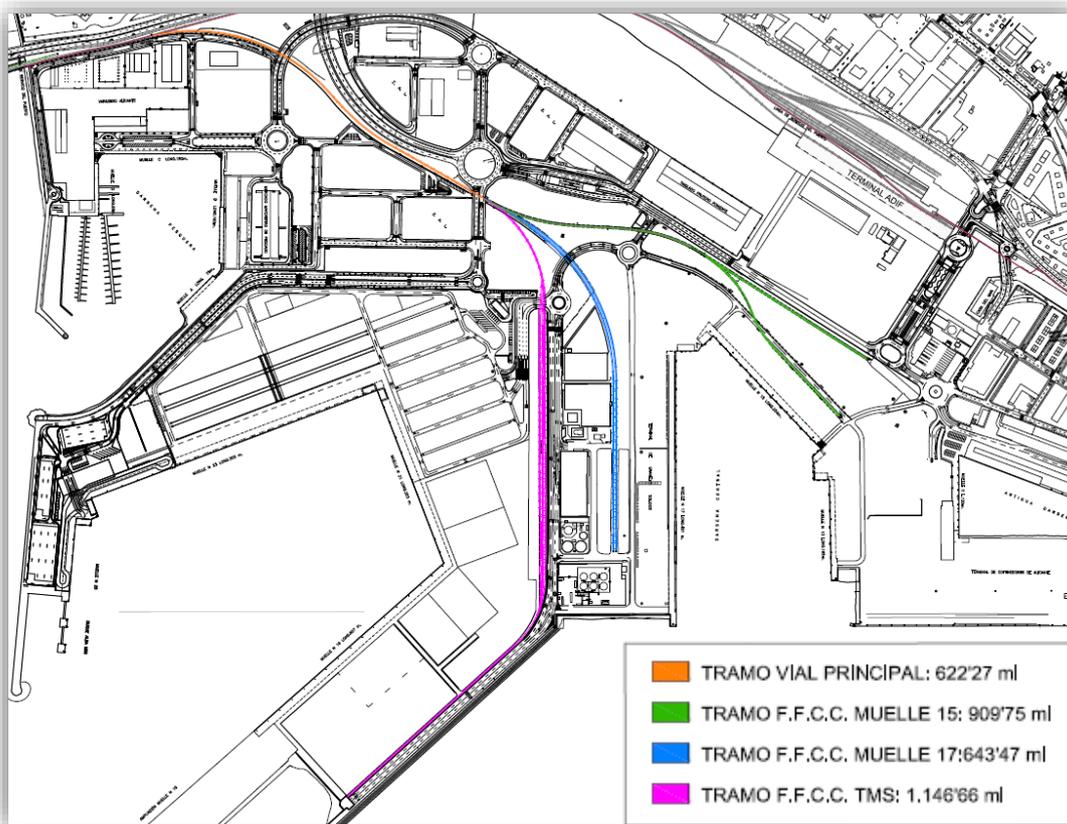


Ilustración 13: Terminales ferropuarias Muelles 21 (TMS), 17 y 15. Fuente: Cartografía APA

### **Reglas para la gestión de operaciones**

El objeto de estas reglas es garantizar que las operaciones de circulación sobre la línea de conexión se desarrollan en condiciones de seguridad y eficiencia.

La Autoridad Portuaria de Alicante asigna a un personal responsable de circulación cuyas funciones son, entre otras, las relativas a la gestión y control incluyendo la línea de conexión hasta el punto de conexión funcional.

### **Punto de conexión funcional**

Es el que delimita el ámbito de actuación en el que el responsable de circulación del puerto y el de ADIF ejercen el mando de la circulación en la línea de conexión.

En nuestro caso particular, el punto de conexión funcional que delimita el ámbito de actuación del jefe de circulación de San Gabriel y del autorizado Responsable de Circulación del puerto. Se encuentra en la baliza de la señal E3 del apartadero de San Gabriel (como se ha visto anteriormente, no coincide con el punto de conexión física).

#### **3.4.4 Régimen de seguridad en la circulación**

Según el convenio de conexión, corresponde a la Autoridad Portuaria la responsabilidad de la seguridad en la circulación ferroviaria sobre las infraestructuras ferroviarias de la RFIG que administre la Autoridad Portuaria de Alicante.

Son también responsables de seguridad las entidades que presten servicios ferroviarios sobre ellas.

La Autoridad Portuaria establece las condiciones en materia de seguridad en la circulación ferroviaria a los titulares de infraestructuras ferroviarias existentes en el Puerto de Alicante que no pertenecen a la RFIG, como es el caso de la terminal ferroportuaria de TMS.

Existen dos tipos de autorizaciones que concede la propia Autoridad Portuaria: responsable de circulación y auxiliar de circulación. Dichas autorizaciones sólo son válidas en el ámbito de las infraestructuras ferroviarias de la RFIG existente en el Puerto de Alicante.

Las funciones del responsable de circulación son las de dirigir la circulación de trenes y maniobras sobre la línea de conexión del Puerto así como ejercer las funciones que se atribuyen al auxiliar de circulación.

Las funciones a ejercer por el auxiliar de circulación son el accionamiento de agujas y de barreras, la realización de maniobras y demás tareas complementarias en las infraestructuras ferroviarias de la RFIG existente en el Puerto de Alicante.

## 4 PLANIFICACIÓN DEL TRAYECTO.

### 4.1 TERMINAL DE CARGA.

De las terminales ferropuarias del Puerto de Alicante, vamos a considerar como terminal de carga la situada en el Muelle 21 anexa a la Terminal Multipropósito de la Concesión de TMS.

La terminal ferropuaria del Muelle 21 cuenta con una superficie de 13.500 m<sup>2</sup> y una playa de vías en placa de 2+1 x 440 m de longitud, lo que permite la entrada de trenes de gran longitud pudiendo descomponerlos en las tres vías.

Por otro lado, dentro de las inversiones comprometidas por TMS para la ampliación del plazo concesional, se encuentra la mejora de la terminal ferropuaria. Por ello, está previsto que antes del 2020 se prolongue la longitud de la playa de vías existente.

Actualmente, esta terminal cuenta con un servicio semanal por sentido con la terminal Madrid-Abroñigal de la red intermodal de contenedores gestionada por Renfe Mercancías. Los trenes que se operan tienen una capacidad máxima de 700 toneladas y una longitud de 400 metros.

Por otro lado, recientemente se han realizado unas pruebas con dos trenes de 518,5 m de longitud total, compuestos por locomotora y 21 vagones (11 vagones de 31,5 m y 10 vagones de 15 metros). Uno en sentido Puerto de Valencia – Puerto de Alicante y viceversa.



Ilustración 14: Terminal ferroportuaria del Muelle 21. Fuente: Elaboración propia.

## 4.2 TERMINAL DE DESCARGA.

Como terminal de descarga vamos a elegir la Terminal Ferroportuaria de NOATUM en el Puerto de Valencia.

Cuenta con una superficie de 50.000 m<sup>2</sup> y una playa de vías: 4+1 x 474 m de longitud. En el año 2018, prevén una ampliación de la playa de vías para operar trenes de 750 metros.

Actualmente, tiene servicios de trenes completos para cualquier destino en España.



Ilustración 15: Terminal ferroportuaria de NOATUM (Valencia). Fuente: Google y elaboración propia.

### 4.3 ANÁLISIS DE LA LINEA.

A continuación se describen las principales características técnicas de la línea de ferrocarril que une Alicante con Valencia.

Se trata de una línea de ancho convencional (1.668 mm) y al no estar electrificada la bifurcación al Puerto de Alicante, el tráfico se va a considerar que se hace con una locomotora diésel.

#### 4.3.1 Trayecto ferroviario:

El trayecto ferroviario a recorrer por el tren en el servicio Alicante – Valencia será por los tramos de las siguientes líneas:

Línea	Origen	Destino	Tramo
336	El Reguerón	Alicante Terminal	San Gabriel – Bif. Alicante
350	Bif. Alicante	Bif. Benalúa	Bif. Alicante – Bif. Benalúa
330	La Encina	Alicante Terminal	Bif. Benalúa – La Encina
300	Madrid Chamartín	Valencia Norte	La Encina - Alfafar Benetusser
304	Alfafar Benetusser	Valencia FSL Aguja km 1,3	Alfafar Benetusser – Valencia FSL
600	Valencia Norte	San Vicenç de Calders	Valencia FSL – VFSL Mercancías
608	Clasificació Valencia- FSL	Valencia FSL Aguja Km 1.6	VFSL Mercancías – Aguja Km 1.6
606	VFSL. Aguja Km 1.6	Valencia Puerto Sur	Valencia FSL- Terminal NOATUM

Tabla 6: Líneas del trayecto. Fuente: Elaboración Propia.

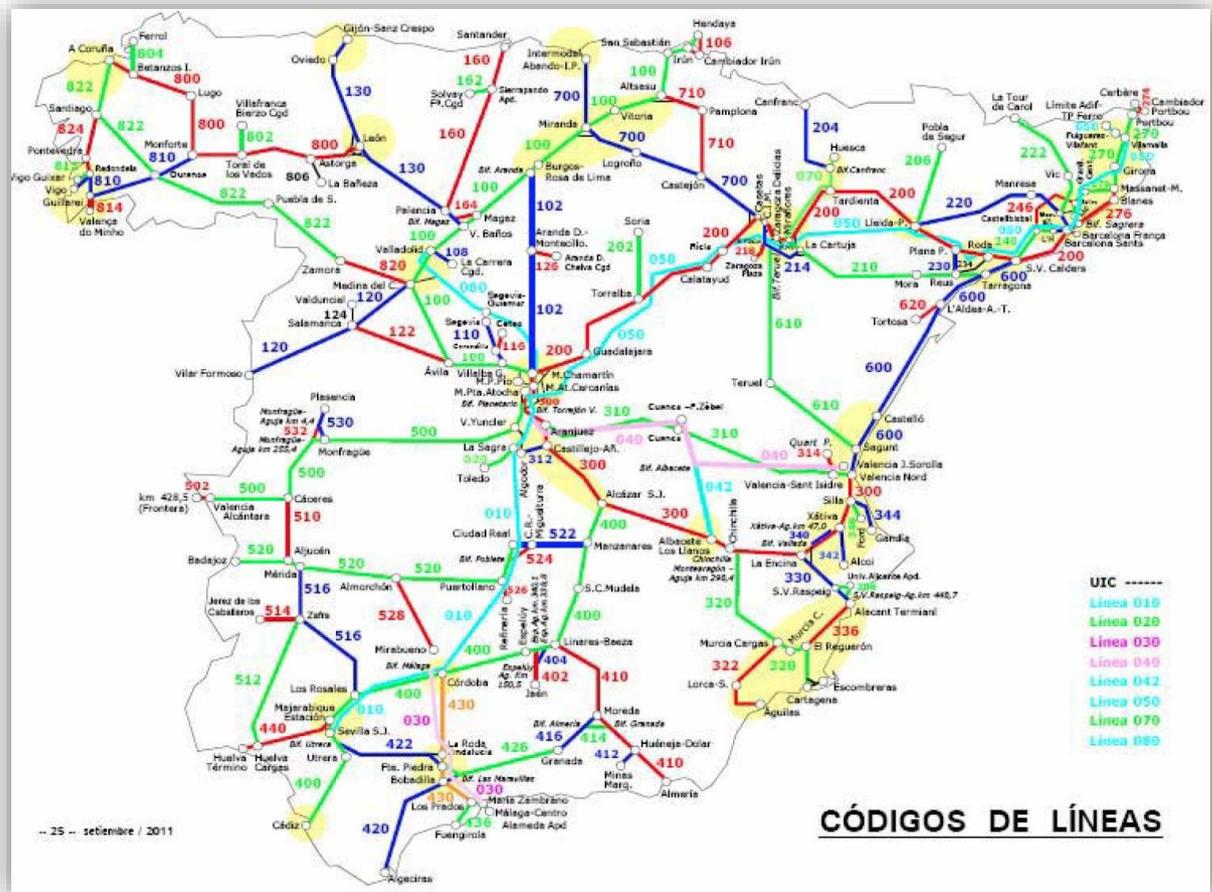


Ilustración 16: Código de líneas ferroviarias de la Red General. Fuente: <http://ferropedia.es>

#### 4.3.2 Kilometraje:

Según las distancias kilométricas indicadas en el mapa 4 de la DR 2017 y en el cuadro de velocidades máximas de Adif, los kilómetros a recorrer en cada tramo serán los siguientes:

<b>Línea</b>	<b>Tramo</b>	<b>kilómetros</b>
336	San Gabriel – Bif. Alicante	2,6 km
350	Bif. Alicante – Bif. Benalúa	2,2 Km
330	Bif. Benalúa – Villena	55 Km
330	Villena – La Encina	20 Km
300	La Encina – Alfafar Benetusser	97.5 Km
304	Alfafar B. – Valencia FSL	3,5 Km
600	VFSL – VFSL Mercancías	0.8Km
608	VFSLM- Aguja Km 1.6	1,6
602	VFSL Aguja 1.6 – V Puerto Sur	2
<b>Total</b>		<b>185,2 Km</b>

Tabla 7: Distancias Kilométricas por tramos del trayecto. Fuente: Elaboración Propia

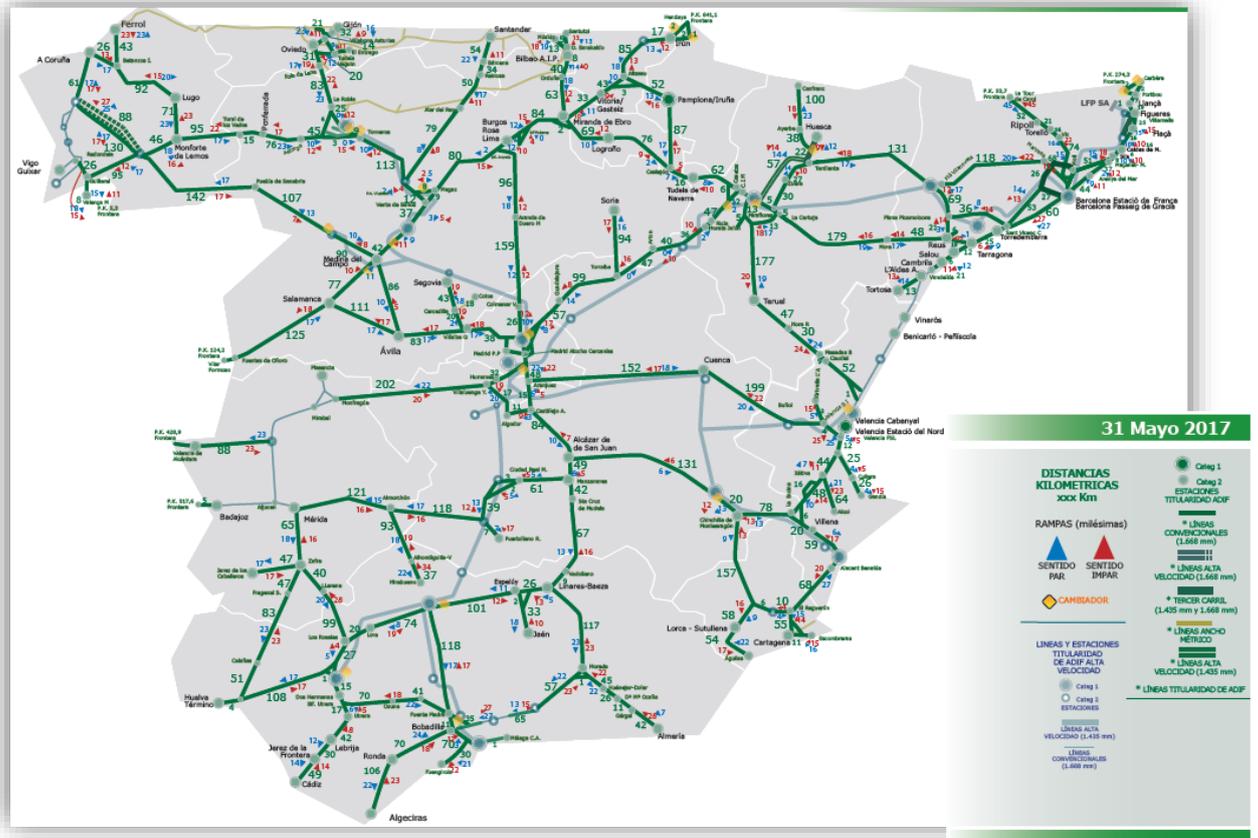


Ilustración 17: Distancias Kilométricas y Rampas máximas. Fuente: DR 2017

### 4.3.3 Pendientes máximas

Las pendientes máximas en los tramos de paso del recorrido en ambos sentidos para cada línea según el mapa 4 de la DR 2017 y el cuadro de velocidades máximas de Adif son las siguientes:

Línea	Tramo	Rampa (milésimas)	
		Sentido Par	Sentido Impar
336	San Gabriel – Bif. Alicante	14	12
350	Bif. Alicante – Bif. Benalúa	15	0
330	La Encina- Bif. Benalúa	6	17
300	La Encina – Valencia		
	La Encina - Xátiva	10	14
	Xátiva – Alfafar Benetusser	7	11
304	–Alfafar B. - VFSL	6	8
600	VFSL – VFSL Mercancías	0	12
608	VFSL Mercancías – VFSL Aguja 1.6	0	0
606	VFSL Aguja 1.6 – V Puerto Sur	0	3
	<b>Pendiente máxima</b>	<b>15</b>	<b>17</b>

Tabla 8: Pendientes máximas por tramos y sentidos del trayecto. Fuente: Elaboración Propia.

Por tanto, en el trayecto con sentido Valencia – Alicante, tenemos una rampa característica de 15 milésimas y en el sentido de Alicante a Valencia de 17 milésimas.

#### 4.3.4 Longitudes máximas

Según la Declaración sobre la Red de 2017, la longitud máxima de los trenes de mercancías para cada tramo es la siguiente:

Línea	Tramo	Longitud máxima trenes mercancías	
		Básica	Especial
336	San Gabriel – Bif.	450(*)	500(*)
350	Bif. Alicante – Bif. Benalúa	450	500
330	La Encina- Alicante	450	500
300	La Encina – Alfafar B.	500	750
304	Alfafar B. - VFSL	450	500
600	VFSL - VFSL Mercancías	500	750
608	VFSL M – VFSL Aguja 1.6	450	500
606	VFSL Aguja 1.6 – VPuerto Sur	500	750

Tabla 9: Longitud máxima de los trenes de mercancías por tramos del recorrido. Fuente: Elaboración Propia.

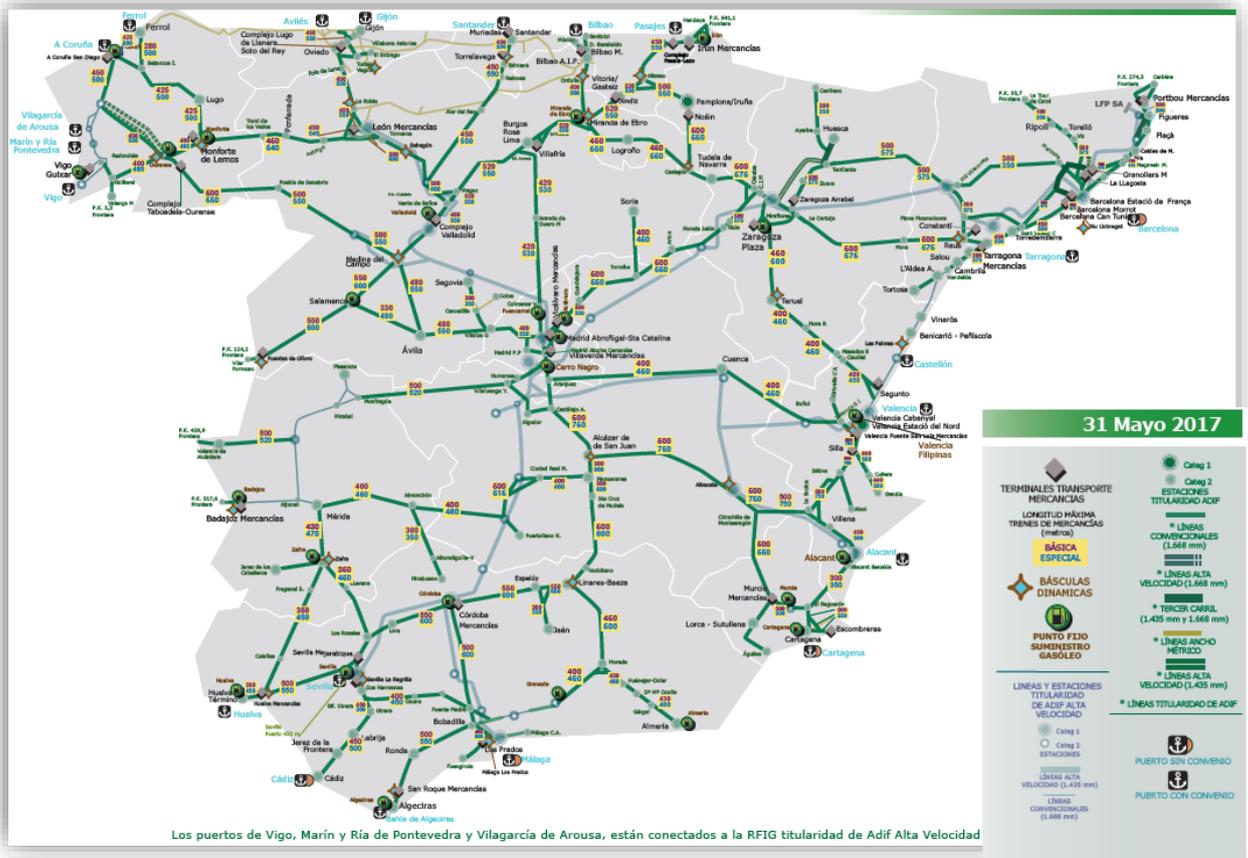


Ilustración 18: Longitudes máximas trenes de mercancías. Fuente: Mapa 3 DR 2017.

(\*) En la DR 2017, para la línea 336 establece una longitud máxima de 300 m para básica y 350 m para normal debido a la restricción existente en el tramo entre San Gabriel y Elche, por lo que no nos es de aplicación.

Además, también se debe de considerar la longitud máxima admisible en las terminales de origen y destino. Dado que la longitud máxima en la instalación logística de la Terminal Ferroportuaria de NOATUM en Valencia es de 474 m y la longitud máxima admitida en la Terminal Ferroportuaria de TMS en Alicante es de 440 m, la longitud máxima viene restringida por la línea 330 Alicante – La Encina, con una longitud máxima de 450 m en básica y 500 m en especial.

#### 4.4 ELECCIÓN DE LOCOMOTORA

Como se ha citado anteriormente, no existen vías electrificadas en el recinto ferroviario del Puerto de Alicante, por ello, para poder entrar a la terminal ferroportuaria de TMS sin necesidad de medios auxiliares, al tratarse de una vía única no electrificada, se ha de optar por una locomotora diésel.

Por otro lado, a la hora de elegir el modelo de la locomotora también debemos de tener en cuenta cuál es la rampa característica y así obtener las toneladas máximas.

La locomotora elegida es la Euro 4000 serie 335. Se trata de una locomotora de 23 metros de longitud y 125 Toneladas, con una potencia nominal de 4000 CV, capacidad para alcanzar una velocidad máxima de 120km/h y gran capacidad de arrastre. Para una mayor versatilidad, dicha locomotora puede trabajar tanto en tramos electrificados como en los que no lo están, pues cuenta con un motor diésel de 16 cilindros y con 6 motores de tracción eléctrica, uno por eje.



Ilustración 19: Fotografía Locomotora Euro 4000 Serie 335. Fuente:  
[http://www.ferropedia.es/wiki/Logitren\\_Serie\\_335](http://www.ferropedia.es/wiki/Logitren_Serie_335)

---

A continuación, vamos a analizar el cuadro de cargas máximas en función de la rampa característica, para obtener la carga máxima remolcable.

Como hemos analizado anteriormente, la rampa característica en el sentido Alicante – Valencia es de 17 milésimas y en el sentido Valencia – Alicante 15 milésimas, por tanto, la carga máxima remolcable será de 1.410 toneladas.

Por otro lado, si tenemos en cuenta que Adif reduce para las locomotoras diésel la carga máxima remolcable en un 10% aproximadamente, se nos quedará una carga de **1.250 toneladas**.



Rampa Caract.	SERIES DE LOCOMOTORAS DIESEL					
	334	335	601 Modo diesel	601 Modo diesel Gancho Alfa Recicladora		
0	2300	2500	2500	2500		
1	1830	2500	2500	2500		
2	1520	2500	2500	2500		
3	1300	2500	2500	2500		
4	1130	2500	2500	2500		
5	990	2500	2500	2500		
6	890	2500	2500	2500		
7	800	2500	2500	2500		
8	720	2400	2400	2500		
9	660	2250	2250	2500		
10	610	2110	2120	2500		
11	560	2000	2000	2320		
12	520	1890	1900	2160		
13	490	1780	1800	2020		
14	450	1670	1720	1900		
15	430	1560	1570	1790		
16	400	1490	1500	1700		
17	380	1410	1440	1610		
18	360	1340	1390	1530		
19	340	1270	1340	1450		
20	320	1210	1290	1390		
21	300	1160	1200	1320		
22	290	1110	1170	1270		
23	270	1060	1130	1220		
24	260	1020	1100	1170		
25	250	980	1060	1120		
26	240	940	1000	1080		
27	230	900	980	1040		
28	220	870	950	1000		
29	210	840	930	970		
30	200	810	880	940		
35	160	690	770	800		
40	130	600	680	690		
45	110	520	610	610		



Ilustración 20: Tabla de cargas máximas locomotora diésel en función de la rampa característica Fuente: Cuadro de Cargas Máximas ADIF Ed. 26 – 10 - 2016

## 4.5 ELECCIÓN DE VAGÓN

Antes de elegir un determinado tipo de vagón, vamos a analizar si el trayecto tiene algún tipo de restricción de gálibo según la NTE 1/2016 de Adif para el transporte de cajas móviles, cajas amovibles, semi-remolques y contenedores.

A lo largo de todos los tramos de nuestro trayecto entre el Puerto de Alicante y el Puerto de Valencia, vemos que no existe limitación.

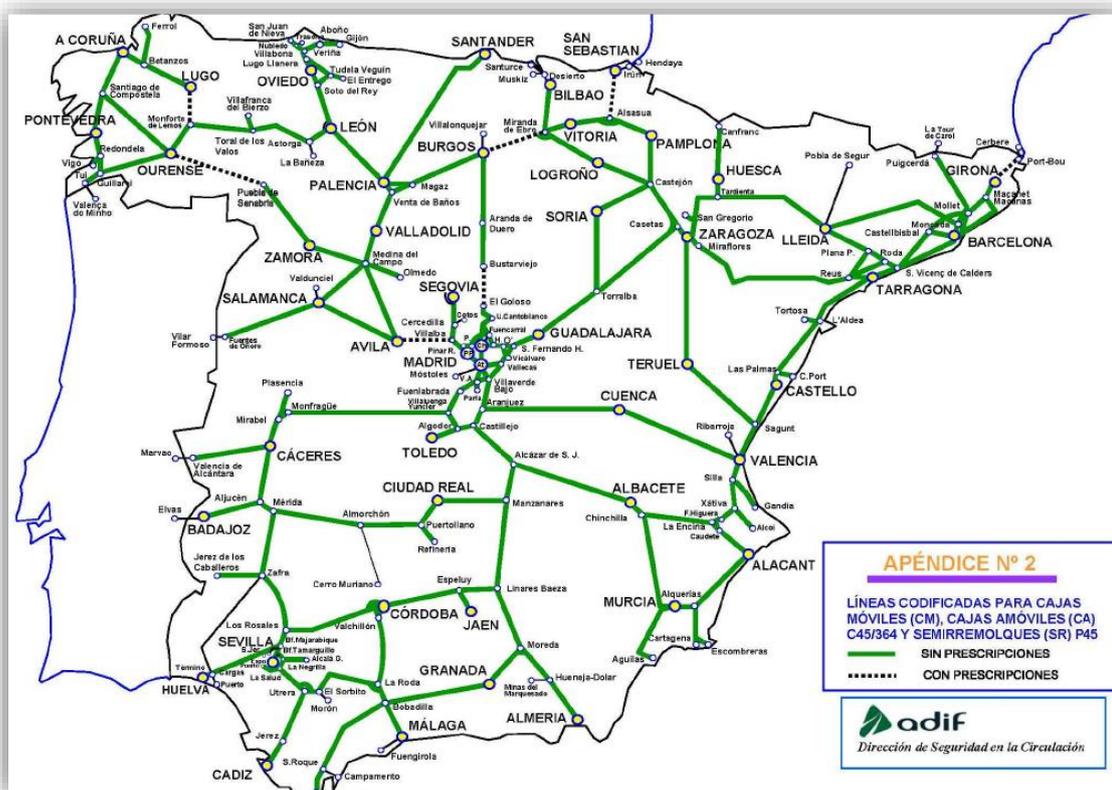


Ilustración 21: Líneas Codificadas para Cajas Móviles. Fuente: Consigna nº47 Adif.

Dado que la mayor parte de la carga es transportada en contenedores de 40' y en algunas ocasiones de 45', los vagones elegidos para el servicio serán vagones plataforma de contenedores de la serie Internacional Lgnss tipo MC4E, que permitan cargar un contenedor de 40' o 45' según la necesidad, así como vagones de la serie Sggnoss tipo MMMC1 que permiten cargar dos contenedores de 40'.

A continuación se adjunta las características y un detalle de los mismos:

### **Vagón MC4E:**

- Internacional: 22714433800-0 a 956-0 / 22714439001-9 a 130-6
- Carga Máxima t: 32,2
- Tara Media t: 12,8
- Peso por Eje t: 22,5
- Freno : Aire Comprimido
- Velocidad km/h: 120
- Long. entre Topes m (f): 15,08
- Altura Apoyo Contenedores m (h): 1,175
- Empate m (i):9
- Dimensiones Interiores
  - Largo m (j): 13,840
  - Ancho m (k): 2,600
- Aptos para Tráfico Internacional : Sí
- Dispone de 12 clavijas sencillas ISO, y 2 clavijas dobles ISO interiores. Las clavijas son especiales para el transporte de TEU's vacíos de tara inferior a 3.000 kg.
- Capacidad máxima 45'2 TEU's.

Nº Contenedores	Log. uti (piés)	Ejemplos de posibles cargues
2	20	Carga Máx <sup>a</sup> .: 16,1 t./c.u .- Tipo 100.
1	45	Carga Máx <sup>a</sup> .: 32,2 t./c.u .- Tipo 100.
1	40	Carga Máx <sup>a</sup> .: 32,2 t. - Tipo 100.
1	30	Centrado: Carga Máx <sup>a</sup> .: 32,2 t. - Tipo 100.
1	30	No centrado.
1	20	Centrado: Carga Máx <sup>a</sup> .: 32,2 t. - Tipo 100.
1	20	No centrado

Tabla 10: Capacidad y distribución de contenedores en el vagón MC4E. Fuente:  
[http://www.renfe.com/empresa/mercancias/intermodal/vagones\\_mc4e](http://www.renfe.com/empresa/mercancias/intermodal/vagones_mc4e)

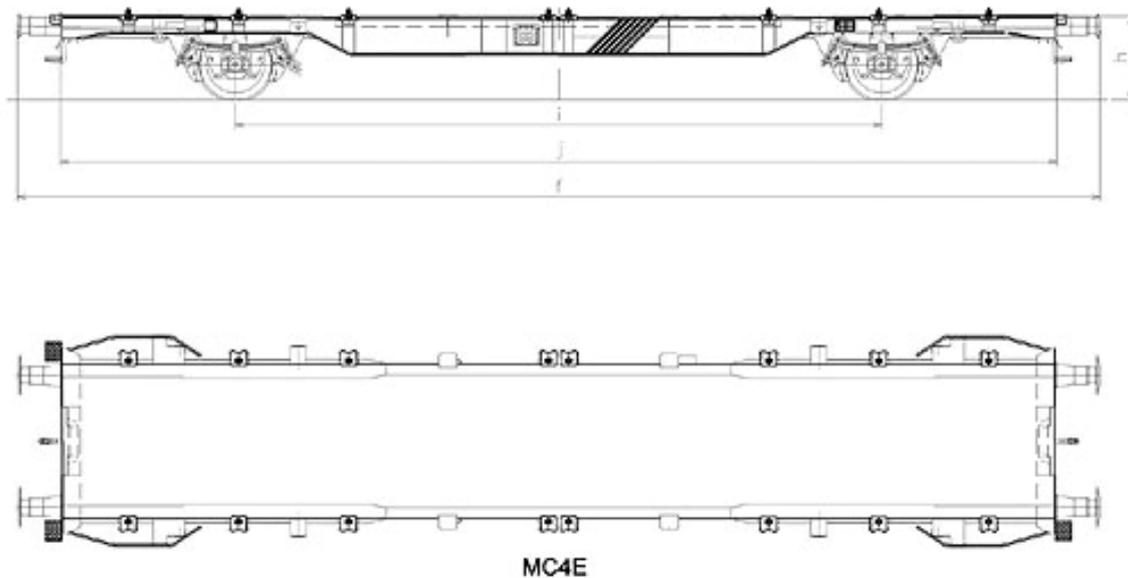


Ilustración 22: Detalle vagón tipo MC4E. Fuente:  
[http://www.renfe.com/empresa/mercancias/intermodal/vagones\\_mc4e](http://www.renfe.com/empresa/mercancias/intermodal/vagones_mc4e)



Ilustración 23: Fotografía vagón tipo MC4E. Fuente:  
[http://www.renfe.com/empresa/mercancias/intermodal/vagones\\_mc4e](http://www.renfe.com/empresa/mercancias/intermodal/vagones_mc4e)

### **Vagón MMMC1:**

- Internacional: : 81714566000-4 a 199-4
- Carga Máxima t: 93
- Tara Media t: 27
- Freno: Aire comprimido
- Velocidad km/h: 120
- Long. entre Topes m (f) : 27,10
- Altura Apoyo Contenedores m (h): 1,18
- Empate m (i): 10,70
- Dimensiones Interiores
  - Largo m (j) : 25,860
  - Ancho m (k) : 2,720
- Aptos para Tráfico Internacional :No
- Dispone de 12 clavijas dobles ISO, y 8 clavijas sencillas ISO interiores.
- Capacidad máxima 80'4 TEU's.

Nº Contenedores	Log. uti (piés)	Ejemplos de posibles cargas
4	20	Carga Máx <sup>a</sup> .según posic.:22,5-30,48-9,5-30,48 t./c.u.- Tipo 100
3	20- 20 - 40	Carga Máx <sup>a</sup> .según posic.:24,0-26,52-30,48 t./c.u.- Tipo 100
3	20 - 20 - 35	Carga Máx <sup>a</sup> .según posic.:20,32-30,48-30,48 t./c.u.- Tipo 100
3	20 - 20 - 30	Carga Máx <sup>a</sup> .según posic.:20,32-30,48-30,48 t./c.u.- Tipo 100
2	40	
2	35	
2	30	

Tabla 11: Capacidad y distribución de contenedores en el vagón MMMC1. Fuente: [http://www.renfe.com/empresa/mercancias/intermodal/vagones\\_mmc1](http://www.renfe.com/empresa/mercancias/intermodal/vagones_mmc1)

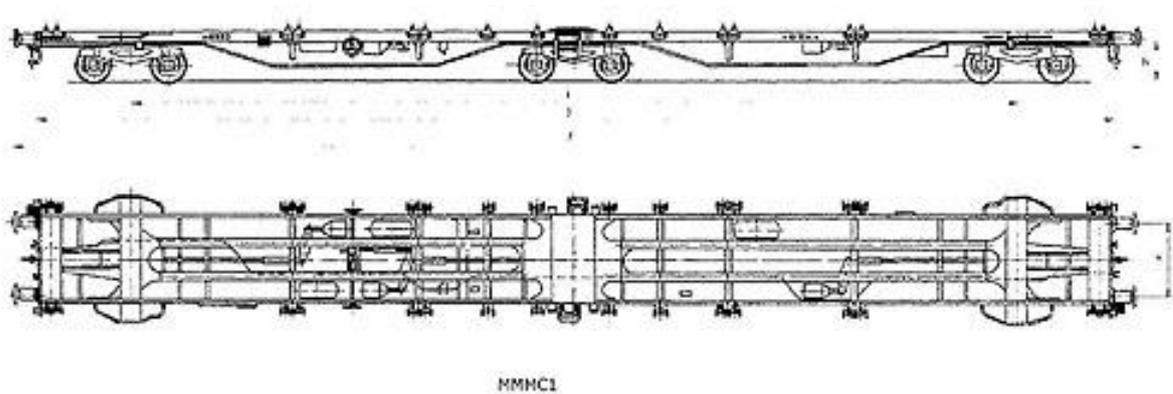


Ilustración 24: Detalle vagón tipo MMM1. Fuente: [http://www.renfe.com/empresa/mercancias/intermodal/vagones\\_mmc1](http://www.renfe.com/empresa/mercancias/intermodal/vagones_mmc1)



Ilustración 25: Fotografía vagón tipo MMMC1. Fuente:  
[http://www.renfe.com/empresa/mercancias/intermodal/vagones\\_mmc1](http://www.renfe.com/empresa/mercancias/intermodal/vagones_mmc1)

Volviendo a la longitud máxima, si quitamos la longitud de la locomotora que como se ha citado anteriormente es de 23 m, se tiene que la longitud máxima para los vagones es la siguiente:

$$450 - 23 = 427 \text{ m}$$

Teniendo en cuenta que los vagones tipo MC4E tienen una longitud entre topes de 15,08 metros, el número máximo de vagones es:

$$427 / 15,08 = 28,31 \approx 28 \text{ vagones}$$

Si consideramos los vagones tipo MMMC1, cuya longitud entre topes es de 27,10 metros, el número máximo de vagones es:

$$427 / 27,10 = 15,76 \approx 15 \text{ vagones}$$

Por último, si consideramos que la composición del tren se hace con vagones tipo MC4E y MMMC1, se pueden dar varias combinaciones según la necesidad.

#### 4.6 CARGA MÁXIMA POR EJE.

Como se ha justificado anteriormente, la carga máxima remolcada a considerar es 1.250 toneladas. Ahora vamos a calcular la carga máxima neta y la transmitida por eje.

Si hacemos el cálculo considerando los 28 vagones tipo MC4E, cuya tara es de 12,8 toneladas, la carga neta remolcable será:

$$\text{Carga máxima neta locomotora} = 1250 - 28 \times 12,8 = \mathbf{891,6 \text{ t}}$$

Por otro lado, según las características de las plataformas seleccionadas, la carga máxima por eje es de 16,1 t. Multiplicando este valor por los 28 vagones y el número de ejes por vagón, se tiene que la carga máxima neta por eje es de:

$$\text{Carga máxima por eje} = 28 \times 2 \times 16,1 = \mathbf{901,6 \text{ t}}$$

Por tanto, la carga neta remolcable, será la carga limitante al ser menor que la carga máxima por eje ya que  $891,6 < 901,6$ . Luego, considerando 28 vagones modelo MC4E, la carga máxima del tren es de **891,6 t**.

Por otro lado, si hacemos el cálculo considerando los 15 vagones tipo MMMC1, cuya tara es de 27 toneladas, la carga neta remolcable será:

$$\text{Carga máxima neta locomotora} = 1.250 - 15 \times 27 = \mathbf{845 \text{ t}}$$

Según las características de las plataformas seleccionadas, la carga máxima por eje es de 31 t. Si tenemos en cuenta que por las vías españolas no se puede circular con más de 22,5 t por eje, multiplicando este valor máximo por los 15 vagones se tiene que la carga máxima neta por eje es de:

$$\text{Carga máxima por eje} = 15 \times 3 \times 22,5 = \mathbf{1.012,50 \text{ t}}$$

Por tanto, la carga neta remolcable será la carga limitante al ser menor que la carga máxima por eje, ya que  $845 < 1012,5$ . Luego, considerando 15 vagones modelo MMMC1, la carga máxima del tren es de **845 t**.

## 4.7 DATOS A CONSIDERAR PARA CALCULAR EL COSTE DEL TRANSPORTE COMBINADO FERROCARRIL - CARRETERA.

Los costes económicos que vamos a calcular en apartados sucesivos, se van a referir por cada tren considerando el trayecto de estudio Alicante – Valencia y contemplando la ida y vuelta.

Se va a considerar un único servicio semanal con un viaje de ida y vuelta a plena carga (845 t por ser la más desfavorable). Por tanto, los costes económicos se refieren a los costes anuales de un tren a la semana para el trayecto Alicante-Valencia con ida y vuelta.

Los kilómetros recorridos anualmente por tren serán los totales de multiplicar las 50 semanas del año, por la ida y vuelta y por la distancia de 185,2 km entre Valencia y Alicante, con lo que obtenemos un total de 18.520 km/año.

Se considera una longitud máxima del tren de hasta 450 m, que restando los 23 m de la locomotora son un total de 427 m, lo que equivale a 28 vagones de 45' o 15 vagones de 4 Teus cada uno. Si lo expresamos en TEUS:

$$n^{\circ} TEUS = 28 * \frac{45}{20} = 63$$

o bien,

$$n^{\circ} TEUS = 15 * 4 = 60$$

Por tanto, el volumen anual transportado de contenedores teniendo en cuenta que remolcará 60 TEUS (caso más desfavorable) tanto a la ida como a la vuelta en los 50 servicios anuales será de:

$$50 \times 2 \times 60 = 6.000 TEU/año.$$

Por otro lado, según los datos de tráfico, la relación entre una Unidad de Transporte Intermodal (UTI) y un TEU en el puerto de Alicante es de  $TEU/UTI=1,7$ . Por ello, haciendo la conversión, obtenemos que el tren remolca 3.530 UTI/año.

A continuación, se enumeran los datos a considerar para calcular el coste del ferrocarril:

- 185,2 km (Alicante Terminal TMS-Valencia Terminal Marítima)
- 1 servicio ida /vuelta semanal
- 50 semanas/año
- 18.520 km/año
- Longitud tren 450 metros
- 28 vagones de 45'  $\approx$  60 TEU  $\approx$  35 UTI's
- 6.000 TEU/año
- 3.530 UTI/año
- Carga máxima neta (CN)= 845 T
- Carga máxima bruta (CB)= 1.250 T

## 5 COSTES DEL TRANSPORTE

Los distintos factores que intervienen en la estructura de costes de una empresa de transporte terrestre, se pueden clasificar en:

**Los costes indirectos:** son aquellos no directamente imputables a la explotación de cada vehículo, pero que se producen necesariamente en el funcionamiento normal de las empresas. En los costes indirectos se incluyen:

- Costes de infraestructura: amortización y gastos financieros, o alquiler/leasing de las instalaciones (oficinas, nave,...) de la empresa, gastos de mantenimiento y seguros de dicha infraestructura.
- Costes de administración/gestión: personal, equipos de oficina e informáticos, comunicaciones, etc.
- Costes comerciales: personal y gastos comerciales.

**Los costes directos:** son aquellos en que incurre el vehículo directamente por su explotación. Se pueden subdividir a su vez en:

- Los costes fijos son los que se producen independientemente de la actividad efectuada por la flota de vehículos. Son costes “temporales”.
- Los costes variables son los que varían proporcionalmente a la actividad de la flota. Son costes “kilométricos”.



Ilustración 26: Estructura de costes empresa transporte terrestre. Fuente: Observatorio del transporte intermodal terrestre y marítimo 2011 del Ministerio de Fomento.

En el caso de una empresa de transporte por ferrocarril, la estructura es la siguiente:

**Costes directos:** son aquellos en que incurre el tren directamente por su explotación. Se pueden subdividir en:

- Costes de uso de la infraestructura: son todos los cánones que se tienen que pagar a ADIF por el uso de la infraestructura ferroviaria.
- Costes de explotación del servicio: son todos los costes relacionados con la tracción y el material móvil. Se pueden dividir en:

- Costes fijos: son los que se producen independientemente de la actividad efectuada por el tren. Son costes “periódicos u horarios”.

Se incluyen:

- Amortización de la locomotora y del material rodante
- Financiación de la locomotora y del material rodante
- Personal de conducción (salarios, seguridad social)
- Seguros y tributos
- Otros costes
- Costes variables: son los que varían proporcionalmente a la actividad del tren. Son costes “kilométricos”. Se incluyen:
  - Consumo de combustible o energía
  - Dietas de los conductores y otro personal asignado
  - Costes de mantenimiento y reparaciones
  - Etc.

**Costes indirectos:** son aquellos no directamente imputables a la explotación de cada tren, pero que se producen necesariamente en el funcionamiento normal de las empresas.

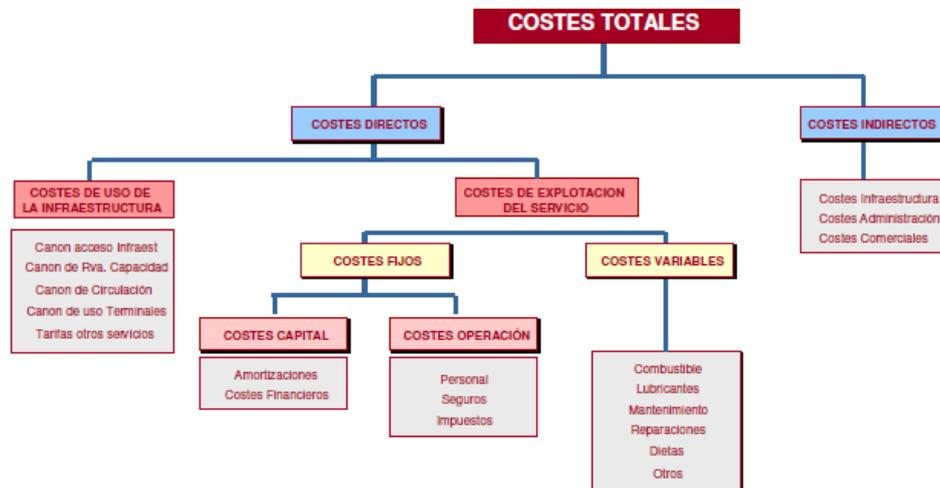


Ilustración 27: Estructura de costes empresa ferroviaria. Fuente: Observatorio del transporte intermodal terrestre y marítimo 2011 del Ministerio de Fomento.

## 5.1 COSTES DEL TRANSPORTE POR FERROCARRIL

### 5.1.1 Costes directos

#### 5.1.1.1 Costes por el uso de la infraestructura

Tal y como recoge la DR 2017, los Cánones Ferroviarios son las tasas que ADIF recibe de las EEFF por utilización de las infraestructuras ferroviarias de su titularidad o las que estén adscritas a él, en concreto se han establecido los siguientes:

- Canon por utilización de las líneas de la Red Ferroviaria de Interés General.
- Canon por utilización de las instalaciones de servicio titularidad de Adif.

En cuanto al establecimiento de las cuantías resultantes de la aplicación de los elementos y criterios establecidos en los artículos 97 y 98 de la LSF, éstas han sido fijadas, tal y como prescribe el Art. 100 de la propia LSF, a propuesta de Adif e incluidas en la Ley 3/2017, de 27 de junio de Presupuestos Generales del Estado para el año 2017.

#### **5.1.1.1.1 Canon por Utilización de las Líneas Ferroviarias Integrantes de la RFIG Gestionada por ADIF**

Constituye el hecho imponible del Canon la utilización de las líneas ferroviarias integrantes de la RFIG, titularidad de ADIF, así como la prestación de servicios inherentes a dicha utilización en las modalidades siguientes:

- Canon por adjudicación de capacidad (Modalidad A): por el servicio de asignación de aquellas franjas horarias, definidas en la declaración sobre la red, a los correspondientes candidatos con el fin de que un tren pueda circular entre dos puntos durante un período de tiempo determinado.
- Canon por utilización de las líneas ferroviarias (Modalidad B): por la acción y efecto de utilizar una línea ferroviaria.
- Canon por utilización de las instalaciones de transformación y distribución de la energía eléctrica de tracción (Modalidad C), por la acción u efecto de utilizar las instalaciones de electrificación de una línea ferroviaria.

Serán sujetos pasivos del canon las empresas ferroviarias que utilicen o sean adjudicatarias de capacidad para poder circular por la RFIG. Igualmente, tendrán la consideración de sujetos pasivos del canon por adjudicación de capacidad, los agentes de transporte, los cargadores y los operadores de transporte combinado que, sin tener la consideración de empresas ferroviarias, obtengan adjudicación de capacidad.

El devengo del canon se producirá en el momento de la adjudicación de la capacidad en la Modalidad A y cuando se utilice la línea ferroviaria en la Modalidad B y las instalaciones de electrificación en la Modalidad C.

El administrador de infraestructuras ferroviarias liquidará las modalidades de este canon por meses naturales.

### **Canon por adjudicación de capacidad, Modalidad A**

Este canon regula el servicio de asignación de aquellas franjas horarias, definidas en la Declaración sobre la Red, a los correspondientes candidatos con el fin de que un tren pueda circular entre dos puntos durante un período de tiempo determinado.

Mediante esta modalidad se repercutirán los costes del proceso de adjudicación de capacidad, los de gestión del tráfico, seguridad en la circulación y los de reposición de las instalaciones de seguridad y control del tráfico, directamente imputables a la explotación del servicio ferroviario.

La cuantía se determinará multiplicando la tarifa unitaria por cada tren-kilómetro adjudicado, distinguiendo por tipo de línea afectada y tipo de servicio.

Se establecen dos tipos de tarifa, uno para los servicios que se lleven a cabo en líneas tipo A y otro para aquellos que se produzcan en el resto de líneas.

En la Declaración sobre la Red, en el apartado 6.3.6, se incluye la siguiente tabla donde se definen los tipos de líneas:

Tabla 1 Clasificación de las Líneas Ferroviarias	
Tipo de Línea	Características
A	Todas las líneas y sus enlaces y bypass que permiten una velocidad máxima superior a 200 kilómetros/hora en 2/3 de su longitud.
B1	Comprende los trayectos interciudades, incluidos sus enlaces y bypass, utilizados principalmente por servicios de viajeros, o que resulten esenciales para los mismos. Se consideran líneas B1 aquellas que permiten una velocidad superior a 160 kilómetros/hora e inferior o igual a 200 kilómetros/hora en 2/3 de su longitud.
B2	Comprende los trayectos interciudades, incluidos sus enlaces y bypass, utilizados principalmente por servicios de viajeros, o que resulten esenciales para los mismos. Tendrán la consideración de B2 aquellos trayectos no clasificados en los tipos A, C o B1 en los cuales concurra al menos una de las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Que el tráfico de viajeros sea mayoritario y supongan como mínimo 10 circulaciones por día.</li> <li>◆ Corresponda a un enlace con frontera.</li> <li>◆ Corresponda al acceso a un Centro de Tratamiento de Trenes (CTT).</li> <li>◆ Corresponda a un enlace entre trayectos clasificados como B.</li> </ul>
C1	Son los trayectos que conforman los núcleos de cercanías. Se consideran C1 aquellos núcleos con una densidad de circulación por kilómetro de línea igual o superior a 80 circulaciones por día.
C2	El resto de los núcleos de cercanías que no se encuentren calificados como C1, se calificarán como C2.
D	Aquellos trayectos no clasificados como A, B o C en los que concurra al menos una de estas circunstancias: <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Que el tráfico de mercancías sea mayoritario y supongan al menos 2 circulaciones por día.</li> <li>◆ Se trata de enlaces y accesos a instalaciones vinculadas al transporte de mercancías (apartaderos, puertos, instalaciones logísticas de mercancías y derivaciones particulares).</li> <li>◆ Exista una línea alternativa para el transporte de viajeros de categoría A.</li> </ul>
E	Los no comprendidos en los anteriores tipos de línea.

Tabla 12: Clasificación de las Líneas Ferroviarias. Fuente: DR, 2017.

Asimismo, para la clasificación del tipo de tren y servicios está la siguiente tabla:

Tabla 2 Características de los Servicios y Tipos de Tren		
Clase	Tipo	Características
Viajeros	<b>VL</b>	Servicios de viajeros larga distancia, distinguiendo los siguientes subtipos: <ul style="list-style-type: none"> <li><b>VL1.-</b> Servicios de larga distancia, excepto los designados como VL2, VL3 y VOT.</li> <li><b>VL2.-</b> Servicios de larga distancia en relaciones de ancho variable, siempre que al menos un 10 por ciento de su recorrido total discorra por líneas de ancho ibérico, excluidos los designados como VL3.</li> <li><b>VL3.-</b> Servicios de larga distancia en relaciones transversales largas: recorridos superiores a 700 kilómetros y que no tengan origen, destino o parada intermedia en Madrid y sus ramas.</li> </ul>
	<b>VCM</b>	Servicios de viajeros urbanos o suburbanos e interurbanos. <ul style="list-style-type: none"> <li>Servicios urbanos o suburbanos: los que discurren íntegramente dentro de un núcleo de cercanías.</li> <li>Servicios interurbanos: los que no siendo urbanos ni suburbanos tienen recorridos inferiores a 300 kilómetros. Se excluyen los trenes internacionales y las ramas de trenes de larga distancia.</li> <li>Servicios declarados como obligaciones de servicio público.</li> </ul>
	<b>VOT</b>	Trenes y material de viajeros sin pasajeros, incluidas máquinas aisladas, movimiento de trenes en vacío, formación y pruebas.
Mercancías	<b>M</b>	Servicios de Mercancías: Todos los servicios de mercancías, incluidos los cargados, los vacíos y pruebas.

Tabla 13: Características de los Servicios y Tipos de Tren. Fuente: DR, 2017.

Para determinar el canon por adjudicación de capacidad, Modalidad A debemos considerar la siguiente tabla:

Tarifas Canon por Adjudicación de Capacidad, Modalidad A						
Tipo Línea	Tipo de Servicio / Tren					
	VL1	VL2	VL3	VCM	VOT	M
	/ Tren-km Adjudicados					
A	1,9275	0,9258	1,9275	0,9536	0,4850	0,4446
Distinto de A	0,1839	0,1908	0,1888	1,3851	0,1564	0,0724

Tabla 14: Tarifas Canon por Adjudicación de Capacidad, Modalidad A. Fuente: DR, 2017.

La DR contempla una tarifa de adición al canon por adjudicación de capacidad, Modalidad A, por uso no eficiente de ésta. En nuestro caso de estudio no la vamos a considerar por suponer que uso va a ver eficiente.

Por tanto, dado que nuestro servicio es del **tipo M** (mercancías), el canon resultante para un tipo de línea **distinta de A** es de **0,0724€/Tren-Km Adjudicados**, esto es:

**Canon por Adjudicación de Capacidad= 50 x 2 x 185,2 x 0,0724= 1.340,85€**

### **Canon por la utilización de las líneas ferroviarias, Modalidad B**

El canon por la utilización de las líneas ferroviarias regula la acción y efecto de utilizar una línea ferroviaria.

Mediante esta modalidad se repercutirán los costes de mantenimiento y conservación de la infraestructura ferroviaria, directamente imputables a la explotación del servicio ferroviario.

La cuantía se determinará multiplicando la tarifa unitaria por cada tren-kilómetro circulado distinguiendo por tipo de línea y tipo de servicio.

Se establecen dos tipos de tarifa, uno para los servicios que se lleven a cabo en líneas tipo A y otro para aquellos que se produzcan en el resto de líneas.

Tarifas Canon por Utilización de Líneas Ferroviarias, Modalidad B						
Tipo Línea	Tipo de Servicio / Tren					
	VL1	VL2	VL3	VCM	VOT	M
€/ Tren-km Circulado						
A	4,7931	2,3017	4,7931	2,3707	1,2500	1,1055
Distinto de A	0,2623	0,2720	0,2693	1,9752	0,2232	0,1032

Tabla 15: Tarifas Canon por Utilización de Líneas Ferroviarias, Modalidad B. Fuente: DR, 2017.

La DR contempla una tarifa de adición al canon por utilización de las líneas ferroviarias, Modalidad B, por el uso de redes de altas prestaciones. En nuestro caso no es de aplicación al ser un servicio de mercancías.

Por ello, dado que nuestro servicio es del **tipo M** (mercancías), el canon resultante para un tipo de línea **distinta de A** es de **0,1032€/Tren-Km Circulando**, esto es:

**Canon por Utilización Vías Ferroviarias= 50 x 2 x 185,2 x 0,1032= 1.911,26 €**

### Canon por utilización de instalaciones de transformación y distribución de energía eléctrica de tracción, Modalidad C

El canon por utilización de las instalaciones de transformación y distribución de la energía eléctrica de tracción regula la acción u efecto de utilizar las instalaciones de electrificación de una línea ferroviaria.

Mediante esta modalidad se repercutirán los costes de mantenimiento y conservación de las instalaciones de electrificación y sus costes de reposición, directamente imputables a la explotación del servicio ferroviario. Tendrán la consideración de instalaciones de electrificación las subestaciones, incluyendo los edificios técnicos, la catenaria, las subestaciones móviles y cualquier otra

instalación, equipo o elemento necesario para el proceso de transformación y distribución de la energía eléctrica de tracción.

La cuantía se determinará multiplicando la tarifa unitaria a cada tren-kilómetro circulado por líneas ferroviarias electrificadas distinguiendo por tipo de línea, tipo de servicio y tipo de tracción.

Se establecen dos tipos de tarifa, uno para los servicios que se lleven a cabo en líneas tipo A y otro para aquellos que se produzcan en el resto de líneas.

Tarifas Canon por Utilización de instalaciones de transformación y distribución de energía eléctrica de tracción, Modalidad C						
Tipo Línea	Tipo de Servicio / Tren					
	VL1	VL2	VL3	VCM	VOT	M
€/ Tren-km						
A	0,8020	0,3835	0,8020	0,3950	0,2500	0,1855
Distinto de A	0,0730	0,0758	0,0750	0,5500	0,0622	0,0287

Tabla 16: Tarifas Canon por Utilización de instalaciones de transformación y distribución de energía eléctrica de tracción, Modalidad C. Fuente: DR, 2017

En nuestro caso, no es de aplicación ya que la tracción va a ser diésel.

Por tanto, el Canon por Utilización de las Líneas Ferroviarias Integrantes de la RFIG Gestionada por ADIF es la suma de los dos anteriores.

**Canon Utilización de las Líneas Ferroviarias Integrantes de la RFIG gestionada por ADIF = 1.340,85€ +1.911,26 € =3.252,11 €/ año**

#### **5.1.1.1.2 Canon por Utilización de las Instalaciones de Servicio Titularidad de Adif**

Constituye el hecho imponible del canon, la utilización de las instalaciones de servicio e infraestructuras a las que se refiere el artículo 98 de la LSF, así como la prestación de servicios o actividades públicas inherentes a dicha utilización, en las modalidades siguientes:

- A. Canon por la utilización de las estaciones de transporte viajeros (Modalidad A).
- B. Canon por paso por cambiadores de ancho (Modalidad B).
- C. Canon por la utilización de vías con andén en estaciones para estacionamiento de trenes para servicios comerciales de viajeros y otras operaciones (Modalidad C). A los efectos de este canon se establecen las dos tarifas siguientes:
  - C.1) Por estacionamiento de trenes para servicios comerciales de viajeros sin otras operaciones
  - C.2) Por estacionamiento de trenes para otras operaciones.
- D. Canon por utilización de vías en otras instalaciones de servicio: de apartado, de formación de trenes y maniobras, de mantenimiento, de lavado y limpieza, de suministro de combustible (Modalidad D).
- E. Canon por utilización de puntos de carga para mercancías (Modalidad E).

Serán sujetos pasivos del canon en las modalidades A, B y C las empresas ferroviarias que utilicen las instalaciones de servicio ferroviarias asociadas a las vías. En la modalidad D, las empresas ferroviarias y los titulares del material rodante ferroviario que utilicen las instalaciones de servicio objeto de gravamen.

En la modalidad E, son sujetos pasivos las empresas ferroviarias, los titulares de material rodante ferroviario, los agentes de transporte, los cargadores

y los operadores de transporte combinado que utilicen los puntos de carga para mercancías.

Para la utilización de las instalaciones de servicio en las modalidades C2, D y E, se precisará de la obtención de capacidad en la instalación.

En todos los Cánones de este apartado no están incluidos los servicios de suministro de energía eléctrica, de agua, de gasóleo, de teléfono ni ningún otro suministro o servicio, siendo por cuenta del sujeto pasivo los gastos por consumos o suministros que facilite o preste el administrador de infraestructuras ferroviarias.

En nuestro caso, al tratarse de un transporte de mercancías el cual se va a llevar a cabo en terminales intermodales de transporte de mercancías explotadas por un privado y que prestan servicio de carga y descarga de Unidades de Transporte Intermodal (UTI) sobre y desde vagón, no son de aplicación los cánones de este apartado.

### 5.1.1.1.3 Tarifas por prestación de servicios adicionales y complementarios.

Las Tarifas serán de aplicación para los Servicios Complementarios que se presten en las instalaciones de servicio pertenecientes a la Red Ferroviaria de Interés General y las áreas de las zonas de servicio ferroviario, que sean administrados por Adif.

A continuación, se adjuntan las tarifas de 2017 para la prestación de servicios complementarios:

Tarifas – Servicios Complementarios			
SC-6	MANIPULACIÓN DE UNIDADES DE TRANSPORTE INTERMODAL	UNIDAD DE FACTURACIÓN	TARIFA AÑO 2017
Tarifa Máxima	UTI, hasta 7 días de tránsito por la Instalación	UTI	39,95 €
Tarifa Reducida	UTI, entre 0 y 2 días de tránsito por la Instalación	UTI	24,00 €
Excesos de Tránsito	Manipulación adicional por más de 7 días de tránsito	UTI	24,00 €
	Exceso sobre 7 días de tránsito por la Instalación	UTI/DIA	6,00 €

Tabla 17: Tarifa manipulación de Unidades de Transporte Intermodal en Terminales con gestión directa de Adif para manipulación de UTI's. Fuente: DR, 2017.

**Tarifas - Servicios Complementarios**

SC-8	SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE	UNIDAD DE FACTURACIÓN	TARIFA AÑO 2017
	Combustible	LITRO	Coste Real
	Coste de gestión (importe sobre el total de litros de producto suministrado)	LITRO	0,021 €/litro
	Coste de dispensación	LITRO	0,021 €/litro

Los importes resultantes, tanto de los costes de combustible, de gestión y de dispensación, se ajustarán al final del ejercicio de acuerdo con los gastos realmente incurridos en cada uno de los componentes.

Tabla 18: Tarifa para el Servicio de Suministro de Combustible. Fuente: DR, 2017.

**Tarifas - Servicios Complementarios**

SC-9	TRANSPORTES EXCEPCIONALES	UNIDAD DE FACTURACIÓN	TARIFA AÑO 2017
	Estudios realizados por Adif asociados a la viabilidad y seguridad de la circulación del transporte.	POR ESTUDIO	85 € / h /agente
	PLAN DE MARCHA		
	Itinerario UN área territorial operativa (*)	PLAN DE MARCHA	800 €
	Itinerario DOS o más áreas territoriales operativas(*)	PLAN DE MARCHA	1.300 €
	Acompañamiento y asistencia al transporte	SERVICIO PRESTADO	62 € / h /agente
	Vehículos de apoyo a la circulación(**)	SERVICIO PRESTADO	294 €/100 Km. y 3 €/Km. cuando supere los 100 Km. iniciales
	Apertura Extraordinaria de Estaciones	SERVICIO PRESTADO	62 € / h /agente
	Servicios contratados de apoyo y seguridad	SERVICIO PRESTADO	Coste servicio

(\*) Las áreas territoriales operativas serán las que figuren anualmente en los mapas de la Declaración sobre la Red.  
(\*\*) Circulación de vagonetas y otro equipamiento necesario precediendo o tras el Transporte Excepcional.

Tabla 19: Tarifa para el Servicio de Transportes Excepcionales. Fuente: DR, 2017.

SERVICIOS AUXILIARES		UNIDAD DE CUANTIFICACIÓN
SM-1	OPERACIONES SOBRE EL MATERIAL ASOCIADAS AL ACCESO O EXPEDICIÓN DE TRENES	
		SERVICIO
SM-2A	OPERACIONES DE ACCESO A INSTALACIONES EXTERIORES SIN VEHÍCULO DE MANIOBRAS	
	Distancia entre 0 - 5 km Entre 5 - 15 km Entre 15 - 30 km Entre 30 - 60 km Más de 60 km (Importe correspondiente a 30 60 km más una cantidad fija por km adicional)	SERVICIO
SM-2B	MANIOBRAS DE POSICIONAMIENTO EN INSTALACIONES DE SERVICIO DE LAS TERMINALES DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS	
	Entrega / Recogida Sin Vehículo de Maniobras Entrega / Recogida CON Vehículo de Maniobras	MANIOBRA
SM-3 A	OPERACIONES DE ACCESO A INSTALACIONES EXTERIORES CON VEHÍCULO DE MANIOBRAS	
	Distancia entre 0 - 5 km Entre 5 - 15 km Entre 15 - 30 km Más de 30 km (Importe correspondiente a 15 -30 km más una cantidad fija por km adicional)	SERVICIO
SM-3 B	MANIOBRAS DE ENTREGA Y / O RECOGIDA EN OTRAS INSTALACIONES	
	Entrega /Recogida s/ vehículo Tramo I. (0 - 10 km) Entrega /Recogida s/ vehículo Tramo II. (+ de 10 km) Entrega /Recogida c/ vehículo Tramo I. (0 - 10 km) Entrega /Recogida c/ vehículo Tramo II. (+ de 10 km)	MANIOBRA
SM-4 A	MANIOBRAS EN INSTALACIONES SIN VEHÍCULO DE MANIOBRAS	
		Tren maniobrado por instalación (no destino)
SM- 4 B	MANIOBRAS DE FORMACIÓN / SELECCIÓN SIN VEHÍCULO DE MANIOBRAS	
	Tren / Composición maniobrado	MANIOBRA
	Suplemento vagón maniobrado	VAGÓN
SM-5 A	MANIOBRAS EN INSTALACIONES CON VEHÍCULO DE MANIOBRAS	
		Tren maniobrado por instalación (no destino)
SM- 5 B	MANIOBRAS DE FORMACIÓN / SELECCIÓN CON VEHÍCULO DE MANIOBRAS	
	Tren / Composición maniobrado	MANIOBRA
	Suplemento vagón maniobrado	VAGÓN
SX- 7	APOYO A LA ADMISIÓN / ENVÍO DE TRENES Y / O CIRCULACIONES EN RÉGIMEN DE MANIOBRAS A/ DESDE INSTALACIONES	
		SERVICIO PRESTADO

Tabla 20: Servicios Auxiliares. Fuente: DR, 2017.

La prestación de Servicios Auxiliares está sujeta a la firma del correspondiente contrato entre las partes. En nuestro caso, no son de aplicación según Convenio.

### 5.1.1.2 Costes de explotación del servicio.

Como hemos visto en el esquema anterior, están formados por los costes fijos y los variables.

#### 5.1.1.2.1 Costes fijos

Los costes fijos son los derivados de los costes de capital de la compra de la locomotora y del material rodante y los costes de operación.

Para calcular estos costes, vamos a utilizar datos del apartado de “Costes del transporte de mercancías por ferrocarril” del Observatorio del Transporte Intermodal Terrestre y Marítimo del Ministerio de Fomento de 2011 (OTITM).

#### Costes de capital

A su vez, los costes de capital se dividen en costes de amortización y costes financieros de las locomotoras y del material rodante.

- Costes de Amortización: Es aquel soportado para recuperar la inversión realizada en la locomotora y del material rodante en un período de tiempo determinado. Se determina con la siguiente fórmula:

$$A = \frac{V - VR}{n}$$

siendo A el coste de amortización anual, V el precio de adquisición, VR el valor residual al final de la vida útil y n la vida útil.

- Costes financieros: Por norma general, el coste financiero total que se genera al suscribir un préstamo para la adquisición de una locomotora se reparte por igual en el total de años de vida de la locomotora, con lo que se evita que los primeros años, que suelen ser los más difíciles, se tengan que soportar costes superiores a los restantes. Para el cálculo del coste de financiación, en el Observatorio permanente del cálculo de los costes del transporte por carretera, el Ministerio de Fomento utiliza la siguiente fórmula:

$$F = \frac{\left(T \times \frac{P \times i \times j}{j - 1}\right) - P}{n}$$

siendo F el coste anual de financiación a lo largo de la vida útil estimada, T es el plazo en años de devolución del préstamo, P el importe del préstamo, i el tanto por uno de interés, n los años de vida útil del elemento y j el obtenido de la expresión:

$$j = (1 + i)^T$$

Hipótesis para el cálculo de costes de capital:

- Precio de una locomotora diésel-eléctrica: oscilan entre los 2 y los 3 millones de €, dependiendo de la motorización y otras características. Se tomará un valor para la locomotora diésel de 2.500.000 €.
- La vida útil de una locomotora diésel-eléctrica, es de 30 años, si bien, con un mantenimiento adecuado, esta vida útil puede incrementarse.

- Se considera un valor residual al final de la vida útil de un 20% del valor inicial.
- Las empresas ferroviarias suelen financiar este material en un plazo de 10 años. La fórmula empleada suele ser un leasing a 10 años con opción de compra o renovable. Se considera que el valor a financiar es del 100% tanto para locomotoras como para material rodante.
- Se considera una plataforma portacontenedores media, con un valor aproximado de 85.000 €, y una vida útil de 25 años. Para el cálculo vamos a considerar que compramos 28 unidades.
- El tipo de interés anual (TAE) se considerará del 2,832 % que estará formado por el Euribor a 12 meses que se sitúa a fecha septiembre de 2017 en un valor de -0,168 % más el diferencial que se estima de un 3%.

		LOCOMOTORA	PLATAFORMA
Precio (€)	V	2.500.000 €	2.380.000 €
Valor Residual (%)	VR	500.000 €	476.000 €
Vida útil (años)	n	30	25
Cuantía a financiar (%)	P	2.500.000 €	2.380.000 €
Periodo de financiación (años)	T	10	10
Tipo de interés anual (TAE) (%)	i	2,832%	2,832%
Euribor a 1 año (%)		-0,168%	-0,168%
Diferencial (%)		3%	3%
	j	1,3222	1,3222
<b>Coste anual amortización</b>	A	<b>66.666,67 €/año</b>	<b>76.160,00 €/año</b>
<b>Coste anual financiación</b>	F	<b>13.523,01 €/año</b>	<b>15.448,69 €/año</b>

Tabla 21: Costes de amortización y financiación. Fuente: Observatorio del Transporte Intermodal Terrestre y Marítimo del Ministerio de Fomento de 2011 y elaboración propia.

### Costes de operación:

Los costes de operación serán los correspondientes al coste del personal de conducción así como los gastos fijos de los seguros y los impuestos asociados.

- Coste de personal

En la actualidad, por regla general, la mayor parte de los trenes de mercancías circulan con un único agente de conducción (maquinista).

Dado que existe radiotelefonía entre Alicante Terminal y la conexión con la línea 300, para el trayecto de estudio solo es necesario un maquinista.

Tal y como recoge el OTITM, se considera que el coste medio anual que incluye pagas extraordinarias para un maquinista medio con una antigüedad de 30 años, toma los siguientes valores:

- Horas de conducción por persona y día = 8 horas
- Retribución ordinaria 1 jefe de maquinistas = 42.000 €/año
- Seguridad social (23,6%) = 9.912 €/año
- Otros costes (reconocimientos médicos, formación, etc....) = 15.000 €

Por tanto, el coste medio anual total obtenido por maquinista es de **66.912 €/año**.

- Otros gastos fijos (seguros, impuestos, etc.):

Se han considerado otros costes fijos en concepto de seguros, impuestos, etc. asociados tanto a los costes de la tracción como a los costes del material rodante.

Se han considerado los siguientes porcentajes sobre las inversiones:

- Otros gastos fijos de los costes de tracción: un 3% sobre la inversión en la locomotora.
- Otros gastos fijos de los costes de material rodante: un 3% sobre la inversión en el material móvil.

	Inversión (€)	(%)	Otros gastos fijos (€/año)
<b>LOCOMOTORA</b>	2.500.000 €	3%	75.000 €
<b>PLATAFORMA</b>	2.380.000 €	3%	71.400 €

Tabla 22: Otros gastos fijos (seguros, impuestos, etc.) Fuente: OTITM y elaboración propia.

#### 5.1.1.2.2 Costes variables.

Proporcionalmente a la actividad del tren variarán este tipo de costes, por ello también son llamados “costes kilométricos”.

Para nuestro caso se han considerado como costes variables el consumo de combustibles, las dietas de personal y los costes de mantenimiento y reparaciones.

#### **Combustibles:**

La estimación de los costes variables ligados al consumo de combustible parte de la hipótesis básica del kilometraje anual recorrido y del consumo medio establecido, así como del precio medio del combustible.

El consumo medio de energía de una locomotora diésel dependerá de:

- El perfil del trayecto: aumentando con la pendiente ascendente.
- La carga del tren, aumentando con ella.
- Otros en función de la conducción.

Como hemos visto en apartados anteriores, el administrador de infraestructuras ADIF lo contempla como una posibilidad de prestación de servicio complementario estableciendo un precio para el suministro de energía de tracción, ya sea diésel o eléctrica, y añadiéndole al final los costes de gestión de suministro y la dispensación de la energía.

La tarificación de la energía se realiza en función de las miles de Toneladas Kilómetro Brutas Recorridas (TKBR) para el caso de la energía de tracción eléctrica. En el caso del diésel, los litros suministrados se cobran a precio del mercado. Si se paga a Adif se añade adicionalmente un coste de gestión y dispensación.

Para una locomotora diésel-eléctrica se considera un consumo medio de 4,43 litro/Km.

Según el Geoportal de Hidrocarburos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, el coste de mercado es el siguiente:

Coste de Mercado	Precio
Diésel	<b>1,175 €/litro</b>

Tabla 23: Coste combustible. Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Por tanto, el coste por el servicio complementario de suministro de combustible será:

Unidad de facturación	Tarifa 2017	Unidades
Coste Combustible	1,175	(€/litro)
Coste de gestión	0,021	(€/litro)
Coste de dispensación	0,021	(€/litro)
<b>Coste suministro</b>	<b>1,217</b>	<b>(€/litro)</b>

Tabla 24: Coste servicio suministro de combustible total. Fuente: Elaboración propia.

Luego, el coste de combustible será el siguiente:

	Dato	Unidades
Consumo medio	4,43	(litro/Km)
Distancia trayecto	185,2	(km)
Coste Suministro	1,217	(€/litro)
<b>Coste Combustible</b>	<b>998,47</b>	<b>(€/trayecto)</b>

Tabla 25: Coste de combustible por trayecto. Fuente: Elaboración Propia.

Por tanto, el coste de combustible anual será=  $100 \times 998,47 = 99.847$  €/año

### Dietas de personal:

Según el OTITM de 2011, para el cálculo de este concepto, se debe considerar que el personal está fuera de la base 240 días. Bajo esta hipótesis, las dietas consideradas en concepto de comidas y alojamiento ascienden a un total de 80 €/día más 20 €/día por primas de producción y compensaciones por exceso de jornada.

Dado que el servicio tiene una frecuencia semanal y la distancia entre origen y destino son únicamente 185,2Km, suponemos que el maquinista no pasará noches fuera de base. Por tanto, no se consideran para el cálculo.

### Costes de mantenimiento y reparación de locomotoras y de material rodante:

Los costes de mantenimiento y reparación dependen de varios factores, siendo el principal la producción a la que esté sometido. Según el OTITM, los costes a considerar son:

- Costes de mantenimiento de una locomotora diésel-eléctrica se sitúa en 1,3 €/km. Por tanto, en nuestro caso el coste anual que se considera es:

Costes mantenimiento locomotora=  $1,3 \times 185,2 \times 100 = 24.076$  €/año.

- En el caso de que se alquile el material rodante, estos costes de mantenimiento y reparación están incluidos en el coste de alquiler/leasing. En el caso de compra de material rodante, los costes de mantenimiento se sitúan en 11€/día (incluyendo sustituciones por desgaste, revisiones y visitas de seguridad). Luego, en nuestro caso, el coste anual estimado será:

$$\text{Costes mantenimiento material rodante} = 11 \times 365 = \mathbf{4.015 \text{ €/año.}}$$

### 5.1.2 Costes indirectos

Como ya se ha citado anteriormente, los costes indirectos son aquellos no directamente imputables a la explotación de cada tren, pero que se producen necesariamente en el funcionamiento normal de las empresas. Por tanto, son los costes de administración, los costes de gestión y los gastos comerciales.

Para nuestro cálculo, vamos a considerar que los **costes indirectos son un 6% de los costes directos.**

### 5.1.3 Resumen de costes del transporte por ferrocarril.

A continuación se adjunta un cuadro con el resumen de todos los costes considerados en apartados anteriores.

Para el cálculo del coste unitario por Km, se ha dividido por los Kilómetros anuales recorridos el coste anual calculado considerando un tren semanal para el trayecto Alicante – Valencia con ida y vuelta.

<b>COSTES DIRECTOS</b>	
<b>COSTES POR EL USO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>	
<b>CANON POR UTILIZACIÓN DE LAS LÍNEAS DE LA RFIG</b>	
Canon por adjudicación de capacidad (Mod. A)	1.340,85 €
Canon por utilización de las líneas ferroviarias (Mod. B)	1.911,26 €
Canon por utilización de las instalaciones de transf. (Mod. C)	0,00 €
<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>3.252,11 €/año</b>
<b>TOTAL POR KM</b>	<b>0,18 €/Km</b>
<b>CANON POR UTILIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE SERVICIO DE ADIF</b>	
Utilización de puntos de carga	0,00 €
<b>SERVICIOS ADICIONALES Y COMPLEMENTARIOS</b>	
Manipulación de UTI	0,00 €
Transportes excepcionales	0,00 €
Servicios auxiliares	0,00 €
<b>TOTAL TARIFAS ANUAL</b>	<b>0,00 €/año</b>
<b>COSTES DE EXPLOTACIÓN DEL SERVICIO</b>	
<b>COSTES FIJOS</b>	
Amortización locomotora	66.666,67 €/año
Amortización plataformas	76.160,00 €/año
Financiación locomotora	13.523,01 €/año
Financiación plataformas	15.448,69 €/año
Coste de personal	66.912,00 €/año
Otros gastos fijos de tracción	75.000,00 €/año
Otros gastos fijos de material rodante	71.400,00 €/año
<b>TOTAL COSTES FIJOS ANUALES</b>	<b>385.110,37 €/año</b>
<b>TOTAL COSTES FIJOS POR KM</b>	<b>20,79 €/Km</b>
<b>COSTES VARIABLES</b>	
Combustibles	99.847 €/año
Dietas de personal	0,00 €/año
Costes mantenimiento y reparación tracción	24.076,00 €/año
Costes mantenimiento y reparación material rodante	4.015,00 €/año
<b>TOTAL DE COSTES VARIABLES ANUAL</b>	<b>127.938 €/año</b>
<b>TOTAL DE COSTES VARIABLES POR KM</b>	<b>6,91 €/Km</b>
<b>TOTAL COSTES DIRECTOS</b>	
<b>TOTAL C.D. ANUAL</b>	<b>516.300,55 €/año</b>
<b>TOTAL C.D. POR KM</b>	<b>27,88 €/Km</b>

<b>TOTAL COSTES INDIRECTOS</b>	
TOTAL C.I. ANUAL	30.978,03 €/año
TOTAL C.I. POR KM	1,67 €/Km
<b>TOTAL COSTES FERROCARRIL</b>	
TOTAL COSTE FERROCARRIL ANUAL	547.278,58 €/año
TOTAL COSTE FERROCARRIL POR KM	29,55 €/Km

Tabla 26: Tabla resumen costes del transporte por ferrocarril. Fuente: Elaboración Propia.

#### 5.1.4 Costes por TEU y UTI.

Para calcular el coste por TEU o por UTI, en primer lugar debemos calcular el coste por trayecto considerando que el coste es igual para la ida que para la vuelta.

A continuación se ha obtenido el coste por sentido según tamaño de contenedor, considerando el mismo coste para la ida y la vuelta.

Como para el trayecto Alicante – Valencia se ha obtenido un coste unitario de 29,55 €/km y considerando que la distancia ferroviaria entre Alicante y Valencia son 185,2 Km y que el tren tiene una longitud máxima de 450 m, lo que equivale a 28 contenedores de 45 pies, que a su vez equivalen a unos 60 TEU y a 35,3 UTI, el precio expresado por TEU y por UTI por trayecto será:

<b>COSTE FERROCARRIL ANUAL</b>	<b>547.278,58 €/año</b>
<b>COSTE FERROCARRIL POR KM</b>	<b>29,55 €/km</b>
<b>COSTE FERROCARRIL POR TEU</b>	<b>91,21 €/TEU</b>
<b>COSTE FERROCARRIL POR UTI</b>	<b>155,06 €/UTI</b>

Tabla 27: Tabla resumen de costes unitarios del ferrocarril. Fuente: Elaboración Propia.

### 5.1.5 Tarifa resultante para el transporte ferroviario.

Para calcular la tarifa del transporte ferroviario, debemos tener en cuenta los costes de explotación (costes directos + costes indirectos), más el margen de beneficio sobre los costes de explotación.

Este beneficio suele estar sobre el 6% del coste de explotación. Por tanto, si aplicamos un incremento del 6% sobre el coste de explotación calculado en el apartado anterior, obtenemos la tarifa del transporte por sentido siguiente:

<b>TARIFA TTE. FERROCARRIL POR TEU</b>	<b>96,69 €/TEU</b>
<b>TARIFA TTE. FERROCARRIL POR UTI</b>	<b>164,37 €/UTI</b>

Tabla 28: Tarifas transporte ferrocarril por TEU y UTI por trayecto. Fuente: Elaboración Propia.

En función del tamaño del contenedor se le aplicará un precio. En cada caso, el precio a aplicar será el más restrictivo según sea por TEU o por UTI. Por tanto, para el precio del contenedor de 20' se toma el coste por UTI de 164,37 € mientras que el precio del contenedor de 40' y 45' se toma el coste de 2 TEU,  $96,69 \times 2 = 193,38 \text{ €}$ .

En el siguiente cuadro se resume la tarifa a aplicar:

Tamaño del Contenedor	Precio (Tarifa 2017)
<b>20'</b>	<b>164,37 €</b>
<b>40' - 45'</b>	<b>193,38 €</b>

Tabla 29: Tarifa a aplicar según tamaño del contenedor por trayecto. Fuente: Elaboración Propia.

Dado que la empresa ferroviaria no asume los gastos en manipulaciones ni acarreo por ser asumidos por el cargador, la tarifa obtenida no los considera. Éstos se van a estudiar y considerar en el cálculo de los "Costes del transporte combinado".

## 5.2 COSTES DEL TRANSPORTE POR CARRETERA.

Tal y como se ha comentado anteriormente, los costes del transporte terrestre por carretera están compuesto por los siguientes costes directos e indirectos.

### 5.2.1 Costes Directos Anuales.

- Amortización: Es la suma de los costes anuales de amortización de los diferentes elementos (vehículo de tracción, semirremolque, remolque, carrozado del vehículo de tracción y equipos auxiliares).

Para de cálculo del coste anual de la amortización de un elemento se utiliza la siguiente fórmula:

$$A = \frac{C - R - N}{v}$$

Siendo:

A= coste anual de amortización del elemento (€)

C= valor de adquisición sin IVA del elemento (€)

R= valor residual sin IVA del elemento (€)

N= valor sin IVA de los neumáticos del elemento (€)

v= vida útil del elemento (años).

- Financiación: Es la suma de los costes anuales de financiación de los diferentes elementos que se hayan comprado (vehículo de tracción, semirremolque, remolque, carrozado del vehículo de tracción y equipos auxiliares).

Para de cálculo del coste anual de financiación de un elemento se utiliza la siguiente fórmula:

$$F = \frac{\left(T \times \frac{P \times i \times j}{j-1}\right) - P}{n}$$

Siendo:

A= coste anual de financiación del elemento (€)

P= préstamo para la compra del elemento (€)

i= interés en tanto por uno (% dividido por 100)

T= periodo de financiación (años)

n= vida útil del elemento (años)

j= (1+i)<sup>n</sup>

- Combustible: Es la suma de los costes anuales de combustible (vehículo de tracción y equipos). El cálculo del coste anual se calcula a partir de:

$$C = Cv + Ce$$

$$Cv = \frac{Pv \times Cv \times K}{100}$$

$$Ce = pe \times ce \times h$$

siendo:

C= coste anual de combustible (€)

Cv= coste anual de combustible del vehículo de tracción (€)

Ce= coste anual de combustible de los equipos (€)

p<sub>v</sub>= precio de adquisición sin IVA del combustible del vehículo de tracción (€/litro)

c<sub>v</sub>= consumo medio de combustible del vehículo de tracción (litros/100 kilómetros)

k= kilómetros recorridos anualmente por el vehículo de tracción (kilómetros)

p<sub>e</sub>= precio de adquisición sin IVA del combustible de los equipos (€/litro)

c<sub>e</sub>= consumo medio de combustible de los equipos (litros/hora)

h= horas mensuales de funcionamiento de los equipos (horas)

- Personal de conducción: Es el coste total anual para la empresa del personal de conducción del vehículo sin incluir las dietas.
- Seguros de vehículo: Coste total anual de los seguros del vehículo.
- Costes fiscales: Es el coste total anual de los costes fiscales repercutibles al vehículo.
- Neumáticos: Es la suma de los costes anuales de los diferentes tipos de neumáticos del vehículo. La fórmula de cálculo del coste anual de un tipo de neumáticos determinado es:

$$N = \frac{p \times n \times K}{d}$$

Siendo:

N= coste anual de un tipo de neumáticos (€)

p= precio sin IVA de la sustitución de un neumático de este tipo (€)

n= número de neumáticos de este tipo

k= kilómetros recorridos anualmente por el vehículo (kilómetros)

d= duración media de este tipo de neumáticos (kilómetros)

- Mantenimiento: Es el coste total anual del mantenimiento del vehículo y de los equipos.
- Reparaciones: Es el coste total anual de las reparaciones del vehículo y de los equipos.

## 5.2.2 Cálculo de costes directos

Para el cálculo de los costes directos se han tomado datos del OTITM, así como datos de fabricantes y facilitados por los propios conductores.

### 5.2.2.1 Característica técnicas y de explotación del vehículo.

#### Características técnicas:

- Vehículo articulado portacontenedores (tractor 3 ejes + semirremolque 3 ejes.)
- Potencia 420 CV
- Masa Máxima Autorizada: 44.000 Kg
- Carga útil: 26.250 Kg (excluido el contenedor)
- 6 ejes
- Nº de neumáticos: 14.
  - 8 tractor (2 direccionales, 4 motrices y 2 arrastre)
  - 6 semirremolque

#### Características de explotación:

- Kilómetros recorridos anualmente: 100.000 km
- Kilómetros recorridos anualmente en carga: 85 %
- Consumo medio: 38,5 litros/100 Km
- Días trabajados al año: 236
  - 52 domingos
  - 52 sábados
  - 12 festivos nacionales
  - 2 festivos locales
  - 11 días en Agosto al trabajar días alternos
- Horas trabajadas al año: 236 días x 8 h/día = **1.888 horas**

### 5.2.2.2 Costes fijos

Las características del vehículo considerado según los datos del OTITM son:

#### Vehículo de tracción

La hipótesis considerada es que el transportista compra los vehículos.

##### Amortización:

- Precio sin IVA: 106.736,84 €.
- Descuento sobre tarifa: 10 %
- Vida útil 8 años
- Valor residual (20 %): 21.347,37€

##### Financiación:

- Coste a financiar 70 %
- Periodo de financiación 5 años
- Interés anual de la financiación: 1,846 %

#### Semirremolque

La hipótesis considerada es que el transportista compra el semirremolque.

##### Amortización:

- Precio sin IVA: 20.817,88 €
- Descuento sobre tarifa: 10 %
- Vida útil 10 años
- Valor residual (15 %): 3.122,68€

##### Financiación:

- Coste a financiar 70 %
- Periodo de financiación 5 años
- Interés anual de la financiación: 1,846 %

### Carrozado del vehículo

Como el carrozado es sustituido por el contenedor no existe.

### Personal

Los costes del personal se han calculado de acuerdo al Convenio Colectivo de trabajo del sector de transportes de Mercancías por Carretera de la provincia de Valencia 2016-2018, teniendo en cuenta el incremento del 1% producido en el presente año respecto a 2016.

Además también se ha tenido en cuenta las 3 pagas extras que por convenio perciben los conductores así como los costes de Seguridad Social, Accidente de Trabajo y Enfermedad Profesional.

#### Coste anual sin dietas:

- Salario base=  $1.198,18 + 1\% = 1.210,16 \text{ €}$
- Pagas Extras=  $1.210,16 \times 3 = 3.630,48 \text{ €}$
- S.S. Empresa:
  - Contingencias Comunes =  $1.210,16 \times 4,70\% = 56,88 \text{ €}$
  - Accidentes T. y E.P =  $1.210,16 \times 1,65\% = 19,97 \text{ €}$

Por tanto, el coste anual sin dietas será:

Salario base	1.210,16 €
Pagas Extra	3.630,48 €
SS Cont. Comunes	56,88 €
SS Accidentes T y EP	19,97 €
Coste mensual	1.287,01 €
<b>Coste anual</b>	<b>19.074,54 €</b>

Tabla 30: Coste personal anual sin dietas. Fuente: Elaboración Propia.

**Dietas anuales:**

$$13,53 + 1\% = 13,67 \text{ €}$$

$$13,67 \text{ €} \times 236 \text{ días laborables} = 3.225,01 \text{ €}.$$

**Seguros:**

El coste total anual de seguros es el siguiente:

Responsabilidad civil del vehículo de tracción:	2.508,01 €/año
Responsabilidad civil del semirremolque:	715,48 €/año
Responsabilidad civil de la mercancía:	337,31 €/año
Accidente del conductor:	106,52 €/año
Retirada del carné de conducir:	115,40 €/año
Seguro de la mercancía:	594,73 €/año
Daños propios todo riesgo:	3.217,75 €/año
<b>Coste total anual</b>	<b>7.595,20 €/año</b>

Tabla 31: Coste total anual de seguros. Fuente: Elaboración Propia.

**Costes fiscales:**

El coste total anual en coste fiscal es el siguiente:

Visados:	31,45 €
Inspección Técnica de Vehículos (ITV):	89,85 €
Impuesto de Actividades Económicas (IAE):	430,40 €
Impuesto de Vehículos de Tracción Mecánica (IVTM):	417,83 €
Revisión tacógrafo:	40,44 €
<b>Coste total anual</b>	<b>1.009,97 €</b>

Tabla 32: Coste anual en costes fiscales. Fuente: Elaboración Propia.

### 5.2.2.3 Costes variables

#### Carburante vehículo tracción:

- Precio carburante con IVA: 1,175 €/litro
- Consumo medio: 38,5 l/100 km

#### Neumáticos:

Tipo	Nº	Precio	Duración
Direccionales	2	707,44	135.000
Motrices	4	707,44	135.000
Arrastre	2	707,44	135.000
Semirremolque	6	707,44	135.000

Tabla 33: Resumen costes neumáticos. Fuente: Elaboración Propia.

#### Mantenimiento y reparaciones:

- Mantenimiento: 0,0213 €/km
- Reparaciones: 0,0320 €/km

#### Peajes:

Par el cálculo vamos a considerar que el camión va por carreteras y autovías sin peaje.

### 5.2.3 COSTES INDIRECTOS ANUALES

Como se ha mencionado anteriormente, son aquellos que se producen debido al funcionamiento normal de la empresa y no son directamente imputables a la explotación del vehículo. Incluye los siguientes conceptos:

- Costes de infraestructura: amortización y gastos financieros, alquiler/leasing de las instalaciones, gastos de mantenimiento y seguros de dicha infraestructura.
- Costes de administración/gestión: personal, equipos de oficina e informáticos, comunicaciones, etc.
- Costes comerciales: personal y gastos comerciales.

#### 5.2.3.1 Cálculo costes indirectos

Tal y como justifica la autora Dña. Natalia Sanz Arranz en el documento “Aplicación para el Cálculo de Tarifas de Transporte de Mercancías por Carretera”, los costes indirectos atribuibles a una empresa de transportes con una flota media de 35 vehículos son los siguientes:

COSTES INDIRECTOS	UD	COSTE MES	AL MES	AL AÑO
<b>Personal (incluye nómina y SS)</b>				
<b>De Oficina:</b>				
<b>Gerente</b>	1	2.500,00 €	2.500,00 €	30.000,00 €
<b>Jefes de Sección</b>	3	2.000,00 €	6.000,00 €	72.000,00 €
<b>Administrativos</b>	5	1.500,00 €	7.500,00 €	90.000,00 €
<b>De Taller:</b>				
<b>Jefe de Taller</b>	1	2.000,00 €	2.000,00 €	24.000,00 €
<b>Mecánicos</b>	3	1.200,00 €	3.600,00 €	43.200,00 €
<b>Instalaciones, mobiliario y utillaje</b>				
<b>Nave</b>	1	3.000,00 €	3.000,00 €	36.000,00 €
<b>Taller</b>	1	2.000,00 €	2.000,00 €	24.000,00 €
<b>Lavadero</b>	1	1.500,00 €	1.500,00 €	18.000,00 €
<b>Parking</b>	1	1.000,00 €	1.000,00 €	12.000,00 €
<b>Servicios Profesionales</b>				
<b>Equipos informáticos</b>	1	500,00 €	500,00 €	6.000,00 €
<b>Resto de Seguros</b>	1	3.000,00 €	3.000,00 €	36.000,00 €
<b>Mutua y PRL</b>	1	600,00 €	600,00 €	7.200,00 €
<b>Suministros</b>				
<b>Agua</b>	1	500,00 €	500,00 €	6.000,00 €
<b>Electricidad</b>	1	600,00 €	600,00 €	7.200,00 €
<b>Teléfono</b>	1	2.000,00 €	2.000,00 €	24.000,00 €
<b>Material de oficina y gastos diversos</b>	1	1.300,00 €	1.300,00 €	15.600,00 €
<b>TOTAL</b>			<b>37.600,00 €</b>	<b>451.200,00 €</b>

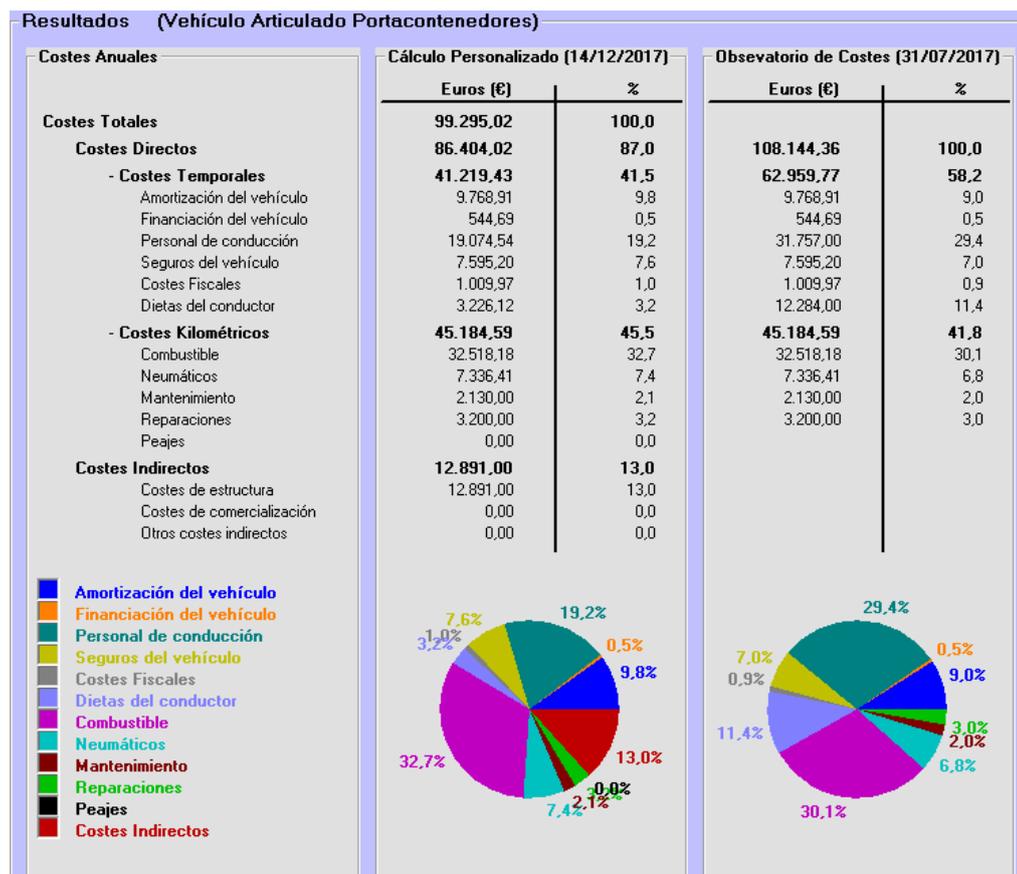
Tabla 34: Costes indirectos empresa de transporte por carretera. Fuente: "Aplicación para el Cálculo de Tarifas de Transporte de Mercancías por Carretera" Natalia Sanz Arranz y elaboración propia.

Se ha estimado un total de costes indirectos de 451.200 € que al dividir entre los 35 vehículos que dispone la empresa equivale a **12.891 € por vehículo**. Lo que supone un valor en costes indirectos cercano al 10% de los costes directos.

### 5.2.4 Resultados obtenidos

Para el cálculo de los costes por carretera, vamos a utilizar el programa del Ministerio de Fomento “ACOTRAM”, versión 2.4.1 de Septiembre de 2017.

Una vez introducidos los valores de las hipótesis anteriores en el programa, se obtienen los resultados que se muestran en la tabla adjunta, resultando un coste por kilómetro recorrido en carga de **1,168 €/km** (según nuestra hipótesis) y de 1,272€/Km según el Observatorio de Costes.



<p><b>Costes por kilómetro</b></p> <p><b>Costes = C1 * Km</b></p> <p>C1 = coste unitario por kilómetro (costes totales por kilómetro) Km = kilómetros</p>	<p>Kilometraje anual 100.000 Kilometraje anual en carga 85.000</p> <p><b>Costes por kilómetro:</b> C1 = <b>0,993</b> Euros (€) / km recorrido C1 = <b>1,168</b> Euros (€) / km en carga</p>	<p>Kilometraje anual 100.000 Kilometraje anual en carga 85.000</p> <p><b>Costes (directos) por kilómetro:</b> C1 = <b>1,081</b> Euros (€) / km recorrido C1 = <b>1,272</b> Euros (€) / km en carga</p>
<p><b>Costes por hora</b></p> <p><b>Costes = C2 * H</b></p> <p>C2 = coste unitario por hora (costes totales por hora) H = horas</p>	<p>Horas anuales 1.888 Horas anuales en carga 1.605</p> <p><b>Costes por hora:</b> C2 = <b>52,593</b> Euros (€) / hora C2 = <b>61,866</b> Euros (€) / hora en carga</p>	<p>Horas anuales Horas anuales en carga</p> <p><b>Costes (directos) por hora:</b> C2 = Euros (€) / hora C2 = Euros (€) / hora en carga</p>
<p><b>Costes por kilómetro y hora</b></p> <p><b>Costes = C3 * Km + C4 * H</b></p> <p>C3 = coste unitario por kilómetro (costes kilométricos por kilómetro) Km = kilómetros C4 = coste unitario por hora (costes temporales e indirectos por hora) H = horas</p>	<p><b>Costes por kilómetro:</b> C3 = <b>0,452</b> Euros (€) / km recorrido C3 = <b>0,532</b> Euros (€) / km en carga</p> <p><b>Costes por hora:</b> C4 = <b>28,660</b> Euros (€) / hora C4 = <b>33,714</b> Euros (€) / hora en carga</p>	<p><b>Costes (kilométricos) por kilómetro:</b> C3 = Euros (€) / km recorrido C3 = Euros (€) / km en carga</p> <p><b>Costes (temporales) por hora:</b> C4 = Euros (€) / hora C4 = Euros (€) / hora en carga</p>

Tabla 35: Costes del transporte por carretera. Fuente: ACOTRAM.

### 5.2.5 Tarifa del transporte por carretera.

Al igual que hemos comentado para la tarifa del ferrocarril, para la obtención de la tarifa del transporte por carretera hay que añadir el margen comercial o beneficio que el transportista aplicará al coste total de explotación (costes directos + indirectos).

Este beneficio suele ser de un 6% del coste soportado por la realización del mismo. Por tanto, aplicando este incremento del 6% sobre el coste de explotación obtenido de 1,168 €/km se tiene que la tarifa del transporte por carretera es de **1,238 €/km**.

## 5.3 COSTES DEL TRANSPORTE COMBINADO

Una vez calculados los costes para el transporte tanto por ferrocarril como por carretera, en el presente apartado se calcularán los costes del transporte combinado carretera-ferrocarril, en el que se consideraran los costes de acarreo y los costes de manipulación de la mercancía.

### 5.3.1 Esquema de cálculo

El esquema del transporte combinado para la ida del tren desde Valencia a Alicante sería el siguiente, siendo el origen el lugar de recogida de la mercancía, la terminal ferroportuaria de NOATUM del puerto de Valencia y la terminal de destino la terminal ferroportuaria de TMS del puerto de Alicante y de allí, se acarrearía por carretera 16 Km hasta el Parque Industrial de Torrellano.

Para la vuelta del tren Alicante-Valencia el esquema sería exactamente inverso.

El coste del transporte combinado se puede expresar como:

$$\text{Coste Transporte Combinado} = \text{Coste del Camión} \times \text{Distancia del Camión} + \text{Coste del Tren} \times \text{Distancia Tren}$$

donde:

- Coste del Camión es el coste total del acarreo por carretera en €/Km.
- Distancia del Camión es la distancia del acarreo en kilómetros
- Coste del Tren es el coste total del tren más transbordos (más almacenamiento en terminal) en €/Km.
- Distancia del Tren es la distancia asignada al tren en kilómetros.

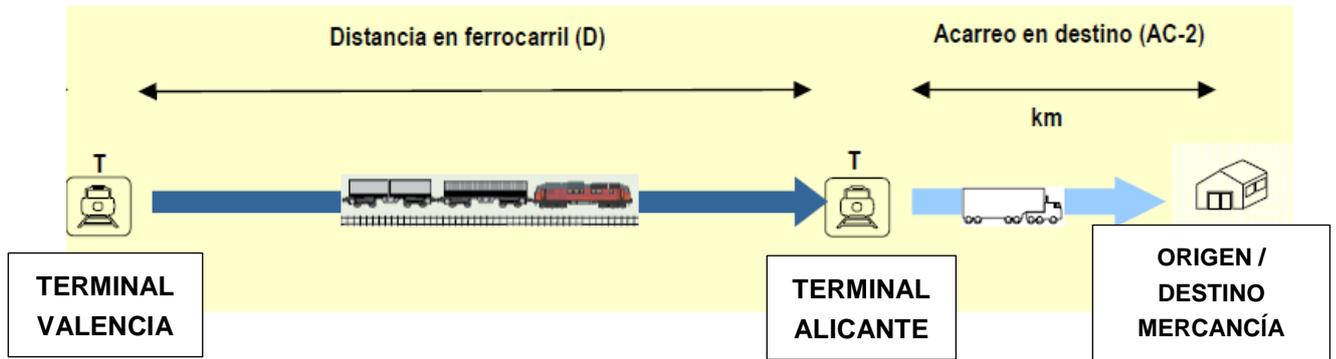


Ilustración 28: Esquema del transporte intermodal. Fuente: OTITM.

Por tanto, el coste del transporte combinado será la suma del coste de transporte ferroviario más el coste del acarreo más las manipulaciones de la carga en la terminal ferroportuaria de NOATUM y las manipulaciones en el puerto de Alicante.

Se va a considerar el coste unitario del transporte por los distintos modos que participan en esta cadena intermodal según los resultados obtenidos en apartados anteriores.

### 5.3.1.1 Coste del transporte por ferrocarril

El coste del transporte ferroviario se considerará el obtenido en el apartado anterior en la tarifa del transporte ferroviario por UTI, con un valor máximo de **193,38 €/UTI**.

### 5.3.1.2 Coste del camión.

Los costes de los acarrees, debido a que suelen ser recorridos más cortos, se cotizan de manera diferente, por lo que no coincide con el coste de la carretera. A partir de 200 km el coste será el mismo que el obtenido para la carretera, 1,238 €/km.

Otro dato a tener en cuenta, es que la distancia se considera como la suma de la ida y la vuelta.

Según los datos obtenidos de la página web del Ministerio de Fomento, el índice del precio medio por Km según distancia recorrida es el siguiente:

PERIODO	50 KM Y MENOS	ENTRE 51 Y 100 KM.	ENTRE 101 Y 200 KM.
2017 3T	137,0	130,8	132,5
2T	135,7	137,5	130,0
1T	135,4	132,4	126,9

Tabla 36: Índice del precio medio por Km según distancia recorrida. Fuente: Ministerio de Fomento.

Por tanto, el precio del acarreo entre la Terminal Ferroportuaria de Alicante y el Parque Industrial de Torrellano será de 137€/UTI.

No obstante, debido a la cercanía entre el Puerto de Alicante y el Parque Industrial de Torrellano (<16 km), un mismo camión podría hacer varios acarrees en su jornada de trabajo pudiendo acordar el coste del transporte terrestre computando la suma de los kilómetros recorridos en la jornada.

Suponiendo que un mismo camión llega a hacer un viaje de ida y vuelta a la hora, los kilómetros recorridos en la jornada serán:

$$\text{Km recorridos} = 8 \times 16 \times 2 = \mathbf{256 \text{ Km}}$$

Al ser superior de 200 Km, podríamos considerar el coste calculado para el transporte terrestre, 1,238 €/km, imputándole al UTI únicamente su parte proporcional.

### **5.3.1.3 Coste de manipulación.**

Los costes de las manipulaciones serán distintos en la terminal ferroportuaria de Alicante y en la terminal ferroportuaria de Valencia.

#### **Manipulaciones en la Terminal ferroportuaria de Alicante:**

Los costes por manipulación o también llamados gastos de llegada de la mercancía en el puerto incluyen:

- Recepción /Entrega.
- Movimientos horizontales.
- Almacenaje.
- Carga.

Para fijar este coste se ha consultado al terminalista y el dato facilitado asciende a 30 €/UTI.

### **Manipulaciones en la Terminal ferroportuaria de Valencia:**

En el puerto de llegada o desembarque, los costes de manipulación incluyen:

- Desestiba.
- Descarga.
- Movimientos horizontales.
- Almacenaje.
- Entrega.

Además, este coste engloba tanto la manipulación de recepción y entrega de los contenedores, como también contempla todas las operaciones necesarias incluida la carga/descarga en el barco, siendo facturado junto con el flete marítimo en el B/L de la naviera.

Por tanto, no se va a considerar en el estudio para la terminal de Valencia, ya que se repercutirá de la misma forma en los costes totales, independientemente de si se opta por transporte terrestre o combinado.

#### **5.3.2 Coste transporte combinado**

Tal y como se ha expuesto anteriormente, el coste del transporte combinado se obtiene como la suma del transporte por carretera, la suma del transporte ferroviario y la suma de los costes de manipulación por UTI en ambas terminales ferroportuarias.

Como hemos comentado en el apartado anterior, vamos a considerar que el acarreo se factura por Km recorrido. Por tanto, el coste máximo del transporte combinado será el siguiente:

**Coste Transporte Combinado = 193,38 + 137 + 30 = 360,38 €/UTI**

## 6 ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD

En este apartado se va a calcular la viabilidad de implantar la línea ferroviaria Alicante – Valencia. Para ello, vamos a comparar el coste obtenido con un transporte combinado con el coste de una cadena monomodal terrestre.

Si el coste de la cadena multimodal es inferior al de la cadena monomodal, la viabilidad de la línea está garantizada.

Por otro lado, la cadena multimodal presenta varias ventajas para el cliente final ya que los acarrees los pueden hacer con un único camión y además, puede utilizar la terminal como depósito de contenedores vacíos y como zona de depósito de regulación.

### 6.1 Coste de la cadena monomodal terrestre.

El esquema de la cadena de transporte para el camión sería, origen el lugar de recogida de la mercancía destino la terminal de NOATUM del puerto de Valencia o viceversa.

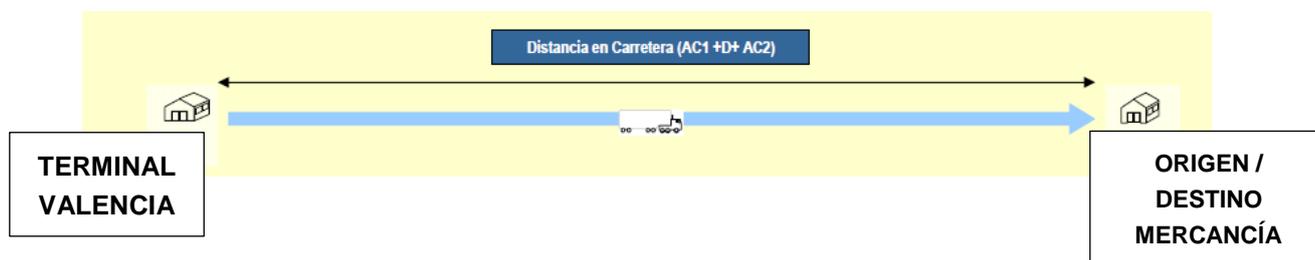


Ilustración 29: Esquema cadena monomodal. Fuente: OTITM y elaboración propia.

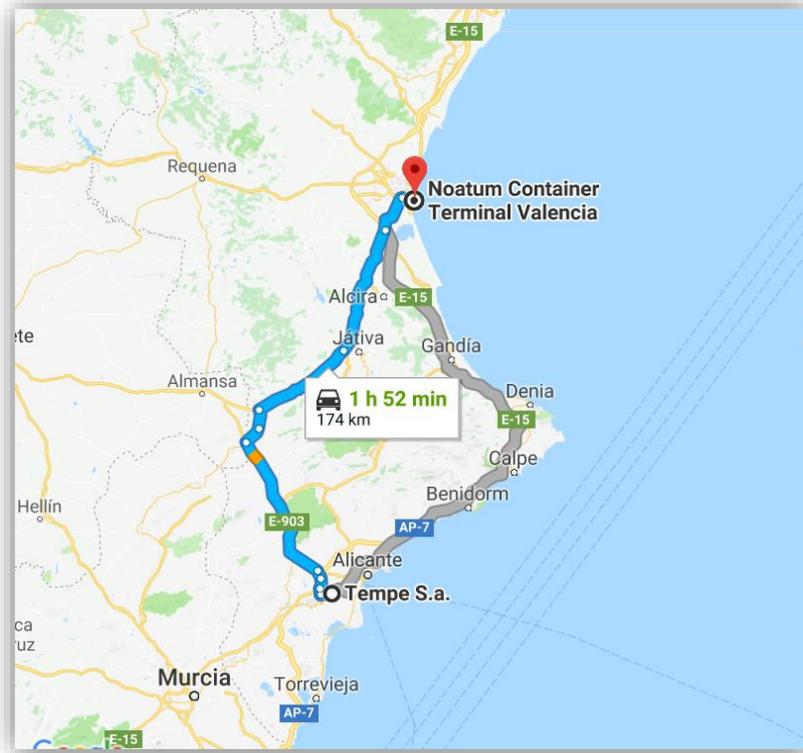


Ilustración 30: Ruta recorrido camión evitando peajes. Fuente: Google Maps

La distancia recorrida por el camión en cada trayecto considerada para el cálculo será 174 Km. Como la distancia se considera como la suma de la ida y la vuelta, la distancia total para el cálculo será 348 Km.

En este caso, como la distancia es superior a 200 Km, el coste del transporte lo vamos a calcular por kilómetro.

### Coste del transporte por Km:

Si consideramos el coste por kilómetro recorrido calculado anteriormente que asciende a 1,238 €/km y la distancia entre origen y destino que es de 174 km, el coste resultante será:

$$\text{Coste transporte terrestre} = 2 \times 174 \times 1,238 = \underline{\underline{430,82 \text{ €/UTI.}}}$$

## 6.2 Comparativa entre modos de transporte.

A la vista de los resultados obtenidos en apartados anteriores, el coste del transporte de la cadena combinada es inferior al coste de la cadena monomodal (360,38 € < 430,82€).

En el cálculo de la cadena combinada, hemos considerado el precio para un contenedor de 40' o 45' , por lo que el margen es aún mayor si se moviesen contenedores de 20'.

Por otro lado, si consideramos en la cadena combinada que el coste del transporte por camión es por Km en lugar de un acarreo inferior a 50 Km, el margen aún sería mayor.

El coste de la cadena combinada, teniendo en cuenta un contenedor de 40'-45' y el precio del acarreo, es del orden de un 16% más económica que la cadena monomodal.

## 7 CONCLUSIONES

Muchas empresas de la provincia no utilizan el Puerto de Alicante para expedir o recibir sus mercancías. Como consecuencia, el Puerto de Alicante está perdiendo tráfico en beneficio de otros puertos competidores del Mediterráneo. Al implantar el "feeder ferroviario" Alicante-Valencia, aumentará el tráfico de mercancías en el Puerto de Alicante mejorando la problemática actual.

Con la implantación de la línea "feeder ferroviaria" Alicante – Valencia, mejorará la cuota del tren ofreciendo una solución logística integral, eficiente y más sostenible desde el punto de vista medioambiental.

Con la implantación de este nuevo servicio único semanal se espera fomentar y acercar este tipo de transporte a los clientes, tratando así de captar nuevas cargas que permitan completar en carga el tren de vuelta y en un futuro a medio plazo intentar completar un segundo servicio semanal.

La implantación del servicio regular de ferrocarril se ha resuelto con un único servicio de ferrocarril semanal con ida y vuelta desde la terminal ferroportuaria de NOATUM en Valencia hasta la terminal ferroportuaria de TMS en el puerto de Alicante. Si se captase el 100% del tráfico existente actualmente por carretera en la provincia, se tendría que aumentar dicho servicio.

El puerto de Alicante, cuenta con un convenio de conexión ferroportuario con ADIF que establece todas las reglas y normas para el correcto funcionamiento del ferrocarril en su recinto.

La terminal ferroportuaria dispone de una playa de 2+1 vías en placa de una longitud aproximada de 440 metros cada una, lo que permite la entrada de trenes de gran longitud pudiendo descomponerlos en las tres vías.

Por otro lado, se han definido las características del tren que realizará el servicio “feeder”. La locomotora seleccionada ha sido la Euro 4000 serie 335 y los vagones elegidos para el servicio han sido vagones plataforma de contenedores de 45’ de la serie Internacional Lgnss tipo MC4E, que permiten cargar un contenedor de 45’ o 40’ indistintamente, o 2 contenedores de 20’, así como vagones de la serie Sggnoss tipo MMMC1 que permiten cargar hasta dos contenedores de 40’.

La longitud máxima del tren se ha considerado de 450 m en básica y 500 m en especial, estando restringida por la línea 330 Alicante – La Encina.

Se ha definido un tren compuesto por 28 vagones de 45’ o 15 vagones de 4 TEUS o combinación de ellos.

La carga máxima bruta remolcable será de 1.250 toneladas y la máxima carga remolcable del tren se ha definido de 845 t restringida por las plataformas más desfavorables.

Para el estudio se han calculado los costes de los diferentes modos de transporte que intervienen.

Los costes máximos obtenidos han sido 193,38 €/UTI para el transporte ferroviario, sin considerar las manipulaciones ni los acarreo.

Para el transporte terrestre se ha utilizado el programa “ACOTRAM” del Ministerio de Fomento, con el que se ha obtenido un coste de 1,238 €/km.

El coste del transporte combinado está formado por el coste del transporte ferroviario, el coste del acarreo y el coste de las manipulaciones, resultando un total de 360,38 €/UTI.

El coste de las manipulaciones se ha considerado únicamente en la terminal de Alicante, con un coste de 30 €/UTI, ya que los costes de manipulación en el puerto de Valencia se engloban en los THC que se facturan junto con el flete de la naviera y además engloban todas las operaciones necesarias hasta la carga/descarga en el buque.

Una vez obtenido el coste de los diferentes modos de transporte se ha realizado una comparativa entre el transporte combinado carretera-ferrocarril y el transporte por carretera. El transporte monomodal tiene un sobrecoste cercano al 16% respecto al transporte multimodal.

El transporte ferroviario solo se factura a la ida, mientras la tarifa del transporte por carretera se factura tanto el viaje de ida como el de vuelta con camión, afectando al acarreo. Por ello, para ser rentable se requerirá facturar los costes del viaje de vuelta del tren, ya sea con contenedores llenos o vacíos. Por otro lado, también hay que tener en cuenta que en el cálculo del transporte por ferrocarril, se ha imputado la amortización del 100% de la locomotora y vagones en este servicio. Si consideramos que la empresa ferroviaria realiza otros servicios adicionales a la semana, dichos costes se podrían repartir y por tanto resultaría la cadena multimodal aún más rentable.

## 8 REFERENCIAS

- Obrer Marco R. (2016/2017). “La empresa Ferroviaria” Máster en Gestión Portuaria y Transporte Intermodal. Valencia: Fundación Valenciaport.
- Obrer Marco R. (2016/2017). “El transporte por ferrocarril” Máster en Gestión Portuaria y Transporte Intermodal. Valencia: Fundación Valenciaport.
- Fundación de los Ferrocarriles Españoles. (2007). La comodalidad: clave estratégica para el desarrollo intermodal marítimo-ferroviario. Jornadas Ferroportuarias 2007. Santander 4-6 julio de 2007.
- Moll Olcina C. (2016). Estudio de Implantación de una línea regular de ffcc Alicante-Madrid para el tráfico de contenedores con Canarias desde el Puerto de Alicante. Trabajo final de Máster de Gestión Portuaria y Transporte Intermodal.
- Convenio entre el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, Puertos del Estado y la Autoridad Portuaria de Alicante, de Conexión de las Infraestructuras Ferroviarias del Puerto de Interés General de Alicante a la Red Ferroviaria de Interés General (2011).
- Pérez Revenga J.M., Camarero Orive A. (2005) LIBRO Verde de intermodalidad. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Montero García L. (2002). Logística e intermodalidad. Barcelona: Fundació EMI-Manresa.
- López Pita A. (2003). Transporte marítimo y ferrocarril. Barcelona: Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya, S.L. Centre d'Innovació del Transport. Universitat Politècnica de Catalunya.
- Ministerio de Fomento. (2011). Observatorio del transporte intermodal terrestre y marítimo. Consultado el 17 de julio de 2017 de [http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/DF10A112-74FF-482F-8953-67DE0DDF3D24/103643/OBSERVATORIO\\_Documento\\_Final.pdf](http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/DF10A112-74FF-482F-8953-67DE0DDF3D24/103643/OBSERVATORIO_Documento_Final.pdf)

- Observatorio del transporte de mercancías por carretera. Oferta y demanda – (2017). Consultado el 25 de septiembre de 2017 de <https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/CD6BCD8F-0642-40D0-A6FC-B47C2C1E88FD/144017/ObservatorioMercanc%C3%ADasjulio2017.pdf>
- Observatorio del ferrocarril en España (2015). Consultado el 30 de noviembre de 2017 de: [https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/2D6FF366-18BE-4D71-9C0B-DFA456575AFB/142179/Informe\\_OFE2015.pdf](https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/2D6FF366-18BE-4D71-9C0B-DFA456575AFB/142179/Informe_OFE2015.pdf)
- El transporte internacional de mercancías por carretera realizado por los vehículos pesados españoles – (2017). Consultado el 13 de noviembre de 2017 de <https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/C225C9E3-6F0C-4BF7-90CD-3B23A6479F7F/145538/TransporteInternacionaloctubre2017.pdf>
- Evolución de los indicadores económicos y sociales del transporte terrestre (2017). Consultado el 4 de diciembre de 2017 de: <https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/02A9D3C2-D521-4F9D-8BC4-2962FFCCBBB1/146212/IndicadoresEconomicos.pdf>
- Observatorio de costes del transporte de mercancías – (2017). Consultado el 13 de noviembre de 2017 de: <https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/BD3CC9CE-76DE-4CDA-8EB4-0326EFDB3831/145199/ObservatorioCostesjulio2017.pdf>
- Observatorio de precios del transporte de mercancías por carretera en vehículos pesados (2017). Consultado el 13 de noviembre de 2017 de: [www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/FE0B660C-069E-408A-93A1-0CDF66E67B4A/145201/ObservatorioPreciosseptiembre2017.pdf](http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/FE0B660C-069E-408A-93A1-0CDF66E67B4A/145201/ObservatorioPreciosseptiembre2017.pdf)
- Comisión de las Comunidades Europeas. (2001). Libro blanco de transportes 2001: La política europea de transportes de cara al 2010: la hora de la verdad. Consultado el 20 de julio de 2017 de

<http://www.fomento.gob.es/NR/ronlyres/04F7B648-39A4-45E7-99D9-A2BEC0995E45/8952/lb.pdf>

- Comisión Europea. (2011). Libro blanco de transportes 2011: Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: por una política de transportes competitiva y sostenible. Consultado el 20 de julio de 2017 de [http://ec.europa.eu/transport/themes/strategies/doc/2011\\_white\\_paper/white-paper-illustrated-brochure\\_es.pdf](http://ec.europa.eu/transport/themes/strategies/doc/2011_white_paper/white-paper-illustrated-brochure_es.pdf)
- ADIF. (2017). Declaración sobre la Red 2017. Consultado el 17 de julio de 2017 de: [http://www.adif.es/es\\_ES/conoceradif/doc/CA\\_DRed\\_Completo\\_V1.pdf](http://www.adif.es/es_ES/conoceradif/doc/CA_DRed_Completo_V1.pdf)
- ADIF CUADRO DE CARGAS MÁXIMAS ACTUALIZADO ANEJO 01 Madrid, 26 de octubre de 2016.
- Terminales Marítimas del Sureste. Consultado el 18 de julio de 2017 de <http://www.tmsalc.com/>
- Autoridad Portuaria de Alicante. Consultado el 4 de septiembre de 2017 de <http://www.puertoalicante.com/>
- Sanz Arranz N. (2014). Aplicación para el Cálculo de Tarifas de Transporte de Mercancías por Carretera (Ámbito Nacional e Internacional). Proyecto final de máster. Escuela de ingenierías industriales. Universidad de Valladolid. Consultado el 27 de septiembre de 2017 de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/11780/1/TFM-P-146.pdf>
- Cámara de Comercio Alicante. Consultado el 4 de septiembre de 2017 de: <http://www.alicanteencifras.com/a2016/m12.htm>
- Cámara de Comercio de Alicante. Tráfico Exterior del Puerto de Alicante y su Hinterland (2011) Consultado el 4 de septiembre de 2017 de: <https://www.camaralicante.com/estudios-economicos/analisis-economico/infraestructuras/trafico-exterior-del-puerto-alicante-hinterland/>