



Universitat Politècnica de València

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Máster Universitario en Transporte, Territorio y Urbanismo

EXPLOTACIÓN Y GESTIÓN POR OPERADOR PRIVADO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID – LEVANTE

TRAMO MADRID-VALENCIA

TRABAJO FINAL DE MÁSTER

Tutor:

Prof. Dr. Ricardo Insa Franco.

Autor:

Juan B. Font Torres

*"Me lo contaron y lo olvidé,
lo vi y lo entendí
lo hice y lo aprendí."*

Confucio, siglos V y VI a. c.

AGRADECIMIENTOS

Resulta complicado encontrar palabras adecuadas para expresar la gratitud debida a tanta gente, al final de una andadura como es un máster universitario.

A mi tutor académico, Ricardo Insa, al que quiero agradecer cada instante dedicado a mí, su guía y sus consejos, para llevar a cabo este trabajo.

A mi esposa, Rosa, y a mis hijos, Sergio e Iván, a los que todo les debo, que me han apoyado durante el tiempo que ha durado este Máster, tiempo compartido con la leucemia. Cada éxito mío es también vuestro. Para vosotros no hay palabras de gratitud adecuadas.

A mis hermanos M^a Carmen y Jorge por estar preparados ante un posible trasplante.

A Paco Soliva, por su ofrecimiento como donante en caso de trasplante.

Al personal de Hematología del Hospital La Fe de Valencia que, con ayuda de Dios, sus conocimientos y profesionalidad me han convertido en un superviviente de leucemia, en especial a la Dra. Francisca López y al Dr. Jesús Martínez que me salvaron la vida.

A todo los profesores de este Máster que tuve la suerte de tener como maestros y formadores.

A mis compañeros de estudios, con los que pasé tantas horas de esfuerzo y también buenos momentos.

A mis amigos Ana y José, a su hijo Carlos, por ese apoyo y aliento en los momentos complicados que he tenido que sufrir.

A José Ramón Albiol, un amigo, que me ha demostrado estar en las situaciones difíciles cuando ha sido necesario.

A Cristina y Carlos, a Reme y Sergio, a Cristina y Rómulo por estar en los momentos difíciles cuando los he necesitado.

A Juan Ciudad y Juan Carlos Miota por su apoyo en los momentos difíciles y en el interés mostrado durante el transcurso de mi enfermedad.

A Miguel Bou, por su paciencia y buena guía frente a las adversidades.

A todas aquellas personas que confiaron en mi decisión y me alentaron para no desistir.

Índice

1	Introducción y Objetivos.	9
2	Metodología.....	10
3	Estado del Arte.....	11
3.1	Explotación en diversos países.	11
3.2	Línea ferroviaria de alta velocidad.....	24
3.2.1	Superestructura.....	25
3.2.2	Servicios técnicos de explotación	30
4	Explotación y gestión.....	45
4.1	Demanda, Producto y Precio.....	45
4.2	Empresa.....	50
4.3	Calidad.....	55
4.4	Medio Ambiente.....	57
4.5	Planificación de circulación de trenes.....	58
4.6	Material Móvil.....	69
4.7	Estudio Económico.....	73
5	Conclusiones.....	87
6	Futuras Líneas de Investigación.....	88
7	Bibliografía.....	88
8	Normativa de referencia.....	91
9	Normativa de referencia ordenada por áreas.....	101

Índice de Figuras

Figura 1.	Metodología aplicada. Fuente: Elaboración propia.....	10
Figura 2.	Organigrama Ministerio de Fomento. Fuente: ADIF.....	22
Figura 3.	Organigrama ADIF. Fuente: ADIF.....	24
Figura 4.	Trazado de la línea. Fuente: ADIF.....	25

Figura 5. Travesía y sujeción de carril. Fuente: Vossloh.....	26
Figura 6. Sección de vía en placa. Fuente: Rail One.GmbH.....	27
Figura 7. Esquema Electrificación. Fuente ADIF.....	43
Figura 8. Flujo solicitud de capacidad. Fuente: ADIF.....	60
Figura 9. Trazado de la línea. Fuente: ADIF.....	63
Figura 10. Gráfico de marchas. Fuente: Elaboración propia.....	64
Figura 11. Grafico personal de conducción. Fuente: Elaboración propia.....	68

Índice de Fotografías

Foto 1. Vías. Fuente: Elaboración propia.....	25
Foto 2. Vía en placa. Fuente: Rail One.GmbH.....	27
Foto 3. Desvío. Fuente: ADIF.....	29
Foto 4. Cambio automático de ancho. Fuente: ADIF.....	29
Foto 5. Cambio automático de ancho. Fuente: ADIF.....	29
Foto 6. Cambio automático de ancho. Fuente: ADIF.....	30
Foto 7. Estación de Madrid Puerta de Atocha. Fuente: ADIF.....	31
Foto 8. Estación Cuenca Fernando Zóbel. Fuente: ADIF.....	32
Foto 9. Estación Requena-Utiel. Fuente: ADIF.....	32
Foto 10. Estación Valencia Joaquim Sorolla. Fuente: ADIF.....	33
Foto 11. Baliza en vía y pupitre en cabina. Fuente: ADIF.....	39
Foto 12. Antena GSM-R. Fuente: Elaboración propia.....	40
Foto 13. CTC Albacete-Los Llanos. Fuente: ADIF.....	42
Foto 14. Catenaria. Fuente: ADIF.....	44
Foto 15. Poleas. Fuente: ADIF.....	44
Foto 16. Automotor eléctrico S-112. Fuente: Renfe Operadora.....	69
Foto 17. Puesto de conducción. Fuente: Renfe Operadora.....	70
Foto 18. Automotor Eléctrico S-103. Fuente: Renfe Operadora.....	72

Foto 19. Interior S-103. Fuente: Siemens AG.	73
---	----

Índice de Tablas

Tabla 1. Concesiones de ferrocarriles en base a la RO de 31 de diciembre de 1844.	16
Tabla 2: Compañías rescatadas en 1941. Fuente: Muñoz Rubio (1993), apéndice 1	19
Tabla 3. Carril .Fuente: Arcelor Mittal.	28
Tabla 4. Características estación Madrid Puerta de Atocha. Fuente: ADIF.....	30
Tabla 5. Características estación Cuenca Fernando Zóbel. Fuente: ADIF.....	31
Tabla 6. Características estación Requena-Utiel. Fuente: ADIF.	32
Tabla 7. Características estación Valencia Joaquim Sorolla. Fuente: ADIF.	33
Tabla 8. Reglamentación Ferroviaria. Fuente: Fundación Ferrocarriles Españoles.	35
Tabla 9. Enclavamientos. Fuente: ADIF.	36
Tabla 10. Bloqueos. Fuente: ADIF.....	36
Tabla 11. Detectores de ejes calientes. Fuente: ADIF.	41
Tabla 12. Subestaciones. Fuente: ADIF.	43
Tabla 13. Indicadores de seguridad. Fuente Renfe-Operadora.	55
Tabla 14. Horarios trenes sentido par. Fuente: Elaboración propia.....	61
Tabla 15. Horarios trenes sentido impar. Fuente: Elaboración propia.....	62
Tabla 16. Tasa de seguridad. Fuente: ADIF.	75
Tabla 17. Canon de acceso. Fuente: ADIF.	76
Tabla 18. Tipos de trenes. Fuente: ADIF.	76
Tabla 19. Clasificación de las líneas. Fuente: ADIF.....	77
Tabla 20. Periodos horarios. Fuente: ADIF.....	77
Tabla 21. Canon por reserva de capacidad. Fuente: ADIF.	78
Tabla 22. Canon por circulación. Fuente: ADIF.	78
Tabla 23. Canon por tráfico. Fuente: ADIF.	79
Tabla 24. Tipo de trayecto. Fuente: ADIF.	79
Tabla 25. Clasificación de las estaciones. Fuente: ADIF.	80

Tabla 26. Canon por utilización de estaciones. Fuente: ADIF.....	80
Tabla 27. Tipo de estacionamiento. Fuente: ADIF.....	81
Tabla 28. Canon por estacionamiento Fuente: ADIF.....	81
Tabla 29. Canon por tipo de estacionamiento Fuente: ADIF.....	81
Tabla 30. Canon por utilización de vías de apartado. Fuente: ADIF.....	81
Tabla 31. Tarifas Servicios Complementarios. Fuente: ADIF.....	82
Tabla 32. Suministro de corriente de tracción. Fuente: ADIF.....	83
Tabla 33. Tablas salariales personal de conducción y supervisión a bordo. Fuente: Elaboración propia.....	83
Tabla 34. Gastos de explotación propios de la empresa. Fuente: Elaboración propia.	84
Tabla 35. Tasas y Cánones ADIF. Fuente: Elaboración propia.....	85
Tabla 36. Resumen económico. Fuente: Elaboración propia.....	86

1 Introducción y Objetivos.

La Unión Europea, ante la necesidad de convertir al ferrocarril en un modo de transporte competitivo y de abrir los mercados ferroviarios nacionales de transportes al transporte internacional realizado por las empresas ferroviarias establecidas en cualquier Estado miembro, aprobó una serie de Directivas dirigidas a dinamizar el sector ferroviario.

Estas Directivas son las siguientes:

- 91/400/CE:
 - o Necesidad de separar la explotación del transporte y la infraestructura.
 - o Apertura de redes ferroviarias a empresas y agrupaciones empresariales internacionales.
- 2001/13/CE:
 - o Principio de concesión de licencias a todas las empresas activas en el sector con el objeto de garantizar a éstas un trato justo, transparente y no discriminatorio.
- 2001/14/CE:
 - o Adjudicación de capacidades de las infraestructuras.
 - o Aplicación de cánones para su utilización.
 - o Certificación para garantizar la seguridad en la prestación de servicios de transporte ferroviario,
- 2001/16/CE:
 - o Interoperabilidad del transporte ferroviario entre países europeos.

Los ejes sobre los que gira la reforma en materia ferroviaria y que son objeto las Directivas citadas anteriormente son:

- Separación de actividades de administración de la infraestructura y de explotación de servicios.
- Progresiva apertura del transporte ferroviario a la competencia.
- La nueva configuración del sector ferroviario atribuye un papel esencial al administrador de infraestructuras ferroviarias. A éste le corresponden las funciones de construcción, administración de líneas, elaboración de declaración de la red necesaria para la prestación de los servicios de transporte ferroviario de viajeros y mercancías.
- En materia de transporte ferroviario se presta en régimen de libre competencia. El acceso por una empresa de viajeros o mercancías debe hacerse mediante las correspondientes licencias, acreditando el cumplimiento de una serie de requisitos.

El presente trabajo tiene dos partes diferenciadas, una primera parte, destinada a la presentación de la política de explotación ferroviaria en España y en otros países europeos así como la exposición de las características de la infraestructura de la línea en estudio y de sus instalaciones. En la segunda parte, se realiza un estudio de implantación del

sistema de explotación y gestión por operador privado de la línea de alta velocidad Madrid-Levante, tramo Madrid-Valencia, siguiendo las bases dictadas por el Ministerio de Fomento, a través del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF), que permiten la entrada de actores privados a este mercado. Los objetivos del presente trabajo son obtener un modelo de explotación y gestión de la línea, cumpliendo los requisitos necesarios para la realización de la actividad así como los gastos correspondientes a una empresa de este sector y el abono de los cánones a ADIF por uso de la infraestructura e instalaciones ferroviarias de la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG).

2 Metodología.

A continuación se muestra un esquema con la metodología empleada en la elaboración del presente trabajo.

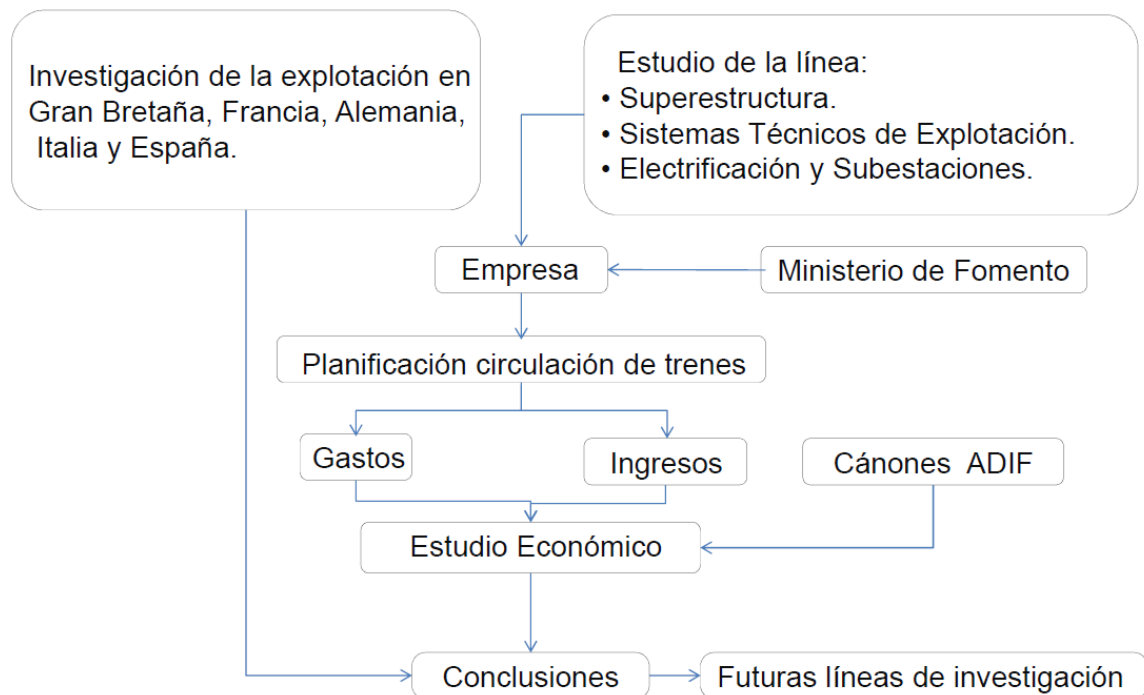


Figura 1. Metodología aplicada. Fuente: Elaboración propia.

3 Estado del Arte.

3.1 Explotación en diversos países.

Gran Bretaña.

Las directrices elegidas conjugan la introducción del máximo nivel de competencia posible y la disminución del impacto producido por la reforma de la actividad ferroviaria¹. El gobierno británico consideró que la separación entre la infraestructura y la explotación era fundamental para ofrecer la incorporación del sector privado al sector ferroviario, ya que si un operador de servicios también explotaba la infraestructura estaría en posición para impedir la entrada de competidores. Se crea Railtrack, que realiza las siguientes funciones: la propiedad y gestión de las vías, infraestructuras asociadas a éstas, sistemas de seguridad y regulación del tráfico, confección de horarios y la asignación de surcos², cobro de canon por uso de infraestructuras, pasando a ser una empresa privada en 1996. Railtrack es intervenida en octubre de 2002 a consecuencia del descarrilamiento de Hatfield, provocado por el mal estado de la vía y por la polémica sobre el mantenimiento realizado por las compañías privadas y su supervisión por parte de la operadora privada de la infraestructura.

Aunque el transporte de viajeros presentaba una falta de rentabilidad, el gobierno, dentro de su política de crear una mayor competencia y mayor participación privada, realizó la concesión de British Rail al sector privado de forma que fue dividida en 25 agrupaciones³.

Un problema que aparece es la adquisición de material rodante. Una compra de material nuevo se desestima, ya que las condiciones que se impone al nuevo operador es la concesión de 7 años de la explotación del servicio (tiempo insuficiente para amortizarlo). En el caso de perderla pasado dicho tiempo no se podrá vender con facilidad por la ausencia de un mercado de segunda mano de material rodante ferroviario.⁴ Las franquicias podrán comprar o arrendar el material rodante, y en el caso de comprarlo podrán adquirir el material que posee los BR, también se podrá comprar en el mercado de segunda mano, cuando exista. Mientras tanto se ofrecieron las siguientes medidas para fomentar la compra de material nuevo:

- a) Admitir franquicias de mayor duración.
- b) Asegurar el uso de este material durante un número de periodos de franquicias que permita su amortización. Para ello se debería garantizar que en el caso de

¹ Mc Gregor, 1992. "New Opportunities for the Privatization of British Rail presented to Parliament by the Secretary of State. London, 1992.

² El derecho de la utilización de la vía en un recorrido y tiempo determinado.

³ Los criterios de división de la red fueron cuatro, En primer lugar el sentido comercial, formando agrupaciones con identidad regional y comercial. En segundo lugar la operatividad, mediante uso eficiente del material rodante. En tercer lugar que no apareciesen servicios residuales y por último propiciar la competencia.

⁴ Foster, C.D. 1994 "The Economics of Rail Privatization", Discussion Paper nº7. Centre for the Study of Regulated Industries, London, 1994.

cambio de empresa operadora, el nuevo titular de la franquicia arrendará este material.

- c) Compartir con el sector público los riesgos derivados del valor residual del material.

Se crearon tres compañías de alquiler denominadas Rolling Stock Companies (ROSCOS) que gestionan sus flotas para cumplir los requerimientos de las compañías ferroviarias mediante la adquisición, designación o retirada del material rodante.

Las franquicias resultantes son gestionadas por la Oficina de las franquicias de los ferrocarriles de pasajeros (OPRAF) siendo sus cometidos principales⁵:

- a) Pagar las subvenciones a las franquicias.
- b) Establecer el nivel mínimo de servicios.
- c) Vigilar la actuación de las franquicias.
- d) Adjudicación de las franquicias.

Con esta nueva configuración del ferrocarril y debido al gran número de relaciones contractuales que se generan, se crea la Oficina de la Regulación del Ferrocarril (ORR)⁶. Sus principales instrumentos reguladores son: la concesión de licencias de operador, validar acuerdos de acceso a la infraestructura y sus precios⁷, así como la potestad de clausura de líneas.

La seguridad es fijada por el Health Safety Executive (HSE) mientras que Railtrack realiza las funciones de validación y vigilancia de los operadores.

Alemania.

Es uno de los primeros países europeos que iniciaron la liberación de su sector ferroviario. La Deutsche Bahn AG (DB AG) es la sociedad estatal de ferrocarriles alemana. Esta funciona como sociedad anónima de derecho privado desde enero de 1995.

El sector ferroviario alemán presenta un amplio grado de apertura tanto para el transporte de viajeros como de mercancías. Así como el transporte de mercancías es accesible a empresas nacionales como extranjeras, el transporte de viajeros ofrece vía libre de acceso a empresas nacionales, tanto en servicios de larga distancia como regionales. Las empresas extranjeras tienen sólo acceso libre a los servicios de larga distancia y transfronterizos. Existe libre acceso a la infraestructura de transporte de viajeros de largo recorrido en términos puramente comerciales. En el caso del transporte regional, la operadora y el gobierno acuerdan la concesión de licencias y la adjudicación de concursos,

⁵ Department of Transport, 1992

⁶ Glaister, S (1994) "The Regulation of Britain's Privatized Railways", Institute of Economic Affairs, London.

⁷ La regulación de precio de los surcos se efectúa mediante la aprobación de términos y condiciones (precios y otras materias) de los acuerdos celebrados entre operadores y Railtrack.

nunca siendo estos contratos de exclusividad, por lo que su acceso sigue estando abierto. A partir de 2006 se creó la Agencia Federal de Redes como organismo regulador para velar por la libre competencia entre empresas mediante el control del procedimiento de adjudicación de infraestructuras⁸.

El servicio de viajeros y el de mercancías se segregó en el holding público Deutsche Bahn Mobility Logistic AG en junio de 2008 procediendo a la privatización parcial de la misma. Esta privatización parcial afecta sólo al transporte de viajeros y de mercancías mientras que la infraestructura y estaciones continuarán en manos estatales. La gestión de infraestructura y los servicios de transporte se encuentran divididos en lo que a organización, contabilidad, jurisdicción y funcionalidad.

DB AG⁹ posee cuatro grandes unidades de negocio:

- Transporte de viajeros, en autobús y tren.
- Transporte y logística: Schenker Logistics y Schenker Rail.
- Servicios.
- Infraestructura.

DB Schenker Logistics especializada en transporte terrestre y posee un segmento aéreo y marítimo que ofrece soluciones de logística de puerta a puerta.

DB Bahn Stadtverkehr, servicio metropolitano de transporte urbano en Berlín y Hamburgo, así como 22 compañías de autobús.

DB Regio AG, ofrece servicios integrados de tren y autobús.

DB Fernverkehr, transporte de largo recorrido.

DB Services, que ofrece servicios de movilidad y logística en seis áreas:

- DB Fahrzeuginstandhaltung, mantenimiento de vehículos.
- DB Systel, tecnologías de información y telecomunicación.
- DB Services, servicios relacionados con el patrimonio y el transporte.
- DB Fuhrpark, gestión de flota.
- DB Kommunikationstechnik, soporte técnico de mantenimiento comunicación.
- DB Sicherheit, servicios de vigilancia y seguridad.

La infraestructura está compuesta por las filiales siguientes de propiedad también estatal:

- DB Netz AG, instalación, mantenimiento y gestión de infraestructura.

⁸ Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung.

⁹ Clasificación Deutsche Bahn AG

- DB Energie AG, servicios relacionados con la energía.
- DB Station & Service AG, gestión, desarrollo y marketing de estaciones e instalaciones comerciales.

Italia.

El proceso de privatización de los Ferrocarriles del Estado ha llevado una redefinición de su forma jurídica y de su organización, así como la separación entre la gestión de la red y el ejercicio del transporte ferroviario. La competencia entre las empresas ferroviarias está limitada por la falta de transparencia en las condiciones de mercado y un marco institucional ineficiente que dificulta el suministro de servicios ferroviarios competitivos por parte de los nuevos operadores. Otro asunto es la ausencia de planes de inversión clara y de estrategias a largo plazo. El escaso mantenimiento, la lentitud de modernización y el aumento de estrangulamientos en la red tienen un impacto directo sobre los operadores ferroviarios que no pueden seguir a otros modos de transporte en cuanto a modernización y atracción de inversiones¹⁰.

En 1998 aparece la figura del gestor de la infraestructura con función independiente, la regulación entre el operador y el Estado por medio de concesión, accesos a la infraestructura ferroviaria por parte de empresas internacionales combinado de mercancías, regular el otorgamiento de licencias, así como los criterios de determinación de los cánones de acceso a la infraestructura y certificaciones de seguridad de las empresas¹¹.

En 2003 se redefinieron los aspectos referentes a la concesión de licencias, derechos de uso, ampliación del acceso a la infraestructura, definiendo de forma más detallada las características y funciones del gestor de la infraestructura¹².

En 2007 se regulan las condiciones de seguridad para el acceso al mercado de servicios ferroviario, se establece la Agencia para la seguridad de los ferrocarriles. Esta agencia es independiente y tiene la responsabilidad de establecer las normas técnicas y los estándares de seguridad así como la vigilancia de su aplicación. También se estableció el Organismo de investigación permanente encargado de las investigaciones de accidentes graves y proporcionar recomendaciones para mejorar la seguridad ferroviaria y la prevención de los mismos¹³. En el mismo año se definen las condiciones necesarias para lograr la interoperabilidad de los sistemas ferroviarios europeos de alta velocidad y convencionales¹⁴. La empresa se transformó en Ente Ferrovie dello Stato en 1985¹⁵ pasando

¹⁰ Cesaroli, Mario, 2012, "*Politiche ferroviarie, modelli di mobilità e territorio*". Dipartimento di Studi Urbani. Roma

¹¹ Según decreto del Presidente de la República nº 277 de 1998.

¹² Según Decreto Legislativo nº 188 de 2003.

¹³ Según Decreto Legislativo nº 162 de 2007.

¹⁴ Según Decreto Legislativo nº 163 de 2007.

¹⁵ Ley nº 210 de 1985.

a sociedad anónima de derecho privado, Ferrovie dello Stato¹⁶ en 1992. Se dispuso la separación de la actividad de la gestión de los servicios de transporte. Este proceso se completó en junio de 2000 con la creación de Trenitalia S.p.A. que realiza actividades de transporte y en julio de 2001 se crea la RFI (Red Ferroviaria Italiana S.p.A) responsable de la gestión de la infraestructura. Todas estas empresas pertenecen 100% al holding Ferrovie dello Stato Italiane S.p.A cuya separación legal, administrativa, contable y de gestión está asegurada y supervisada por el Estado.

Esta estructura ha puesto en relieve dos aspectos. El primero, relaciones entre R.F.I como gestor de la estructura y Trenitalia como operador del transporte, son jurídicamente distintos pero está controlado por el Ministerio de Economía y Finanzas a través del holding Ferrovie dello Stato. El segundo aspecto está referido al establecimiento de una autoridad de regulación independiente del mercado ferroviario. Actualmente esta función la realiza el Ministerio de Infraestructura y Transporte con la Oficina para la Regulación de los Servicios Ferroviarios (URSF) que también es controlada por parte del Ministerio de Economía y Finanzas a través del holding Ferrovie dello Stato no asegurando el organismo regulador la independencia requerida por la Unión Europea.¹⁷.

Francia.

En julio de 2014, el Parlamento francés adoptó la reforma del sistema ferroviario¹⁸. Fue como culminación de un proceso iniciado 2 años antes por el Ministerio de Transportes, que junto a las conclusiones de la Escuela Politécnica de Lausana sobre el estado del sistema ferroviario nacional, presentó un plan de modernización de la red ferroviaria cuyos objetivos eran modernizar el servicio público, haciéndolo más eficaz para todos los usuarios y menos costoso para la comunidad. Desde 2015 SNCF Réseau realiza todos los servicios referentes a infraestructuras ferroviarias, integrando las competencias de RFF, creada en 1997¹⁹ junto con SNCF Infra (unidad que venía siendo la encargada de realizar efectivamente los trabajos encargados por la anterior) y la Dirección de Circulación Ferroviaria, que se encarga de la gestión de los surcos y de controlar el tráfico de trenes. Esta nueva empresa toma la forma jurídica conocida en Francia como EPIC (Établissement public à caractère industriel).²⁰

¹⁶ Ley nº 333 y Ley nº 359 de 1992

¹⁷ Alloti, Valentina 2014, "La liberalización de los ferrocarriles en Italia: entre las directivas europeas y la legislación nacional" Associazione tra le Società Italiane per Azioni.

¹⁸ El 22 de julio de 2014.

¹⁹ Mediante Ley de 13 de febrero de 1997.

²⁰ Ley de Reforma del Sistema Ferroviario del 1 enero de 2015

España.

En 1884 se propuso la primera disposición legal en materia de ferrocarriles, la cual partía de la idea de que el ferrocarril era un servicio público cuya titularidad correspondía al Estado, pero cuya construcción y explotación podría ser encomendada a particulares mediante el sistema de concesión²¹. Esta Real Orden aparece, debido a los expedientes abiertos para la autorización de varios ferrocarriles, para regular las construcciones ferroviarias aunque tuvieran carácter provisional.

Fecha	Línea
23 de agosto de 1843	Barcelona a Mataró
19 de julio de 1844	San Juan de las Abadesas a Rosas
14 de agosto de 1844	Aranjuez a Alicante
31 de diciembre de 1844	Madrid a Cádiz
31 de diciembre de 1844	León a Avilés
19 de febrero de 1845	Barcelona a Camprodón
19 de febrero de 1845	Mérida a Sevilla
6 de abril de 1845	Madrid a Aranjuez
16 de abril de 1845	Alar del Rey a Golmin
22 de abril de 1845	Madrid a Zaragoza y ramales a Francia y Barcelona
22 de abril de 1845	Madrid a Badajoz
2 de mayo de 1845	Sama a Villaviciosa por Siero y ramales a Oviedo y Mieres
12 de julio de 1845	León a Vigo
12 de julio de 1845	Madrid a Valencia
13 de agosto de 1845	Valladolid a Zaragoza
16 de agosto de 1845	Madrid a Irún
14 de octubre de 1845	Murcia a Figueras
20 de octubre de 1845	Tarragona a Reus y Falset a Mora de Ebro
5 de enero de 1846	Madrid a Ciudad Real y Almadén
9 de febrero de 1846	Madrid a Barcelona por Guadalajara y Zaragoza
22 de marzo de 1846	Sevilla a Osuna
4 de abril de 1846	Puente de los Fierros a Avilés
29 de junio de 1846	Miranda o Briviesca a Tudela
4 de julio de 1846	Córdoba a Sevilla
21 de julio de 1846	Sevilla a Cádiz por Jerez con ramales a Sanlúcar y Chiclana

Tabla 1. Concesiones de ferrocarriles en base a la RO de 31 de diciembre de 1844.

En 1855 se aprobó la Ley General de Ferrocarriles, otorgando mayor competencia al Parlamento en la política ferroviaria, con el fin de acotar las irregularidades cometidas por los gobiernos anteriores siendo sus bases estudiadas por los historiadores²² con detalle y cuyas principales características son las siguientes:

²¹ Real Orden de 31 de diciembre de 1844.

²² Véanse: Casares (1973), Artola (1978), Tortella (1973) y Gómez Mendoza (1997).

1. La declaración del sistema ferroviario como un servicio público.
2. La opción por la opción de la concesión como forma de suministrarlo.
3. La fijación de las tarifas máximas por el Gobierno.
4. La concesión de ayudas y garantías a las compañías concesionarias.
5. El establecimiento de los criterios técnicos generales para la construcción de la red.
6. Las compañías se comprometían a poner al Gobierno los medios disponibles para el transporte de tropas y de material, pudiendo cobrar sólo la parte de la tarifa legal.
7. Habían de operar para el monopolio de Correos transportando gratis el correo y los efectos postales así como a la instalación de telégrafos.
8. Las compañías se obligaban a respetar las tarifas máximas fijadas por el Gobierno.
9. La concesión otorgada por ley quedaba fijada en un periodo máximo de 99 años, tras el cual revertiría al Estado.

Sin embargo la expansión de la red ferroviaria se detuvo a mediado de 1860 debido a la depresión agraria y la crisis financiera, abriéndose un periodo de inestabilidad política. Los problemas económicos agravaron los resultados negativos de las compañías. La escasa rentabilidad de las inversiones hizo parar las construcciones de las líneas.

Las primeras líneas que se abrieron al amparo de la legislación de 1855 correspondieron a las compañías, patrocinadas por grupos extranjeros y que influyeron en la redacción de dicha legislación, de Norte y MZA. La Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España (Norte) surgió con la ley de 1855 y tras la caducidad de la concesión del ferrocarril de Madrid a Irún por Valladolid y Burgos. La Compañía de Ferrocarriles de Madrid a Zaragoza y Alicante (MZA) surgió en 1856 tras la subasta de la concesión del ferrocarril entre Madrid y Zaragoza. Estas dos compañías adaptaron la estrategia de expansión utilizando las concesiones ubicadas en trazados preferentes que partían de Madrid y buscaban las fronteras y el litoral. Sin embargo hubo otras empresas ferroviarias más vinculadas a líneas regionales, cuyo objetivo era movilizar mercancías y pasajeros entre lugares concretos con el fin de atender a las necesidades de los empresarios autóctonos interesados en utilizar el ferrocarril para sus propios negocios. Con tal planteamiento se construyó un conjunto de líneas denominadas Compañía Andaluces.

Entre 1875 y 1918 las grandes compañías descritas anteriormente emprendieron una estrategia de crecimiento mediante la absorción de compañías más pequeñas, aprovechando los apuros sufridos por muchas compañías medianas tras la crisis económica entre 1864 y 1868. Los ingresos de explotación aumentaron por el crecimiento de los tráficos transportados y a la densificación de sus redes. Hay que señalar que los ingresos provenían más por transporte de mercancías que por el de viajeros. Los precios del transporte ferroviario se fijaban para que cubriesen los costes medios (de explotación y financieros). Como monopolistas que eran en la mayoría de los recorridos, las empresas ferroviarias discriminaron precios. Las tarifas se fijaban de forma colusiva mediante acuerdos entre ellas así como el reparto de tráfico.

Entre 1920 y 1935 se produjo la institucionalidad de las compañías ferroviarias caracterizada por el progresivo control por el Estado, que se materializó en tres aspectos:

1. La utilización por el Estado de la capacidad de fijar las tarifas de las compañías ferroviarias.
2. Los auxilios económicos a las empresas de ferrocarriles para hacer frente a la subida de los costes de personal.
3. El compromiso del Estado para financiar las nuevas obras y la adquisición del material para los ferrocarriles.

El estallido de la guerra civil afectó de forma inmediata a la situación del sistema ferroviario y al estado de las compañías privadas. La división del país en dos zonas implicó la escisión de la red y de las principales líneas de comunicación. La incidencia de la guerra sobre la infraestructura y el material rodante se debió tanto a las destrucciones como a su sobreexplotación. Después de la guerra el principal reto fue el rescate de las líneas de las compañías privadas y la reconstrucción. La política de transporte del nuevo Estado con respecto al ferrocarril se orientó de forma inmediata hacia su nacionalización. Se procedió a sustituir los órganos gestores de las compañías privadas por un consejo directivo de naturaleza pública. En consecuencia se establecía que las principales compañías ferroviarias privadas, Norte, MZA y Andaluces, pasaban a estar regidas por un director, nombrado por el Gobierno, dos representantes del Ministerio de Obras Públicas, tres de los ministerios de Industria y Comercio, Hacienda y Defensa Nacional, y otros dos representantes de las respectivas compañías. Con esta disposición aparecen ya los criterios que posteriormente estarán presentes a la hora de diseñar los órganos de mando de la futura Red Nacional de Ferrocarriles Españoles (RENFE) y del sistema ferroviario en su conjunto. Se creaba la Junta Superior de Ferrocarriles (JSF) con la misión de preparar el estatuto definitivo para la red ferroviaria española, confeccionar los presupuestos, adquisiciones, planear ampliaciones y modificaciones de la red y adoptar las iniciativas que conviniesen para la coordinación del sistema ferroviario. Estas acciones supusieron una verdadera nacionalización del sistema ferroviario español, quedando pendiente el traspaso al Estado de la titularidad pública del patrimonio de las compañías ferroviarias y la creación de una empresa pública que se hiciese cargo de los activos y reorganizase la red.

La Red Nacional de Ferrocarriles Españoles (RENFE) se creó²³ teniendo como finalidad esencial proceder al rescate de todas las compañías privadas y constituir una nueva sociedad, como una entidad de derecho público, personalidad jurídica propia y distinta del Estado, con autonomía de funcionamiento y con el objetivo de gestionar, dirigir y administrar la red de ferrocarriles.

La modernización del sistema ferroviario entre 1964 y 1975 no fue suficiente para evitar la pérdida de peso del ferrocarril como medio de transporte, ni para impedir que los resultados negativos obtenidos se convirtieran en algo crónico. La etapa de transición política hacia la democracia junto con la crisis energética e industrial que afectó al país, agravaron los problemas; entre 1975 y 1979 se produjo una notable pérdida de tráfico con el impacto negativo en los ingresos, al tiempo que se elevaron los costes de

²³ Mediante la Ley de Bases de Ordenación Ferroviaria y de los Transportes por Carretera de 24 de enero de 1941.

funcionamiento de la Red y sus gastos de personal, dando como resultado un incremento del déficit de explotación. Se confeccionó un documento en el que se sugería la necesidad de establecer un contrato programa entre el Estado y la compañía en el que se fijasen las inversiones, niveles de servicio y compensaciones financieras a percibir el sistema ferroviario, proponiendo conceder a RENFE libertad en política tarifaria y organización interna. En 1978 el Ministerio publicó el “*Libro Blanco del Transporte*” estableciendo lo que sería la política pública de los transportes.

Compañías	Km
Norte	3814
MZA	3655
Andaluces	1617
Oeste	1610
Central de Aragón	420
Santander-Mediterráneo	366
Zafra-Huelva	180
Lorca-Baza	168
Soria-Navarra	94
Murcia-Caravaca	78,6
Alcantarilla-Lorca	55
Baza-Guadix	52
Zafra-Portugal	47,4
Sevilla-Alcalá-Carmona	43
Puebla de Hija- Alcañiz	32
Valencia y Aragón	30.8
Lérida-Balaguer	26.7
Silla-Cullera	25.4
Villacañas-Quintanar	25
Cinco Casas-Tomelloso	19.7
Bilbao-Portugalete	16
Triano	13
Villaluenga-Villaseca	13

Tabla 2: Compañías rescatadas en 1941. Fuente: Muñoz Rubio (1993), apéndice 1

El primer contrato de RENFE con el Estado se firmó en 1979, por el cual la compañía se comprometía a elevar la calidad de la explotación para mejorar su eficacia y sus resultados y el Estado debía sufragar determinadas inversiones de infraestructura y otros costes no imputables a la Red.

En 1983 se firmó el contrato con vigencia hasta 1987, al que siguió otro para 1988-1991 y un tercero para la etapa 1992-1995. En estos contratos Renfe asumía una serie de compromisos en materia de política tarifaria, comercial, de modernización salarial, de contención de gastos, mejora de productividad y calidad de servicio.

El ingreso en la Unión Europea originó un cambio en cuanto a la política de explotación en materia ferroviaria.

Siguiendo la directiva de la Unión Europea, España realizó en 2004 la separación de actividades de administración de la infraestructura y de explotación de servicios así como la apertura del transporte ferroviario a la competencia, aunque de momento sólo está aplicado en cuanto al transporte de mercancías en régimen de libre competencia, quedando pendiente el transporte de viajeros. El administrador de infraestructuras ferroviarias (ADIF) tiene un papel importante dentro de este mercado que se abre a la libre competencia.

Corresponde al Ministerio de Fomento, en el ámbito ferroviario, la propuesta y ejecución de la política del Gobierno en materia de infraestructuras y de transporte terrestre de competencia estatal.

Se estructura en los siguientes órganos directamente dependientes del titular del Departamento:

- a. La Secretaria de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda, de la que dependen la Secretaria General de Infraestructuras, la Secretaria General de Transportes y la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo.
- b. La Subsecretaria de Fomento.

Están adscritas al Ministerio de Fomento a través de su titular, las siguientes entidades y entes públicos:

- a. La entidad pública empresarial Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF).
- b. La entidad pública empresarial ADIF-ALTA VELOCIDAD.
- c. La entidad pública empresarial Renfe Operadora.
- d. La entidad pública empresarial Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (ENARE).
- e. Los entes públicos Puertos del Estado y Autoridades Portuarias.

Las principales competencias del Ministerio relacionadas con el ferrocarril son²⁴:

- La planificación estratégica del sector ferroviario y su desarrollo.
- La ordenación general y la regulación del sistema ferroviario, estableciendo las reglas básicas del mercado ferroviario y la elaboración de la normativa necesaria para su correcto desenvolvimiento, en especial lo relacionado con la seguridad e interoperabilidad del sistema ferroviario y con las relaciones entre los agentes del sector.

²⁴ Según lo dispuesto en la Ley 39/2003 de 17 de diciembre, del Sector Ferroviario.

- La definición de objetivos y supervisión de la actividad de las entidades públicas ADIF, ADIF Alta Velocidad y Renfe Operadora, así como su sistema de financiación.
- El otorgamiento de licencias y certificados de seguridad a las empresas ferroviarias, otorgamiento de habilitaciones a candidatos así como otorgamiento de adjudicación de capacidad de infraestructura ferroviaria²⁵.
- El otorgamiento de las autorizaciones de prestación de servicios ferroviarios declarados de interés público y el establecimiento de ayudas a las empresas ferroviarias adjudicatarias.
- La definición y supervisión del régimen tarifario y su aprobación.
- El desarrollo del marco general de cánones y del sistema de incentivos a aplicar por los administradores de infraestructuras ferroviarias.
- La investigación de accidentes ferroviarios de conformidad con la normativa vigente.
- La aplicación del régimen sancionador.
- Otras competencias que le vengán atribuidas de acuerdo con la normativa vigente.

Como órgano regulador se crea la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia²⁶, que tiene como objeto garantizar, preservar y promover el correcto funcionamiento, la transparencia y la existencia de una competencia en todos los mercados y sectores productivos, en beneficio de los consumidores y usuarios.

Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria.

Tiene personalidad jurídica propia para la detección, análisis y evaluación de los riesgos de seguridad en el transporte por ferrocarril²⁷. Ejerce las funciones de autoridad responsable de la seguridad ferroviaria²⁸ así como de la ordenación, inspección y supervisión de la seguridad de todos los elementos del sistema ferroviario, tanto en relación a las infraestructuras, el material rodante, el personal ferroviario como a la operación ferroviaria. Asimismo llevará las funciones relacionadas con la interoperabilidad del sistema ferroviario estatal así como el otorgamiento, suspensión y revocación de licencias a las empresas ferroviarias.

²⁵ De conformidad con el Real Decreto Ley 1/2014, de 24 de enero.

²⁶ Ley 3/2013, de 4 de junio.

²⁷ Creada por el Real Decreto Ley 1/2014, de 23 de enero.

²⁸ Según se establece en la Ley 39/2003, de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario.

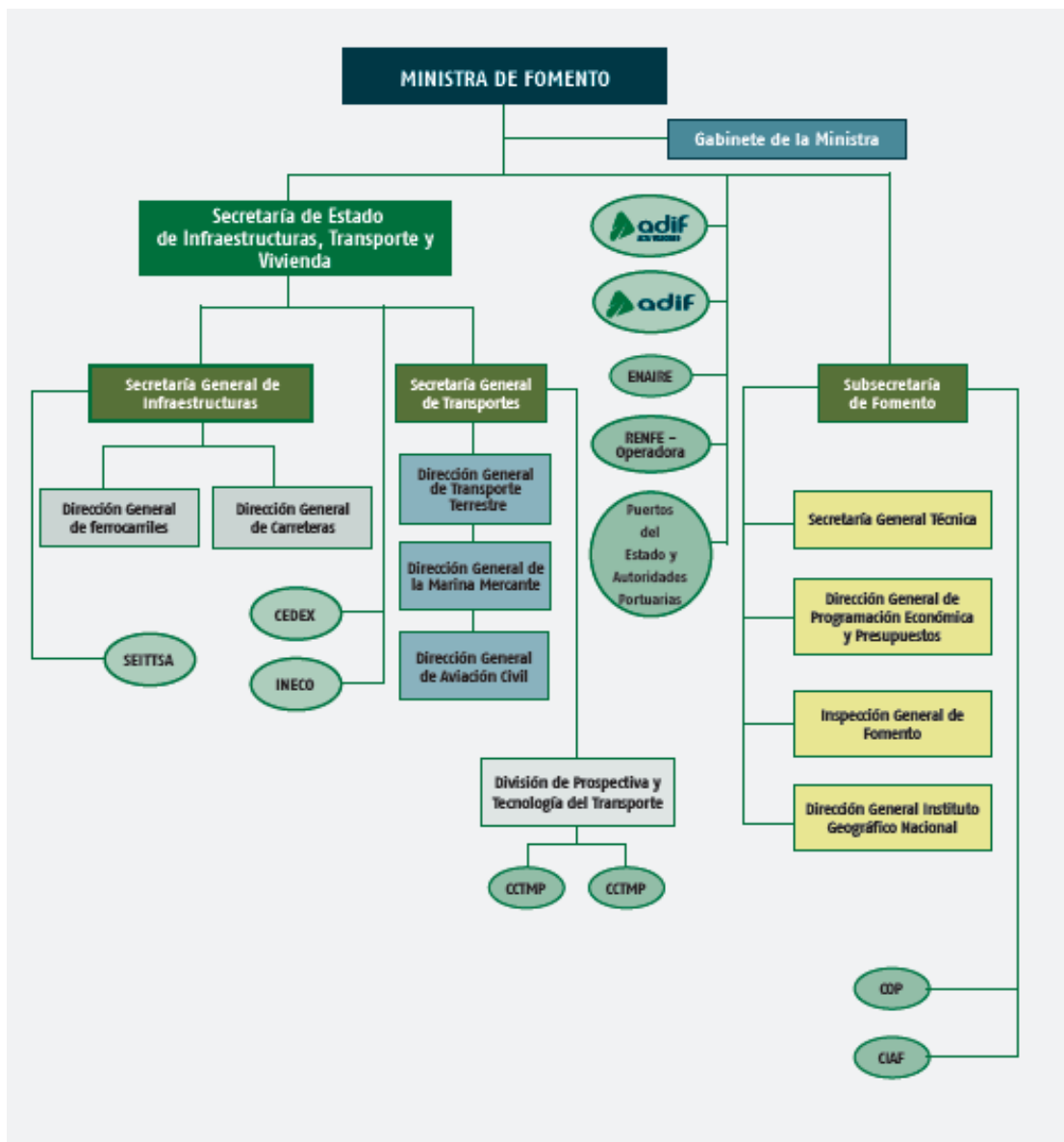


Figura 2. Organigrama Ministerio de Fomento. Fuente: ADIF

Como Órganos Colegiados figuran:

- Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios (CIAF).

Es un órgano colegiado especializado con la competencia para la investigación técnica de accidentes e incidentes ferroviarios. Goza de plena independencia funcional respecto de la autoridad responsable de la seguridad y de cualquier regulador ferroviario.

- Comisión para la Coordinación del Transporte de Mercancías Peligrosas (CCTMP).

Órgano colegiado interministerial, coordina las competencias de los departamentos ministeriales en todo lo referente al transporte de mercancías peligrosas y la aplicación de las disposiciones vigentes reguladoras del mismo.

- Comisión para la Coordinación del Transporte de Mercancías Perecederas (CCTMP).

Órgano colegiado interministerial cuyo fin es coordinar las competencias de los departamentos ministeriales en todo lo referente al transporte de mercancías perecederas y la aplicación de las disposiciones vigentes reguladoras del mismo.

- Consejo Nacional de Transportes Terrestres (CNTT).

Es un órgano superior de la Administración para asesoramiento, consulta y debate sectorial que afecten al funcionamiento del sistema de transportes.

Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF).

Corresponden a ADIF las siguientes competencias:

- a. Aprobación de proyectos básicos y de construcción de infraestructuras ferroviarias que deban formar parte de la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG)²⁹.
- b. Construcción de infraestructuras ferroviarias con recursos del Estado o de terceros.
- c. Administración de las infraestructuras ferroviarias de su titularidad.
- d. Control e inspección de la infraestructura ferroviaria, de sus zonas de protección y de la circulación que sobre ella se produzca.
- e. La explotación de los bienes de su titularidad.
- f. La elaboración de la Declaración de la Red (DR)³⁰.
- g. La adjudicación de capacidad de infraestructura a las empresas ferroviarias así como celebrar acuerdos marco con ellas.
- h. Emisión de informes con carácter previo al otorgamiento de las licencias de empresa ferroviaria y de las autorizaciones para prestar servicios que se hayan declarado de interés público.
- i. Elaborar instrucciones y circulares necesarias para determinar las condiciones de operación sobre la RFIG.
- j. Prestación de Servicios Adicionales y, en su caso, Complementarios y Auxiliares, al servicio del transporte ferroviario.

²⁹ La RFIG está integrada por las infraestructuras ferroviarias que resulten esenciales para garantizar un sistema común de transporte ferroviario en todo el Estado.

³⁰ La Declaración de la Red es el documento que expone las características de la infraestructura puesta a disposición de las empresas ferroviarias y condiciones de acceso a la misma.

- k. Propuesta de tarifas al Ministerio de Fomento por la prestación de 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.
- l. Propuesta de modificación y actualización de los cánones por utilización de las infraestructuras ferroviarias. Liquidación y recaudación así como el cobro de tarifas por los servicios adicionales, complementarios y auxiliares.
- m. Cooperación con organismos que en otros Estados de la Unión Europea administren las infraestructuras ferroviarias.
- n. Celebración de acuerdos marco con las empresas ferroviarias.
- o. Establecer pautas reguladoras del procedimiento para realizar la investigación de accidentes ferroviarios que le correspondan y la elaboración de informes anuales que contemple todos los incidentes y accidentes producidos como consecuencia de la prestación del servicio de transporte ferroviario.
- p. Elaborar un Plan de Contingencias con las medidas para restablecer la situación de normalidad en caso de accidente, fallo técnico o cualquier incidencia que perturbe el tráfico ferroviario.
- q. Resolución de reclamaciones de responsabilidad patrimonial a causa de su actividad.



Figura 3. Organigrama ADIF. Fuente: ADIF

3.2 Línea ferroviaria de alta velocidad.

La línea de alta velocidad Madrid-Levante (Tramo Madrid-Valencia) parte de la estación de Madrid Puerta de Atocha y tiene como final la estación de Valencia-Joaquín Sorolla, teniendo una longitud de 397,200 kilómetros. Esta línea discurre en dirección sur, compartiendo el trazado de la línea de alta velocidad Madrid-Sevilla-Málaga hasta la bifurcación de Torrejón de Velasco, bifurcación situada en el punto kilométrico 28,800. A

partir de ese punto kilométrico toma la dirección este, teniendo como paradas comerciales en las estaciones de Cuenca-Fernando Zobel y Requena-Utiel.



Figura 4. Trazado de la línea. Fuente: ADIF.

3.2.1 Superestructura.

La superestructura dispuesta en dos tipologías constructivas, dependiendo sobre que elemento se encuentre el trazado:

- Sobre balasto con traviesa monobloque de hormigón, con un espesor mínimo bajo traviesa en el hilo bajo de 35 cm.

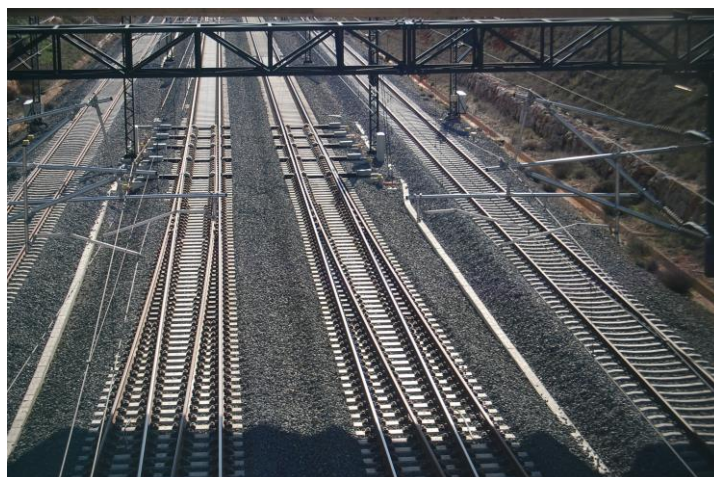


Foto 1. Vías. Fuente: Elaboración propia.

Traviesas del tipo monobloque de hormigón pretensado del tipo AI-04 EA para carril 60 E1 y sistema de sujeción equipado con clip tipo Vossloh. Están diseñadas para velocidades máximas de 350 km/h. Geométricamente esta traviesa presenta una longitud de 2.600 mm., un ancho de base en los extremos de 300 mm. y una inclinación del apoyo del carril de 1/20, con lo que se consigue el ancho de vía de 1.435 mm. con una tolerancia de +-2 mm. y un peso mínimo de 315 kg.

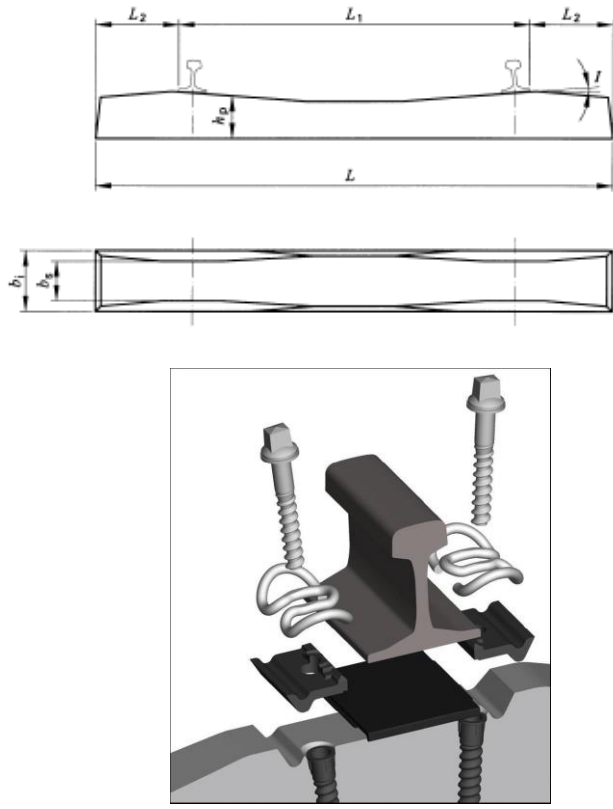


Figura 5. Traviesa y sujeción de carril. Fuente: Vossloh

- En placa, de tipo Rheda 2000 y sujeción directa tipo SFC con FastClip (viaducto sobre el cauce del Turia y en 11 túneles de la línea). Esta tipología se caracteriza por un sistema monolítico, con traviesa bibloque con celosía, tipo B353.3 U60-20M, que aporta la geometría necesaria para asegurar el ancho de 1.435 mm. y la inclinación del carril de 1/20, quedando embutidas en una losa de hormigón. El sistema de sujeción utilizado es el denominado IOARV-300 que destaca por su alta resistencia mecánica, mantenimiento de las tolerancias, así como por su elasticidad similar a la de la vía con balasto.

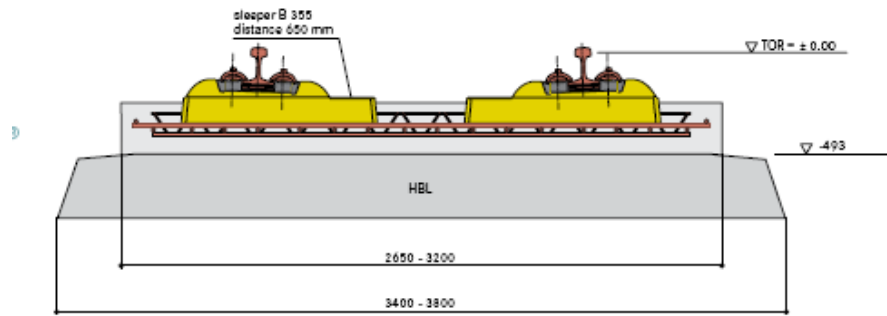


Figura 6. Sección de vía en placa. Fuente: Rail One.GmbH.

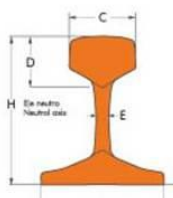
Se han utilizado dos tipologías de vía en placa, una con sistema de sujeción directa SFC, que es un sistema de vía hormigonada simple, ligero y de gran capacidad de regulación y otro basado en un prefabricado polivalente con doble plano de elasticidad.



Foto 2. Vía en placa. Fuente: Rail One.GmbH.

A lo largo de la línea, en túneles y viaductos, hay colocadas traviesas provistas de elementos fabricados con elastómeros de alta resistencia, con el objeto de reducir la rigidez de la vía así como la excitación dinámica en las zonas donde hay variaciones de la fuerza en el contacto entre la superestructura y las capas inferiores. Dicha rigidez es de 100 kN/mm.

El carril utilizado en ambos casos es de perfil 60E1 y calidad del acero R260 en barra larga soldada (BLS) de 270 m. a partir de barras elementales de 90 m. soldadas en taller mediante soldadura eléctrica. A excepción del carril en barra larga, unida en vía mediante soldadura aluminotérmica, en el caso de túneles de gran longitud o por incompatibilidad de acceso de los trenes carrileros, se ha utilizado barra corta de 18 m.



Tipo de Rail	Norma	Dimensiones mm					Sección S		Masam
		H	B	C	D	E	cm ²	kg/m	
Norma Europea									
UIC60	EN 13674-1	172	150	72	51	16,5	76,7	60,21	

Tabla 3. Carril .Fuente: Arcelor Mittal.

El balasto como conjunto de grava o piedra machacada (áridos sueltos) que conforman la capa de asiento de las traviesas en las vías ferroviarias tiene las siguientes funciones:

- Amortiguar los esfuerzos que ejercen los vehículos sobre la vía y repartir de forma uniforme estos esfuerzos sobre la plataforma.
- Constituir un lecho elástico suavizador de la rodadura.
- Impedir el desplazamiento de la vía, estabilizándola en dirección vertical, longitudinal y transversal.
- Posibilitar el drenaje facilitando la evacuación del agua de lluvia.
- Proteger la plataforma contra la acción de las heladas.

Ancho de vía (mm)	Velocidad máxima de la línea (km/h)	Tipo de línea	CLA	Tipo de balasto	Categorías de la Norma UNE-EN 13450:2003
≥ 1435	≥ 200	AVE, A o B	≤ 14%	Tipo 1.	LA _{RB} 14

Tabla 3: Tipología balasto. Fuente: ADIF.

En cuanto a los desvíos instalados, estos permiten velocidades de paso de hasta 350 km/h, ya que poseen una alta elasticidad, accionamiento múltiple con sus elementos alojados en traviesas metálicas huecas, así como la incorporación de cruzamientos de punta móvil. A su vez, las velocidades de paso por vía desviada pueden ser también muy elevadas llegando a los 220 km/h, ya que se emplean geometrías con curvas de transición en la definición de su trazado.



Foto 3. Desvío. Fuente: ADIF.

Aunque no será necesario su uso durante la explotación de la línea existen intercambiadores automáticos de ancho de vía en las estaciones de Madrid Puerta de Atocha y Valencia Joaquim Sorolla. Los sistemas de cambio automático de ancho permiten a los trenes pasar de una línea con un ancho de vía a otra con otro ancho variando la distancia entre las ruedas, sin cambiar los ejes ni los bogíes, de forma automática y mientras el tren pasa por la instalación.



Foto 4. Cambio automático de ancho. Fuente: ADIF.



Foto 5. Cambio automático de ancho. Fuente: ADIF.

El principio básico de funcionamiento de estos sistemas se fundamenta en la descarga del peso de los ejes del tren, a su paso por el intercambiador, apoyándose sobre unos carriles laterales elevados, de manera que permite la liberación de los cerrojos que impiden su desplazamiento lateral. Una vez liberados, las ruedas pasan por unos carriles divergentes o convergentes, que las llevan a su nueva posición. Estas operaciones se realizan de forma automática mediante accionamientos mecánicos que encuentra el tren al avanzar por la instalación.



Foto 6. Cambio automático de ancho. Fuente: ADIF.

3.2.2 Sistemas Técnicos de Explotación.

3.2.2.1 Estaciones.

Las estaciones que se encuentran a lo largo de la línea son las siguientes:

3.2.2.1.1 Madrid-Puerta de Atocha.

Se trata del primer núcleo de viajeros de largo recorrido de España y el segundo en viajes internacionales. No constituye una estación única ya que se divide en dos: Madrid-Puerta de Atocha y Madrid-Atocha Cercanías, junto a la que se sitúa la estación de metro de la línea 1, Atocha-Renfe. Están integradas en un intercambiador de transportes que conecta con otras líneas de autobuses urbanos e interurbanos, formando un nodo en la red de transportes de la ciudad de Madrid. La estación se caracteriza por la modernidad de sus constantes ampliaciones y el estilo de su fachada y su antigua zona de vías, convertida en un invernadero tropical cubierto de 4.000 m². En 1992 se inauguró como terminal de la nueva línea de alta velocidad entre Madrid y Sevilla. El edificio, proyecto del arquitecto Rafael Moneo, se concibe como una gran sala, que alberga 15 vías de topera.

Madrid Puerta de Atocha							
Vías de Estacionamiento			Andenes				Vías de Apartado y/o Servicio
Ancho Ibérico		Ancho Estándar	Longitud Máxima (metros)		Altura (metros)		
Electrificada	Sin Electrificar		Ancho Ibérico	Ancho Estándar	Ancho Ibérico	Ancho Estándar	
		15		512		0,76	NO

Tabla 4. Características estación Madrid Puerta de Atocha. Fuente: ADIF.



Foto 7. Estación de Madrid Puerta de Atocha. Fuente: ADIF.

3.2.2.1.2 Cuenca-Fernando Zóbel.

La estación está ubicada en el kilómetro 195,200 de la línea, en un emplazamiento cercano a la N320 denominado Cerro de la Estrella. El edificio está desarrollado en 3.625 m². Consta de dos volúmenes, uno que alberga el área destinada a vestíbulo, zona de tránsito de viajeros y zona acotada de embarque, y otro donde se sitúan las dependencias destinadas a instalaciones ligadas al público y el funcionamiento interno de la estación, como venta de billetes, atención al cliente, locales comerciales, aseos, oficinas, cafetería, consigna, vestuarios, cuartos de instalaciones y almacenes. Se trata de una estación sostenible, donde se garantiza la accesibilidad integral y se han tenido en cuenta conceptos relativos al ahorro energético y el aislamiento térmico, que contribuyen al uso racional de la energía necesaria. En su construcción se han utilizado materiales no contaminantes. Cuenta con sistemas de ahorro de agua, paneles solares térmicos para agua caliente sanitaria y un sistema de climatización basado en el uso de energía geotérmica.

Cuenca Fernando Zóbel							
Vías de Estacionamiento			Andenes				Vías de Apartado y/o Servicio
Ancho Ibérico		Ancho Estándar	Longitud Máxima (metros)		Altura (metros)		
Electrificada	Sin Electrificar		Ancho Ibérico	Ancho Estándar	Ancho Ibérico	Ancho Estándar	
		4		400		0,76	NO

Tabla 5. Características estación Cuenca Fernando Zóbel. Fuente: ADIF.



Foto 8. Estación Cuenca Fernando Zóbel. Fuente: ADIF.

3.2.2.1.3 Requena-Utiel.

Se trata de la única estación de alta velocidad entre las ciudades de Cuenca y Valencia. Está situada entre las poblaciones de San Antonio de Requena y Requena. En esta estación existe una base de mantenimiento conectada a la vía Utiel-Valencia. El edificio dispone de una superficie de 1.200 m², desarrollados en una sola planta.

Requena-Utiel							
Vías de Estacionamiento			Andenes				Vías de Apartado y/o Servicio
Ancho Ibérico		Ancho Estándar	Longitud Máxima (metros)		Altura (metros)		
Electrificada	Sin Electrificar		Ancho Ibérico	Ancho Estándar	Ancho Ibérico	Ancho Estándar	
		2		400		0,76	NO

Tabla 6. Características estación Requena-Utiel. Fuente: ADIF.



Foto 9. Estación Requena-Utiel. Fuente: ADIF.

3.2.2.1.4 Valencia - Joaquim Sorolla.

La estación es del tipo estación término con seis vías de ancho estándar y tres de ancho Renfe que permiten la explotación ferroviaria de la línea durante la obras de construcción del canal de acceso y de la futura estación central. Situada cerca de la estación del Norte, en el espacio de la antigua estación de mercancías Para la construcción de pérgolas y marquesinas se han elegido materiales reciclables y la estructura se ha realizado con elementos metálicos con posibilidad de desmontaje y posterior montaje. La estación se organiza en un mismo nivel, a la misma cota que los andenes siguiendo un esquema de doble vestíbulo, con una zona libre y otra de control de acceso al tren. La eficiencia energética se consigue mediante un control de todas las instalaciones, integradas en un sistema de gestión técnica que permite ajustar los periodos de funcionamiento de cada una de ellas.

Valencia Joaquim Sorolla							
Vías de Estacionamiento			Andenes				Vías de Apartado y/o Servido
Ancho Ibérico		Ancho Estándar	Longitud Máxima (metros)		Altura (metros)		
Electrificada	Sin Electrificar		Ancho Ibérico	Ancho Estándar	Ancho Ibérico	Ancho Estándar	
3		6	403	414	0.76	0.76	NO

Tabla 7. Características estación Valencia Joaquim Sorolla. Fuente: ADIF.



Foto 10. Estación Valencia Joaquim Sorolla. Fuente: ADIF.

3.2.2.2 Sistemas de seguridad.

Son los componentes, equipos y sistemas o conjunto de ellos, homologados, instalados en tierra y a bordo de los vehículos con el fin de aumentar el nivel de seguridad de la circulación. Asimismo el software y los datos de cada instalación se consideran componentes de ella. Lo mismo sucede con los sistemas de comunicación a través de los que se transmiten las órdenes e informaciones relacionadas con la circulación.

Dentro de las instalaciones de seguridad se incluyen las siguientes:

- Señales ferroviarias.
- Enclavamientos.
- Bloqueos.
- Sistema de protección de trenes.
- Dispositivos embarcados: vigilancia, información de velocidad, detección de sobre temperatura en órganos de rodadura y frenos.
- Sistemas auxiliares de detección de vía: detectores de ejes calientes y frenos agarrotados, detección de caída de objetos a la vía, detectores de impacto de vía, detectores de viento lateral.

3.2.2.2.1 Señales Ferroviarias.

La señalización de la línea es uno de los principales componentes de la explotación ferroviaria, necesaria para una circulación segura de los trenes y para que el maquinista reciba la información necesaria para poder regular la velocidad, incluyendo la detención completa de los trenes de forma clara y oportuna, considerando este, desde los inicios de las explotaciones ferroviarias como su primer objetivo, ya que se consideraba sólo su implantación por seguridad. Con el paso de los años y la evolución técnica se le fueron añadiendo otros objetivos como son la regularidad en la circulación, aumento de la velocidad e incrementar la capacidad de las líneas.

Toda la reglamentación de circulación a aplicar en esta línea se encuentra recogida en las Normas Específicas de Circulación (NEC), normas aplicadas en la línea de alta velocidad Madrid-Sevilla, y en las Prescripciones Técnicas Operativas (PTO), prescripciones aplicadas en el resto de la línea³¹.

³¹ Toda la reglamentación ferroviaria en cuanto a circulación será refundida en el futuro Reglamento de Circulación Ferroviaria (RCF) que entrará en vigor en el año 2017.

Adjunto se muestra la evolución de la reglamentación ferroviaria en España:



Tabla 8. Reglamentación Ferroviaria. Fuente: Fundación Ferrocarriles Españoles.

3.2.2.2.2 Enclavamientos.

Es un sistema que permite fijar itinerarios seguros para la circulación de los trenes en el ámbito de las estaciones, estableciendo una relación de dependencia entre las posiciones de los distintos aparatos de vía del itinerario y las órdenes que transmiten las señales. Además establece relaciones de incompatibilidad con posiciones o configuraciones de otros aparatos o señales, impidiendo establecer itinerarios incompatibles que al interferir con los primeros afecten a su seguridad. En esta línea los enclavamientos son del tipo electrónico, basados en microprocesadores y operados desde el Centro de Tráfico Centralizado (CTC).

Nombre	Tipo
<i>Valdemoro</i>	<i>Electrónico</i>
<i>Villarrubia de Santiago</i>	<i>Electrónico</i>
<i>Tarancón</i>	<i>Electrónico</i>
<i>Horcajada</i>	<i>Electrónico</i>
<i>Cuenca-Fernando Zobel</i>	<i>Electrónico</i>
<i>Monteagudo de las Salinas</i>	<i>Electrónico</i>
<i>Iniesta</i>	<i>Electrónico</i>
<i>Minglanilla</i>	<i>Electrónico</i>
<i>Requena-Utiel</i>	<i>Electrónico</i>
<i>Chiva</i>	<i>Electrónico</i>
<i>Valencia- Joaquín Sorolla</i>	<i>Electrónico</i>

Tabla 9. Enclavamientos. Fuente: ADIF.

3.2.2.2.3 Bloqueos.

El objetivo principal de estos sistemas es permitir la circulación segura de los trenes evitando que se produzcan alcances, cuando se desplazan en el mismo sentido, o bien, choques cuando se mueven por sentido contrario. Los principios básicos de los bloqueos son los siguientes:

- Dos trenes que circulen por la misma vía y en el mismo sentido irán separados una distancia que garantice que no se va a producir un alcance.
- Cuando un tren esté circulando por una misma vía no se expedirá otro en sentido contrario por la misma vía desde la estación colateral.
- Las instalaciones garantizarán la seguridad necesaria para compatibilizar las maniobras que se realicen por la banda de una estación, con la llegada de un tren por dicha banda.

La línea dispone de los siguientes sistemas de bloqueo:

Tramo	Tipo
Madrid Puerta de Atocha- Bif. Torrejón Velasco	Bloqueo Control Automático (BCA)
Bif. Torrejón Velasco-Valencia Joaquín Sorolla	Bloqueo Señalización Lateral (BSL)

Tabla 10. Bloqueos. Fuente: ADIF.

El sistema por Bloqueo de Control Automático (BCA) consiste en cantones delimitados por la distancia de frenado necesaria de un tren respecto al que le precede en función de la velocidad. El maquinista recibe en cabina en cada

momento la velocidad que debe llevar su tren. En el sistema por Bloqueo Señalización Lateral (BSL) la distancia de seguridad entre trenes se garantiza respetando los trenes las indicaciones de las señales de los cantones que protegen y que mantienen la distancia de seguridad entre trenes.

3.2.2.2.4 Sistema de protección de trenes.

Son sistemas que a través del intercambio de información puntual o continúa entre equipos compatibles, situados en la infraestructura y a bordo del tren, permiten desarrollar todas o algunas de las siguientes funciones:

- Información de señales en cabina.
- Frenado del tren al realizar un movimiento no autorizado o al superar la velocidad límite o en caso de mal funcionamiento del sistema.
- Supervisión continúa de la velocidad del tren con aplicación de curvas de frenado acordes con el estado de la señalización y con la velocidad máxima permitida en cada punto.

Para el adecuado funcionamiento y operatividad de estos sistemas es imprescindible que los equipos instalados en la infraestructura y a bordo de los trenes sean compatibles entre sí.

Los sistemas de seguridad con los que cuenta la línea son los siguientes:

- LZB y ERTMS, que proporcionan información y supervisión continua
- ASFA, proporciona información puntual y supervisión puntual o semicontinua.

El equipo embarcado recibe información puntual o continúa sobre las condiciones de circulación que afecten al tren y supervisa el cumplimiento de las órdenes e informaciones que transmite al maquinista. Entre sus funciones se encuentran las siguientes:

- Presentar de forma permanente en el panel de información del sistema, las indicaciones necesarias para regular la marcha del tren, de modo que en caso de una actuación no acorde con ella, el sistema actúe provocando una orden de freno.
- Presentar al maquinista órdenes, indicaciones y el modo de operación del sistema de señalización para las actuaciones concretas que deba realizar.

LZB (Linienzugbeeinflussung).

Este sistema de seguridad está instalado en la línea de alta velocidad Madrid-Sevilla por lo que existe en el tramo que discurre entre Madrid Puerta de Atocha y la bifurcación de Torrejón de Velasco.

Es un sistema de control de trenes con señalización en cabina y supervisión continua. Esta supervisión se realiza mediante la vigilancia continua de la velocidad del tren, de modo que en el caso de que esta exceda los valores establecidos, el sistema activa el freno de emergencia hasta que la velocidad se sitúa por debajo de los valores de supervisión. El sistema consta de equipos instalados en tierra y equipos embarcados en los vehículos. Ambos intercambian información mediante el cable de vía y las antenas instaladas en los vehículos.

Para la transmisión de la información se utiliza el cable conductor de línea, formado por un cable que se sitúa en el eje de la vía y otro que se coloca a lo largo del patín de uno de los carriles.

El posicionamiento del tren se determina por medio de dos datos: el primero corresponde al número de sección de la zona que ocupa (sección de 100 metros de longitud que permite una localización aproximada del tren); el segundo dato corresponde a la situación del tren dentro de la zona, a cuyo efecto ésta se encuentra subdividida en elementos de 12,5 metros.

El principio de funcionamiento de este sistema se basa en la elaboración y emisión por parte de las centrales de control correspondientes órdenes de velocidad máxima permitida a los trenes. Estas órdenes son elaboradas por los ordenadores de las centrales a base de las informaciones que reciben y son enviadas continuamente desde las citadas centrales hasta los trenes. Por lo que respecta a las informaciones que reciben las centrales, cabe destacar que la central tiene almacenada los datos correspondientes a las características físicas del trayecto (perfil, limitaciones de velocidad, etc.). A su vez, cada tren existente en la línea envía a la central del sistema la información correspondiente a sus datos fijos (número de tren, velocidad máxima del tren, longitud del tren, tipo y características del equipo de frenado), así como sus datos variables (velocidad real y situación en la línea). Con estas informaciones y teniendo en cuenta la ocupación de los cantones, los ordenadores de la central determinan la velocidad máxima permitida, que es enviada a la cabina de conducción.

La información que se transmite al conductor del tren es:

- Velocidad real a la que circula el tren en cada momento.
- Velocidad de consigna (velocidad máxima permitida en el lugar donde se encuentra el tren en ese momento.
- Distancia meta, distancia existente entre el lugar en que se encuentra el tren en ese momento y el punto meta.
- Velocidad meta, velocidad de consigna cuando el tren llegue al punto meta, siendo el punto meta el lugar donde se producirá un cambio de la velocidad máxima permitida en ese momento por causa de circulaciones existentes delante del tren en ese momento o por restricciones del trazado.

ERTMS/ETCS/GSM-R.

Sistema instalado en el tramo Torrejón Velasco- Valencia Joaquín Sorolla. Es un sistema de control, mando y señalización basado en una transmisión de la información entre la vía y los trenes.

El concepto ERTMS (Sistema Europeo de Gestión de Tráfico Ferroviario) cubre tres áreas:

- ETCS: para el control del tren y sistemas de mando. Define todo el proceso para garantizar movimientos seguros del tren.
- GSM-R: sistema de telecomunicaciones para ferrocarriles.
- ETML: asegura el servicio coordinado, ajuste de horarios, optimización de capacidad de la línea, ahorro de energía.

El ETCS (European Train Control System) es un sistema de control de trenes compuesto por dos subsistemas: el subsistema del tren o equipo embarcado, y el subsistema de la vía o equipo de suelo. Estos subsistemas emplean componentes estándar para comunicarse a través de interfaces estandarizadas usando para ello funciones normalizadas. La Directiva Europea 96/48/CE estableció la base para la introducción del sistema ETCS y definió las especificaciones que todo sistema debe cumplir para garantizar la interoperabilidad, esta interoperabilidad se traduce en que ya no es necesario parar en las fronteras porque ya no hay que cambiar ni de tren ni de conductor debido a que los sistemas de diferentes fabricantes trabajan juntos aunque el equipamiento de señalización embarcado y el equipamiento instalado en la vía sean de diferentes fabricantes.

El ETCS, junto con el sistema de radio móvil GSM-R y los sistemas estándar europeos de gestión de tráfico (ETMS European Train Management System), conforman el sistema de gestión europeo de tráfico ferroviario. El sistema ERTMS especifica el empleo de señalización vertical y sistemas de detección de ocupación de vía para detectar la posición de los trenes. Los sistemas de control en tierra bloquean cada sección de vía a medida que un tren la ocupa e impiden que otros trenes entren en la misma hasta que el tren que la ocupa no la haya abandonado. Para ello se utilizan balizas para transmitir al tren la información de forma discontinua y realizar un proceso de datos a bordo.



Foto 11. Baliza en vía y pupitre en cabina. Fuente: ADIF.

Esto permite que también pueda recibirse en el pupitre de la cabina la información recibida por las balizas a medida que éstas van siendo leídas por el tren.

El GSM-R, es un sistema de telecomunicaciones europeo de radio digital GSM-R. Emplea la tecnología de los teléfonos móviles de uso público GSM, adaptado al uso ferroviario. Dispone de unas frecuencias específicas y reservadas que permiten no entrar en conflicto con las bandas reservadas a los operadores de telefonía comerciales.



Foto 12. Antena GSM-R. Fuente: Elaboración propia

La principal ventaja de este sistema de radio es la fiabilidad y seguridad intrínseca. Permite disponer y configurar niveles de priorización de enrutamiento de las llamadas desde el tren al gestor de circulación entre otras funciones.

ASFA.

Este sistema de señalización ferroviaria, cuyas siglas corresponden a “*Anuncio de Señales y Frenado Automático*” comenzó a utilizarse en España a partir de 1978. El sistema tiene las funciones de repetir en cabina, óptica y acústicamente, las indicaciones de las señales luminosas y frenar automáticamente el tren en caso necesario, La información de las señales llega al tren desde las balizas situadas en la vía, a través de un captador situado en la parte baja del tren. Cada señal luminosa tiene dos señales asociadas: la previa, a 500 metros antes de la señal, y la llamada de señal, situada a un mínimo de 5 metros de la propia señal. Al paso por las dos balizas precedentemente indicadas: previa y de señal, si no existe ninguna restricción al paso de la circulación (indicación de vía libre), el equipo embarcado emite un ligero sonido de medio segundo de duración. Por el contrario, si la baliza previa y la baliza de señal, con una señal dada, indican anuncio de parada o de reducción de la velocidad, la luz del panel y el sonido antes mencionado permanecen activos hasta que se produce un reconocimiento o actuación por parte del maquinista. En el caso de que la baliza previa o de señal ordene parada, se enciende una luz roja en el panel y suena un sonido. Si fuera una baliza previa y el tren cumple con la limitación de velocidad, la señal acústica dura tres segundos y la óptica diez. Si el tren pasa a mayor velocidad de la debida, ambas señales actúan de forma continua. Si la baliza de la señal ordena parada y en el caso de que su rebase esté autorizado, la señal acústica es de tres segundos y la óptica de diez, y si el rebase no está autorizado, ambas indicaciones son continuas. Al margen del anuncio de señales en cabina, si el tren pasa, a cualquier velocidad, por la baliza de señal con una señal que ordene parada, se produce de inmediato su frenado. El maquinista cuenta en cabina con un pulsador llamado de rebase autorizado que debe accionar diez segundos antes de pasar sobre la baliza con una señal que ordene parada en el caso de tener autorizado su rebase. En el caso de que el tren se acercase a excesiva

velocidad a una señal que ordene parada, al paso por la baliza previa de dicha señal, se produce también un frenado de emergencia con el objeto de evitar el rebase de la señal. Al paso por la baliza previa y por la baliza de señal con una señal que ordena parar ante la siguiente señal, o reducir la velocidad después de ella – anuncio de parada o anuncio de precaución -, el sistema requiere el reconocimiento del maquinista de tal situación, por lo que debe accionar un pulsador antes de tres segundos así como también dispone de un tiempo de veintidós segundos para reducir la velocidad a 160 km/h. En caso contrario, el ASFA interpreta que no ha reconocido la señal e inicia el proceso de frenado de urgencia.

3.2.2.2.5 Dispositivos embarcados.

- Dispositivo de vigilancia (hombre muerto): Sistema para el control de presencia activa del maquinista. Actúa sobre el freno de emergencia del tren en caso de falta de reconocimiento cuando el sistema lo requiera.
- Dispositivo de información de velocidad: Informa de manera continua al maquinista de la velocidad real del tren, la cual es grabada en los elementos de registro del vehículo.
- Dispositivo de detección de sobre temperatura en elementos de rodadura y freno: Informa al maquinista de la existencia de alarmas por temperatura en los elementos citados.

3.2.2.2.6 Sistemas auxiliares de detección de vía.

Detectores de ejes calientes:

Dispositivos que miden la temperatura de las cajas de grasa, ruedas, discos de freno de los vehículos al paso por los puntos en los que están instalados. La información obtenida se transmite de forma automática al CTC donde se almacenan las condiciones térmicas de todos los elementos medidos.

P.K.	Vía
14,570	1 y 2
46,510	1 y 2
91,936	1 y 2
124,887	1 y 2
154,967	1 y 2
207,331	1 y 2
239,176	1 y 2
275,870	1 y 2
306,405	1 y 2
337,661	1 y 2
382,349	1 y 2

Tabla 11. Detectores de ejes calientes. Fuente: ADIF.

Detectores de caída de objetos a la vía.

Son sistemas que permiten conocer la existencia de obstáculos en los puntos de la vía en los que se instalan desde el momento de su caída.

Detectores de impacto en vía.

Sistemas que permiten detectar defectos o deformaciones en los elementos de rodadura de los trenes, así como sobrepesos en ejes.

Detectores de viento lateral.

Sistemas encargados de controlar la velocidad del viento que incide lateralmente sobre la vía. Están compuestos por un número determinado de estaciones meteorológicas instaladas a lo largo de la línea que permiten dividirla en sectores para el control de viento.

3.2.2.3 Control de la Circulación.

El Centro de Tráfico Centralizado (CTC) integra todos los sistemas que intervienen en la regulación del tráfico ferroviario. De este modo, desde este centro se gobierna de forma remota la línea ferroviaria. Sustituye el sistema de acuerdos bilaterales entre dos estaciones colaterales abiertas por la centralización en un puesto único del gobierno y el control de tráfico. Permite manejar simultáneamente la señalización, enclavamientos, bloqueos, electrificación, sistemas de comunicaciones, información al viajero y energía, entre otros elementos.



Foto 13. CTC Albacete-Los Llanos. Fuente: ADIF.

El CTC que gobierna la LAV Madrid-Levante está situado en la estación de Albacete-Los Llanos y cuenta con una sala de control de 400 m² de superficie y 30 pantallas. En el mismo se ubican los equipos y sistemas informáticos, entre ellos el sistema Da Vinci, considerado uno de los más avanzados en materia de regulación del tráfico ferroviario. Este sistema, propiedad intelectual de Adif, consigue una visión global de todos los subsistemas en que se divide la gestión del tráfico a través de una plataforma única, lo que optimiza notablemente los procesos. Regula, dirige y coordina las circulaciones en tiempo real, siguiendo un plan de transporte definido, cumpliendo los índices de seguridad y puntualidad exigidos, y permitiendo una respuesta inmediata ante las posibles incidencias en toda la línea.

3.2.2.4 Electrificación y Subestaciones.

La electrificación se ha configurado con el sistema 2 x 25 KV. Este sistema consiste en el tendido, además de la catenaria que se energiza desde las subestaciones eléctricas de tracción a una tensión de 25 Kv respecto del carril, del tendido de un segundo conductor, suspendido sobre la misma estructura, que se conecta a una tensión contrapuesta a la primera de 25 Kv, obteniendo así un sistema bifásico de 50 Kv entre fases con punto neutro centrado.

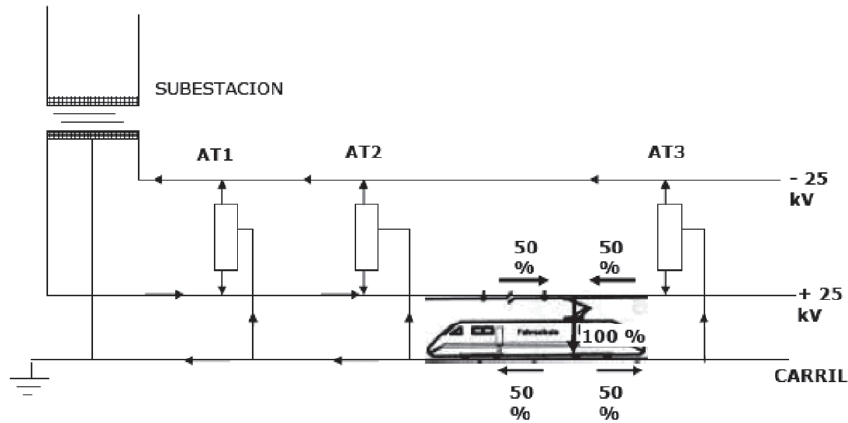


Figura 7. Esquema Electrificación. Fuente ADIF.

Esto permite alimentar el circuito al doble de tensión de la que capta el material rodante, distribuyendo la corriente necesaria entre ambas al conectar autotransformadores a lo largo del recorrido. Esta disposición del circuito tiene dos características principales: disminuye las caídas de tensión en los puntos más alejados de la subestación (permite alimentar la línea con menos subestaciones) y atenúa el campo eléctrico inducido entorno a la línea electrificada. A continuación se enumeran las subestaciones instaladas a lo largo de la línea:

Nombre	P.K.
<i>El Hornillo</i>	<i>18,747</i>
<i>Torrejón de Velasco</i>	<i>37,807</i>
<i>Santa Cruz de la Zarza</i>	<i>108,053</i>
<i>Villanueva de los Escuderos</i>	<i>178,117</i>
<i>Moncada</i>	<i>236,121</i>
<i>Minglanilla</i>	<i>288,592</i>
<i>Las Avenas</i>	<i>343,127</i>

Tabla 12. Subestaciones. Fuente: ADIF.

La línea aérea de contacto instalada permite mantener una excelente calidad de captación de corriente. El hilo de contacto está formado por una aleación de CU-Mg que permite aplicar una mayor tensión mecánica del hilo y asegurar su posicionamiento a la par que mantiene unas buenas propiedades conductoras.

El conjunto se completa con hilo sustentador de cobre y péndolas en “Y” de cobre equipotencial que contribuyen a mejorar la capacidad de transporte de energía de la catenaria.

Esta catenaria de tipo simple poligonal, se suspende mediante ménsulas que establecen un descentramiento en zigzag haciendo que el pantógrafo barra 40 cm entre dos vanos consecutivos, lo que alarga la vida útil de los pantógrafos utilizados por el material rodante. Posee un diseño de los descentramientos en curva con equipos de atirantado permitiendo un mejor comportamiento de la interacción catenaria-pantógrafo en curva.



Foto 14. Catenaria. Fuente: ADIF.

El tendido de la catenaria atiende a los estándares marcados por las normas europeas de interoperabilidad ferroviaria, cumpliendo los requisitos de tenses del hilo de contacto de 3.150 kg y 1.500 kg para el hilo sustentador.



Foto 15. Poleas. Fuente: ADIF.

La separación de hilos de contacto en los seccionadores de cantón instalados es de 30 cm y de 50 cm en los de lámina de aire.

En caso de incidencias en la instalación se puede aislar separadamente el feeder y la catenaria, mejorando los tiempos de reparación así como optimizar el coste de mantenimiento.

El control y operación de los sistemas de energía se cierra con el telemando de energía instalado en la línea. Este sistema recoge la información del control de las subestaciones y los une a la recogida en campo de los seccionadores instalados en la catenaria y los sistemas asociados (calefacción de agujas, alumbrado de túneles, alimentación a edificios técnicos, etc.). El telemando de energía pone esta información en tiempo real a disposición de un operador en el Centro de Tráfico Centralizado (CTC).

4 Explotación y gestión.

4.1 Demanda, Producto y Precio.

El producto en que se basa un operador ferroviario de viajeros debe de atender la necesidad básica de transporte de personas entre poblaciones, siempre caracterizadas porque se encuentran unidas por una línea férrea. La determinación de los puntos entre los que el operador desea presentar su oferta al mercado depende de los siguientes factores³²:

- Intereses estratégicos y económicos.
- Existencia de infraestructura ferroviaria que hagan posible la oferta, concretada en vías e instalaciones en condiciones de prestar servicio con los suficientes niveles de seguridad y velocidad y con estaciones que permitan el acceso o descenso de los viajeros de los trenes, así como disposición de material rodante válido para desarrollar las operaciones.
- Concesión o autorización legal habilitante para realizar las operaciones.

A la hora de evaluar el mercado y las posibilidades de captación de una determinada cuota de participación del mismo, es importante analizar y conocer en primer lugar, la población que puede servirse a través de este servicio, así como la variación en los aumentos de capacidad o de frecuencia, reducciones importantes en el tiempo de viaje así como el precio, que configurarán la oferta posible. La aparición de una oferta de transporte con unos atributos sustancialmente diferentes, como puede ser una caída de precios aplicados, supone una demanda inducida, es decir, la aparición de unos viajes que no se realizaban con anterioridad a la entrada en funcionamiento de la línea de alta velocidad. Esta demanda inducida es empleada en el procedimiento de estimación de la demanda potencia, demanda definida como el número de viajeros que anualmente usarán esta línea, así como el fuerte impacto que influye el funcionamiento de la línea de alta velocidad sobre la distribución total de los viajeros por medios de transporte.

Por el contrario, por el mero hecho de aparecer un operador nuevo, si su producto no aporta mejoras de importancia sobre la oferta preexistente, no hay que esperar que el

³² García, Alberto; Cillero, Alberto; Jericó, Pilar: "Operación de trenes de viajeros-Claves para la gestión avanzada del ferrocarril" Fundación de los Ferrocarriles Españoles, 2011.

tamaño del mercado aumente significativamente. La demanda no se reparte de forma uniforme a lo largo del tiempo, presenta oscilaciones según días y horas (estacionalidad). El perfil de la demanda para este determinado corredor ferroviario tiene tres componentes:

- Volumen total de viajeros a transportar en un periodo, normalmente en un año.
- Estacionalidad, distribución de la demanda a lo largo del tiempo.
- Localización espacial, distribución de la demanda en el espacio (orígenes y destino).

La estacionalidad y la dispersión de orígenes-destinos pueden dar lugar a un efecto negativo, a un cierto desaprovechamiento de los recursos, siendo necesario adoptar medidas tarifarias para uniformizar en lo posible el perfil de la demanda.

Si los cálculos de la demanda se hacen en términos de viajeros, las paradas intermedias inducen a unas necesidades de recursos menores de las aparentes, ya que siempre habrá algunas plazas que se aprovechen más veces a lo largo del recorrido del tren, por lo que a efectos de dimensionamiento de los recursos, estos dos viajeros sólo necesitan una plaza.

En la práctica las actuaciones tarifarias para suavizar el perfil de la demanda pueden ser eficaces en el sentido del tráfico en el que se producen las puntas de demanda, pero los grandes aumentos de la oferta que se producen en la fecha punta inducen retornos de material rodante en el sentido contrario al de la punta. Como el desequilibrio es muy grande entre los dos sentidos del tráfico, si las medidas tarifarias adoptadas son las mismas para ambos sentidos, se estará penalizando la utilización del tren en días en los cuales la vocación era de una ocupación muy baja. Si se aumenta la oferta para atender la punta de tráfico, como hay un desequilibrio entre ambos sentidos, se induce a un desaprovechamiento, que como solución compensaríamos la medida de recargo tarifario en días punta con medidas incentivadoras en el sentido contrario, ya que si el precio se encarece en ambos sentidos se estará aumentando el desaprovechamiento.

Para lograr un sistema de distribución de la demanda a lo largo del tiempo se realiza el cálculo de la demanda total de un año en tres escalones:

- Utilización de los coeficientes mensuales a aplicar a la media mensual del año para hallar el número de viajeros de cada mes.
- Utilización de coeficientes de cada día de la semana para el reparto por días, de los viajeros del mes.
- Utilización de coeficientes horarios de reparto para tramos de demanda del día.

Estos coeficientes de reparto son muy diferentes según el tipo de motivación del viaje, por lo que la segmentación de la demanda se estima por dos causas de motivación:

- Trabajo/negocio.
- Vacaciones/ocio.

La mayor parte de los viajes por motivo de ocio/turismo se realizan en compañía de la familia, por lo que el coste en alta velocidad implica un considerable aumento del coste, por lo que las personas que se desplacen por este motivo considerarán este medio de

transporte menos competitivo. En cambio los viajes por motivo trabajo/negocio son menos sensibles ante las variaciones de precios que pueden complicar el servicio de una línea de alta velocidad y por tanto, pueden considerar este medio de transporte aunque ello suponga un incremento de precio.

La gran parte de los costes de los viajes por motivo trabajo/negocio no son sufragados directamente por el viajero sino por la empresa que representa, por tanto, el incremento de precios que pueda suponer el viaje en alta velocidad no disminuye la propensión a pasar a utilizar este medio de transporte siempre que se produzcan ahorros de tiempo.

El producto puede estar caracterizado por diferentes atributos, atributos que al aumentar o mejorar el grado de ellos supone un mayor coste económico incluso la dedicación de recursos técnicos o físicos escasos, influyendo en la elasticidad de la demanda.

De los atributos del producto muy relacionados entre sí son la *frecuencia* y la *capacidad*, en esta línea se emplearán determinados vehículos de un número constante de plazas, por lo que el aumento de la frecuencia supondrá un aumento de la capacidad.

La frecuencia es percibida por cada cliente determinado. Si a un cliente se le ofrece un tren en el que el viajero no está dispuesto a utilizar ninguna de las acomodaciones que lleva el tren, este tren no constituye una frecuencia útil para ese viajero concreto. La frecuencia puede ser diferente para cada segmento de clientes, no por el hecho de aumentar el número de trenes se aumenta la frecuencia útil para todos los segmentos de clientes.

La determinación de la frecuencia más adecuada dependerá:

- Volumen de viajeros a transportar en el periodo considerado. Cuantos más viajeros haya, más posibilidades habrán de aumentar la frecuencia, ya que el número de viajeros que se transportan al día es el número de trenes que hay en el día por el número medio de viajeros que va en cada tren. Si hay pocos viajeros y aumentamos la frecuencia supone reducir los viajeros transportados en el tren e incurrir en aumento de costes.
- Sensibilidad del viajero respecto a tal frecuencia, elemento fundamental a la hora de determinar las frecuencias necesarias.
- Frecuencia y tiempo de viaje de la competencia, la frecuencia ofertada por los competidores es un elemento importante a la hora de fijar la frecuencia propia.
- Sensibilidad del coste respecto a la frecuencia, en la medida que los costes aumenten menos al incrementar la frecuencia será posible ofrecer a los viajeros más oportunidades de viaje.

El precio es un atributo importante del producto en cuanto a la determinación del volumen de la demanda. El precio se mide en unidades económicas por viajero y para este trayecto determinado. Del precio es relevante tanto su valor absoluto, como la flexibilidad y la capacidad de adaptarse a las diferentes necesidades de cada uno de los segmentos del mercado, pues un mismo precio medio convocará un número mucho mayor de viajeros si es la media de una banda muy ancha, que si se trata de un precio cerrado que excluye a todos los que no están dispuestos a llegar a ese valor concreto. El precio se mide en unidades económicas (sin incluir el IVA, ni la tasa de seguridad) por viajero y para este trayecto determinado. Para un mismo tren y entre dos puntos hay posibilidad de que

existan muchas tarifas diferentes, el precio absoluto pagado por los viajeros puede variar de forma importante. Si además, para la misma ruta se consideran diversos trenes, la multiplicidad de precios (tanto en valores absolutos como en proporción al kilómetro) es muy grande. Por ello, es útil manejar el indicador de *percepción media* (de un tren, o de un conjunto de trenes para un periodo, o de una clase) que resulta de dividir los ingresos (netos de IVA) pagados por los viajeros entre los viajeros.kilómetro que lo han utilizado. Ello da una idea de la percepción media pagada por kilómetro, teniendo en cuenta la diversidad de tarifas o de ofertas existentes. No solamente resulta importante para realizar análisis el conocer el valor del precio medio, sino el rango de variación de los precios. Es muy importante conservar la referencia del precio medio con la de su variabilidad. Esta variabilidad se puede medir de tres formas:

- Descuento medio: Se trata del porcentaje entre el precio medio pagado y el precio medio según tarifa (si hay varias puede ponderarse de acuerdo con las plazas ofrecidas de cada precio, o según los viajeros que han viajado acogidos a cada precio nominal).
- Desviación típica de la percepción media: Cada viajero ha pagado un precio en €/vk. La media ponderada de estos precios es lo que se ha definido como *percepción media*. Pues bien, la desviación típica de estas percepciones de cada viajero contribuye a medir la discriminación de precios practicada.
- Rango de precios: Se trata de medir la diferencia entre lo que paga el viajero que más ha pagado y el que menos para un mismo recorrido.

Los ingresos por venta de billetes se expresan en euros por viajero kilómetro (unidad básica de demanda). Los costes se miden en euro por plaza kilómetro ofrecido (unidad básica de oferta). El coeficiente que relaciona los viajeros kilómetro con las plazas kilómetro es el aprovechamiento (A), la ecuación económica básica a aplicar a un tren o un conjunto de trenes será la siguiente:

$$[\text{Ingresos} / \text{vkm}] - [(\text{Coste} / \text{pk}) / \text{Aprovechamiento}]$$

Esta ecuación, comparada para varios trenes o servicios, o incluso para diferentes modos de transporte, habilita para analizar de forma general los puntos fuertes y débiles de unos y otros. Permite conocer, en definitiva, si el servicio analizado tiene un problema de ingresos o de costes (o de ambos). La formulación de una adecuada política de precios es uno de los puntos más difíciles de la definición del producto ya que condiciona los resultados económicos del operador e incide de manera importante en el posicionamiento del producto, por lo que resulta imposible fijar reglas de validez universal al respecto.

El transporte es un servicio que se presta y es muy competitivo, por lo tanto el precio lo marca el mercado. En otros tiempos, al estar el mercado mucho más regulado, el precio lo fijaba el productor, y al operar en monopolio, el precio fijado tenía como referencia el coste de producción y la consiguiente limitación regulatoria. En otras ocasiones, el precio se ha considerado “político” y era fijado por autoridades administrativas por razones de política económica o social. Los operadores son quienes fijarán los precios de acuerdo con los dictados del mercado.

La existencia de un mercado en competencia real forzará los precios a largo plazo a la baja en la medida en que los operadores tendrán que reducir sus costes para poder competir.

Al ser sensible al precio la demanda, se produce una elevada elasticidad de la misma respecto al precio. El uso de un modo de transporte determinado tiene, en general, muchos sustitutivos como es el uso de otros modos de transporte u otros operadores.

El ferrocarril es un modo de transporte tecnológicamente adecuado para la discriminación de la oferta: En un mismo tren pueden ofrecerse diferentes clases de acomodaciones o tipos de servicios, siendo un modo más adecuado que otros. Se puede aprovechar esta diferenciación en la oferta de un mismo tren para discriminar precios y así lograr consecuentemente un mayor número de viajeros.

El transporte tiene una demanda muy variable en el tiempo, lo que induce sobrecostes muy importantes. Los costes del transporte son muy diferentes según los días y las horas. Como solución se plantea estimular por vía tarifaria la utilización de los sistemas de transporte en periodos de menor demanda.

El óptimo económico se obtendrá con una política de precios muy discriminada pero transparente. Esta discriminación de precios vendrá dictada por la oferta por fechas/horas (para suavizar los efectos de la estacionalidad), dando conocimiento por parte de los clientes potenciales³³.

La línea en estudio comenzó su operación comercial el 19 de diciembre de 2010, y durante el año 2011 había transportado entre Madrid y Valencia 1.873.177 viajeros. La ruta pasó a ocupar la tercera posición en cuanto al número de viajes anuales por ferrocarril, detrás de las de Madrid a Barcelona (con 2.545.821 viajeros) y de la de Madrid a Sevilla (2.136.980 viajeros).

La oferta ferroviaria se concretó en cuanto a trenes AVE, con tiempo de viaje entre 95 y 110 minutos y 15 frecuencias por sentido y día hasta junio, y 13 frecuencias desde el verano a diciembre. El precio máximo era de 79,80 euros en turista y 143,70 euros en preferente.

La cifra de 1.873.177 viajeros en el primer año de funcionamiento de la línea estaba por debajo de todas las previsiones que se habían formulado a lo largo del periodo de planificación y diseño de la misma.

El primer estudio realizado por GIF (Gestor de Infraestructuras Ferroviarias) preveía 3.586.110 viajeros para el primer año de funcionamiento (95,2% más del resultado real).

En un segundo estudio de ADIF (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias) en el año 2009 la cifra fue ajustada a 2.904.000 viajeros (58% por encima del real) e inmediatamente antes de la entrada en servicio de la línea la previsión fue de 2.500.000 viajeros (36% de los reales).

³³ *“El impacto económico de la línea de alta velocidad Madrid-Valencia”*, Secretaria General Técnica-Ministerio de Fomento, 2010.

Cierto es que entre las causas de las desviaciones hay que citar la crisis económica que se ha llevado en cuatro años un 10% de los viajeros así como las hipótesis de precios y frecuencias que se emplearon en los estudios previos estaban basadas en el momento en que se hizo el estudio pero en la realidad la oferta ha tenido menor frecuencia y mayor precio que los previstos en dichos estudios.

Si se aplican en el modelo de demanda los precios y frecuencias establecidas a fecha de hoy la expectativa de viajeros baja hasta 2.100.000 viajeros anuales³⁴.

La demanda tiene un importante crecimiento inicial debido a la reducción del coste por reducción del tiempo de viaje. Esta cuantía de crecimiento inicial depende de la diferencia entre la oferta inicial y la nueva oferta de alta velocidad. Cuanto mayor sea la ganancia de tiempo, cuanto menor sea la diferencia de precio y cuanto mayor sea la diferencia de frecuencia, mayor será el incremento de viajeros esperable. Hay que tener en cuenta que a partir del primer año de puesta en servicio, los crecimientos de años sucesivos están ligados al proceso de “puesta en carga” de la línea, ya que a medida que el nuevo servicio se va conociendo, los viajeros cambian sus hábitos en cuanto a medios de transporte.

4.2 Empresa.

Marco Legal.

La empresa debe ser titular de una licencia de empresa ferroviaria, cuya actividad principal consiste en la prestación de servicios de viajeros por ferrocarril, en los términos establecidos en la ley, bajo el principio de seguridad, desarrollando su actividad con una clara orientación hacia el cliente, con criterios de calidad, eficiencia, rentabilidad e innovación, persiguiendo el aumento de cuota de mercado del ferrocarril sobre una base de compromiso con la sociedad. Para la prestación de este servicio no podrá realizarse sin la licencia de empresa ferroviaria. Una vez declarada la actividad, corresponderá al Ministerio de Fomento, previo informe del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, dictar la resolución de otorgamiento de la licencia que habilitara para la prestación de los servicios de transporte ferroviario de pasajeros que se determinen en ella. Esta licencia será única para toda la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG). La empresa no podrá realizar actividades que no estén amparadas por su licencia, sin perjuicio de que se soliciten, en su caso, su ampliación o la modificación de su contenido.

Los requisitos para la obtención de dicha licencia son:

- Revestir la forma de sociedad anónima, de acuerdo con la legislación española.
- Contar con capacidad financiera para hacer frente a sus obligaciones presentes y futuras.
- Garantizar la competencia profesional de su personal directivo y técnico y la seguridad en los servicios que pretenda prestar.

³⁴ Fernández, J, “Análisis de los datos de tráfico del primer año de explotación de la línea de alta velocidad de Madrid a Valencia” Revista Alta Velocidad, mayo 2012. Fundación de los Ferrocarriles Españoles.

- Tener cubiertas las responsabilidades civiles que puedan serle exigibles.
- Tendrán como objeto principal la realización de dicha actividad.

En cuanto a la capacidad financiera estará cumplida cuando la empresa solicitante acredite poder hacer frente a sus obligaciones reales y potenciales, durante un periodo de 12 meses a contar desde la solicitud de la licencia.

La competencia profesional del solicitante de la licencia se cumplirá cuando en el momento de inicio de las actividades, disponga de los siguientes medios personales y materiales:

- Órganos directivos con conocimiento y experiencia necesaria para ejercer la supervisión y controles operativos seguros y fiables.
- Personal responsable de la seguridad en el transporte ferroviario, plenamente capacitado para ejercer su actividad.
- Personal, material rodante y organización aptos para garantizar el suficiente grado de seguridad en todos los servicios prestados.

La empresa solicitante deberá tener suficientemente garantizada la responsabilidad civil en el que pueda incurrir, en particular, la derivada de los daños causados a los viajeros, al equipaje, y a terceros. Igualmente esta garantía cubrirá la responsabilidad derivada de daños a las infraestructuras ferroviarias.

La licencia conservará su eficacia mientras la empresa cumpla con los requisitos previstos anteriormente y necesarios para su otorgamiento. El Ministerio de Fomento verificará el cumplimiento por parte de la empresa de los requisitos anteriores:

- Cada 5 años desde el otorgamiento de la licencia.
- Tener indicios de posible incumplimiento de los requisitos.
- Por modificación del régimen jurídico de la empresa, en caso de transformación, fusión o adquisición de títulos representativos de su capital.

La licencia será suspendida, con carácter total o parcial por parte del Ministerio de Fomento, cuando se dé alguno de los siguientes supuestos:

- Apertura de expediente sancionador por infracción grave.
- Por interrupción de operaciones durante un periodo superior a 6 meses.

La licencia será revocada en los siguientes supuestos:

- Incumplimiento de los requisitos establecidos para su otorgamiento.
- Declaración de estado concursal.
- Obtención de licencia en virtud de declaraciones falsas u otro medio irregular.
- Disolución forzosa de la empresa ferroviaria.
- No comenzar los servicios dentro de los 6 meses siguientes al otorgamiento.

La empresa se inscribirá, de oficio, en el Registro Especial de Empresas Ferroviarias del Ministerio de Fomento. Este registro es de carácter público y en el figuran los datos relativos a la empresa ferroviaria así como las condiciones impuestas para el ejercicio de su actividad propia y sus modificaciones.

Con carácter previo a la prestación de servicio ferroviario sobre la línea o tramo de la Red Ferroviaria de Interés General, la empresa deberá obtener el correspondiente certificado de seguridad de la autoridad responsable de la seguridad ferroviaria. Este certificado de seguridad acredita que la empresa ha establecido un sistema de gestión de la seguridad y está en condiciones de cumplir los requisitos sobre sistemas de control, circulación y seguridad ferroviaria, sobre conocimientos y requisitos de su personal relacionado con la seguridad de la circulación ferroviaria y sobre características técnicas del material rodante que utiliza y de las condiciones de su mantenimiento, con objeto de controlar los riesgos y operar en la red de manera segura. La empresa está obligada a cumplir, en todo momento, las condiciones establecidas en su certificado de seguridad, pudiendo, en caso de incumplimiento, la revocación de dicho certificado.

El personal que preste sus servicios en el ámbito ferroviario habrá de contar con la cualificación suficiente que permita la prestación del servicio ferroviario con las debidas garantías de seguridad y de eficiencia.

El personal de conducción estará en posesión de la correspondiente licencia que le habilite para desarrollar su función en el material móvil correspondiente, licencia emitida por un centro de formación reconocido y tras haber pasado el curso de formación y las correspondientes pruebas de acceso para la obtención de dicha licencia.

Los usuarios de los servicios ferroviario tendrán derecho al uso de los mismos en los términos que se establezcan en la normativa vigente, debiéndose respetar los niveles de calidad. Tendrán los siguientes derechos:

- Acceder a la publicación por la empresa, con la suficiente antelación, al horario de servicios y tarifas correspondientes a éstos.
- Contratar la prestación del servicio desde o hasta cualquiera de las estaciones en las que se recojan o apeen viajeros.
 - Recibir el servicio percibiendo, en su caso, los precios de acuerdo a las tarifas correspondientes.
 - Celebrar con la empresa un contrato de transporte ajustado a lo dispuesto a la Ley de Defensa de los Consumidores y Usuarios. Estos serán aprobados previamente por el Ministerio de Fomento.
 - Ser indemnizados en caso de incumplimiento de éste de las obligaciones y las disposiciones que le imponga esta ley.
 - Ser informados de los procedimientos establecidos para resolver las controversias que puedan surgir en relación con el cumplimiento del contrato.

La empresa tendrá a disposición de los usuarios de los servicios de un libro de reclamaciones editado con arreglo al modelo que se determine.

La política comercial a aplicar tiene como objetivo acercar los servicios ferroviarios a un mayor número de ciudadanos y captar nuevos clientes, para ello se lanzan un conjunto de actuaciones con el objetivo de:

- Incrementar la demanda de viajeros.
- Mejorar las condiciones de viaje para los viajeros habituales.
- Mejorar la ocupación y el aprovechamiento de los trenes.

Producción

La principal acción a desarrollar en cuanto a política tarifaria es el diseño de una gama de tarifas a medida de las distintas necesidades de los clientes y del grado de ocupación de los trenes, con beneficios especiales para los clientes con mayor utilización de los servicios ferroviarios, basado en un sistema de precios flexible destacando:

- Reducción de la tarifa turista en un 11% de la tarifa general/base.
- En Ida y Vuelta aplicación del descuento en cada trayecto por separado y cierre de la vuelta hasta un año.
- Abonos de 10 viajes con un descuento de 35%.
- Tarjeta joven con descuento del 30%.
- Tarifas promoción con descuentos de desde 25% hasta el 70%.

Otra política a aplicar es el desarrollo de la intermodalidad de forma que se favorezcan las necesidades de los clientes, favoreciendo la interconexión con otros servicios de cercanías, media distancia o incluso con otras alternativas de transporte. Para ello se crea un billete único que integra todos los servicios solicitados por el cliente como son los servicios de Cercanías. Así mismo se creará un acuerdo de colaboración con las empresas de autobuses y de metro para ofrecer relaciones con un billete combinado tren + bus y tren + metro.

Mantenimiento.

Dado que el material móvil será alquilado a Renfe Alquiler de Material Ferroviario S.A. por la empresa, las operaciones de mantenimiento de los distintos ramales serán a cargo del arrendador. Estas operaciones de mantenimiento estarán recogidas en un Plan de Mantenimiento cuyos ciclos serán ajustados según el vehículo e inspecciones a realizar³⁵. A efectos de esta orden se entiende por “Plan de de Mantenimiento” de un vehículo ferroviario el documento que recoge el conjunto de operaciones de mantenimiento que definen cada una de las intervenciones de mantenimiento que deben realizarse sobre un vehículo ferroviario así como la frecuencia con que éstas han de efectuarse durante toda su vida útil para conservar, en el estado requerido durante su validación, las características técnicas que, en materia de seguridad, fiabilidad, compatibilidad técnica, salubridad, protección medioambiental y, en su caso, interoperabilidad. La autorización de circulación de un vehículo ferroviario será suspendida, de forma temporal, entre otras causas, cuando se incumpla el Plan de Mantenimiento del vehículo ferroviario y/o se realice cualquier modificación no autorizada en el Plan de Mantenimiento del vehículo.

Los Planes de Mantenimiento se apoyarán en la información entregada, en su día, por los fabricantes, basada en la experiencia adquirida y en el adecuado comportamiento de los

³⁵ La orden del Ministerio de Fomento FOM 233/2006, de 31 de enero, establece los requisitos que deberá reunir el material rodante ferroviario para circular por la Red Ferroviaria de Interés General.

componentes básicos de seguridad. En dichos planes se relacionarán el conjunto de intervenciones y operaciones de mantenimiento, definidas conforme al tipo de material y serie al que pertenezca, que deban realizarse sobre el vehículo ferroviario así como la frecuencia con que éstas han de efectuarse.

Estas frecuencias se clasifican según tres tipos de mantenimiento:

- **Mantenimiento Preventivo (Programado):**
Operaciones de 1er.nivel: Intervenciones simples de mantenimiento que se efectuarán periódicamente en ciclos medios de kilómetros, no requiriendo grandes estadías de inmovilizado de material. Comprobación de elementos de seguridad, especialmente bajo caja (bogies, ejes, frenos, etc.) y operaciones de limpieza.
Operaciones de 2º nivel o grandes intervenciones: Operaciones de mantenimiento que obligan a la inmovilización del vehículo y se ejecutarán periódicamente en ciclos amplios de kilómetros, se realizarán operaciones complejas, donde se desmonta completamente el vehículo y que requieren de una mayor estadía de inmovilizado de material. Reparaciones de componentes principales (bogíes, frenos, ejes, motores de tracción, etc.).
- **Mantenimiento Correctivo (No programado).**
- **Mantenimiento Periódico,** intervenciones de mantenimiento que se efectuarán periódicamente para la reparación de averías, accidentes, vandalismo.

Comunicación.

El departamento de comunicación dispondrá de una serie de canales de información como es una página web dotada de un asistente virtual que responderá a las dudas de los usuarios las 24 horas del día. Entre las herramientas de dialogo disponible se encuentra también una oficina virtual de atención al cliente, donde a través de la misma, el cliente pueda plantear las cuestiones que desee utilizando un formulario on-line y donde especificarán el departamento al que se dirigen.

Dentro del reto empresarial se prevé innovar en los canales de interacción con los clientes, como son Twitter, Facebook, ya que estos canales han evolucionado como herramientas que propician la conversación, una atención más personalizada, calidad e inmediatez en la interacción con la sociedad. No obstante se contará con sendas oficinas de atención al cliente en la estación de Madrid-Puerta de Atocha y en la estación de Valencia-Joaquim Sorolla.

Seguridad.

La compañía elaborará un Plan Anual de Seguridad, que recogerá los objetivos operativos y los objetivos de seguridad cuyo cumplimiento se verificará mediante los siguientes indicadores de Seguridad:

Tipo de Accidentes	Índice Aceptable de Riesgo
<i>Graves</i>	0,005
<i>De Tren</i>	0,028
<i>De Maniobra</i>	0,061
<i>De Persona</i>	0,011

Tabla 13. Indicadores de seguridad. Fuente Renfe-Operadora.

El Índice Aceptable de Riesgo recoge los sucesos precursores susceptibles de causar accidentes en relación al número anual de kilómetros tren realizados por los trenes en su explotación.

Se contabilizan en este índice los accidentes causados por la empresa y aquellos sucesos con riesgo potencial de causar accidentes, en el caso de concurrir otras circunstancias. Estos son los conatos de colisión, rebases de señal, excesos de velocidad, marcha no autorizada, fallos de vehículo, caldeo de ejes o ruedas. Este índice facilita la gestión preventiva de la seguridad desde el enfoque del valor potencial de riesgo, en línea con el Reglamento 352/2009 de la Comisión Europea, referente a la evaluación y valoración del riesgo. El objetivo como Índice Aceptable de Riesgo total se establece en 0,405.

Se elaborará e implantará un Procedimiento Específico de verificaciones de actuación en la prestación del servicio y un libro a bordo de toma, relevo y fin de servicio (Lista de Chequeo) para su trazabilidad.

4.3 Calidad.

Los objetivos son elevar los estándares de calidad percibida por los clientes, actuando en aspectos críticos como son la puntualidad, accesibilidad, confort y seguridad para lograr una mayor competitividad.

La puntualidad es una de las máximas prioridades aplicando una política de compensación económica muy ambiciosa, devolviendo en caso de retrasos superiores a 15 minutos la devolución del 60% del importe del billete y si el retraso es superior a 20 minutos devolución del 100%.

El público que accede a los trenes cada vez es más diverso, las personas mayores y las personas con discapacidad viajan más y utilizan con mayor frecuencia el tren para sus

desplazamientos, por lo que se crea un servicio de atención a estas personas, que incrementa el valor y la calidad del servicio, de forma que se atiendan a los viajeros desde su llegada a la estación de origen hasta que abandonan la estación de destino al finalizar su viaje.

En la actualidad el cliente ha adquirido una idea más global del confort en el viaje, que no se limita a criterios acústicos, dinámicos y climáticos, sino que se tiene en cuenta aspectos relacionados con el bienestar, incluyendo servicios como la restauración, posibilidades de uso del espacio interior del tren usando nuevas tecnologías logrando como resultado que el cliente se sienta tranquilo y seguro a lo largo del viaje.

Se ofrece una serie de servicios que aportan valor añadido al cliente, satisfaciendo necesidades particulares como son el servicio de acompañamiento de menores así como una diversidad de menús para viajeros en los servicios de restauración de a bordo del tren.

La visión de la empresa es ser referencia en términos de calidad y eficiencia en el servicio. Los valores planteados para obtener esta calidad y eficiencia buscada son:

- a) Seguridad.
- b) Orientación al cliente.
- c) Competitividad.
- d) Calidad.
- e) Eficiencia.
- f) Orientación a resultados.
- g) Coordinación entre los agentes que configuran el sistema ferroviario.
- h) Profesionalidad de los empleados.
- i) Compromiso con las comunidades en las que opera.
- j) Respeto al medio ambiente.
- k) Compromiso social y ético.
- l) Transparencia y buen gobierno corporativo.

Los objetivos marcados son:

- Crecimiento en términos de cuota de mercado con respecto a otros modos de transporte a través del desarrollo de nuevos productos adaptados a las necesidades de movilidad de los viajeros así como a la búsqueda de nuevos negocios asociados al ferrocarril.
- Buena Operatividad mediante la puesta en servicio de un transporte enfocado a las necesidades del cliente, seguro, fiable y de calidad mediante el desarrollo de una organización ágil y competitiva como impulsora de una mejora continua y una adecuada gestión del conocimiento.
- Sostenibilidad, respetando el medio ambiente y favoreciendo el desarrollo del transporte por ferrocarril.

- Cumplimiento de los diez principios basados en derechos humanos, laborales, ambientales y de lucha contra la corrupción³⁶:
 - 1.- La empresa debe apoyar y respetar la protección de los derechos humanos dentro de su ámbito de influencia.
 - 2.- La empresa debe asegurarse de que no es cómplice en la vulneración de los derechos humanos.
 - 3.- La empresa debe apoyar la libertad de asociación y el reconocimiento efectivo del derecho a la negociación colectiva.
 - 4.- La empresa debe apoyar la eliminación de toda forma de trabajo forzoso o realizado bajo coacción.
 - 5.- La empresa debe apoyar la erradicación del trabajo infantil.
 - 6.- La empresa debe apoyar la abolición de las prácticas de discriminación en el empleo y la ocupación.
 - 7.- La empresa debe mantener un enfoque preventivo que favorezca el medio ambiente.
 - 8.- La empresa debe fomentar las iniciativas que promuevan una mayor responsabilidad ambiental.
 - 9.- La empresa debe favorecer el desarrollo y difusión de las tecnologías respetuosas con el medio ambiente.
 - 10.- La empresa debe trabajar contra la corrupción en todas sus formas, incluida extorsión y soborno.

4.4 Medio Ambiente.

La política en el ámbito del medio ambiente tiene como objetivo reducir e incluso eliminar los efectos ambientales ligados a la prestación de este servicio ferroviario. Para conseguir este objetivo de cumplimiento se basa en tres ejes fundamentales:

- La plena adecuación ambiental de la operación ferroviaria mediante el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.
- La puesta en valor de los activos ambientales propios de la operación ferroviaria.
- La gestión adecuada de los aspectos ambientales ligados a la operación.

Estos ejes fundamentales se configuran como el camino sobre el que se sustentan las obligaciones ambientales, plasmando las obligaciones y compromisos que se adquieren con el medio ambiente y su entorno social por el desarrollo sostenible.

³⁶ Adhesión al Pacto Mundial de Naciones Unidas, iniciativa impulsada por Naciones Unidas con la finalidad de implicar a las entidades adheridas en un compromiso voluntario de Responsabilidad Social.

4.5 Planificación de circulación de trenes.

Capacidad de la línea.

La adjudicación de la capacidad de infraestructura es la asignación por parte del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) 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 periodo de tiempo determinado. Las solicitudes de Capacidad deberán ir acompañadas de los siguientes documentos:

- Identificación del candidato y su representante.
- Certificación de seguridad.

Una programación adecuada en tiempo y forma significa una garantía de calidad y coordinación para el desarrollo del tráfico teniendo una influencia positiva en la puntualidad, velocidad comercial y capacidad de vía. Cuando estas solicitudes de capacidad estén realizadas en tiempo y forma oportuna, se podrá reservar los surcos, obteniendo unos atributos de calidad adecuados, preferencia en la regulación del tráfico y compromisos de puntualidad por parte de ADIF.

- Tipos de surcos:
 - Surcos regulares: aquellos surcos solicitados para una frecuencia de circulación significativa dentro del horario de servicio (del orden de 40 días). Soportan la circulación de trenes que conforman el Plan de Transporte. El conjunto de surcos regulares conforma el Horario de Servicio.
 - Surcos ocasionales: se programan para dar respuesta a las demandas puntuales de las empresas que, en función de sus limitados días de circulación y la escasa antelación de su solicitud (hasta 24 horas antes de la salida solicitada de origen del tren), no se incluye en el Plan de Transporte.

Cuando no es posible realizar la reserva de capacidad en tiempo oportuno, ADIF dispone de dos modalidades de trenes especiales (sin reserva de surco):

- Surcos especiales con solicitud (surcos inmediatos): se asignan a petición expresa de las empresas ferroviarias a raíz de las necesidades de transporte no programadas y que se generan con menos de un día de antelación.
- Surcos especiales sin solicitud: asignados con motivo de incidencias o incumplimiento de las condiciones de transporte programadas por la empresa ferroviaria, normalmente a iniciativa de ADIF.

El Horario de Servicio integra los surcos regulares del Plan de Transporte y define los movimientos planificados de trenes y material rodante que tendrán lugar en un periodo de tiempo preestablecido que va desde el segundo domingo de diciembre hasta el segundo sábado de diciembre del año siguiente. Para ofrecer a la empresa ferroviaria una agilidad adecuada y dar respuesta a las oportunidades que ofrece el mercado, con unos niveles aceptables de calidad de los surcos, está prevista la modificación del Horario de Servicio durante la vigencia del mismo. ADIF aplica varios modelos técnicos para la asignación de surcos dependiendo de las características del tráfico, tales como:

- La capacidad técnica de la línea ferroviaria y su nivel de saturación.
- La posibilidad de definir un esquema de explotación en función de los tráficos.
- Las cadencias de tráficos existentes o potenciales.

Los tres modelos de aplicación en la RFIG son los siguientes:

- Modelo libre: los surcos horarios se definen buscando la menor combinación entre la solicitud y la capacidad. Se presenta en líneas en las cuales no se pueden establecer de manera efectiva los criterios de diseño de malla, se insertan los surcos de modo libre, tren a tren.
- Modelo integral pregrafiado: en las líneas en las que la mayoría de surcos tienen marchas homogéneas y son grafadas en batería, se realiza una malla genérica que permita optimizar la capacidad y la calidad de los surcos en batería. Se aplica en líneas que soportan importantes tráficos de mercancías con circulación en batería.
- Modelo integral cadenciado: consistente en repetir un modelo de explotación. Al intervalo de repetición se le denomina cadencia.

Para ello hay que presentar la correspondiente solicitud ante el administrador de infraestructuras ferroviarias (ADIF), que a su vez con el fin de proteger sus legítimas expectativas en materia de ingresos y la futura utilización de la infraestructura que gestiona podrá imponer requisitos a los candidatos siempre que éstos sean adecuados, transparentes y no discriminatorios. Estos requisitos se referirán a las aportaciones de garantías económicas otorgadas a su favor y cuyo importe será proporcional al nivel de actividad previsto por la empresa. El procedimiento de adjudicación se ajustará al procedimiento que se determine mediante Orden del Ministerio de Fomento.

El derecho de uso de capacidad de infraestructura una vez adjudicado no podrá cederse a otra empresa, y no será considerado cesión la utilización de capacidad por parte de empresa ferroviaria, que opere por cuenta de un adjudicatario de capacidad que no sea empresa ferroviaria.

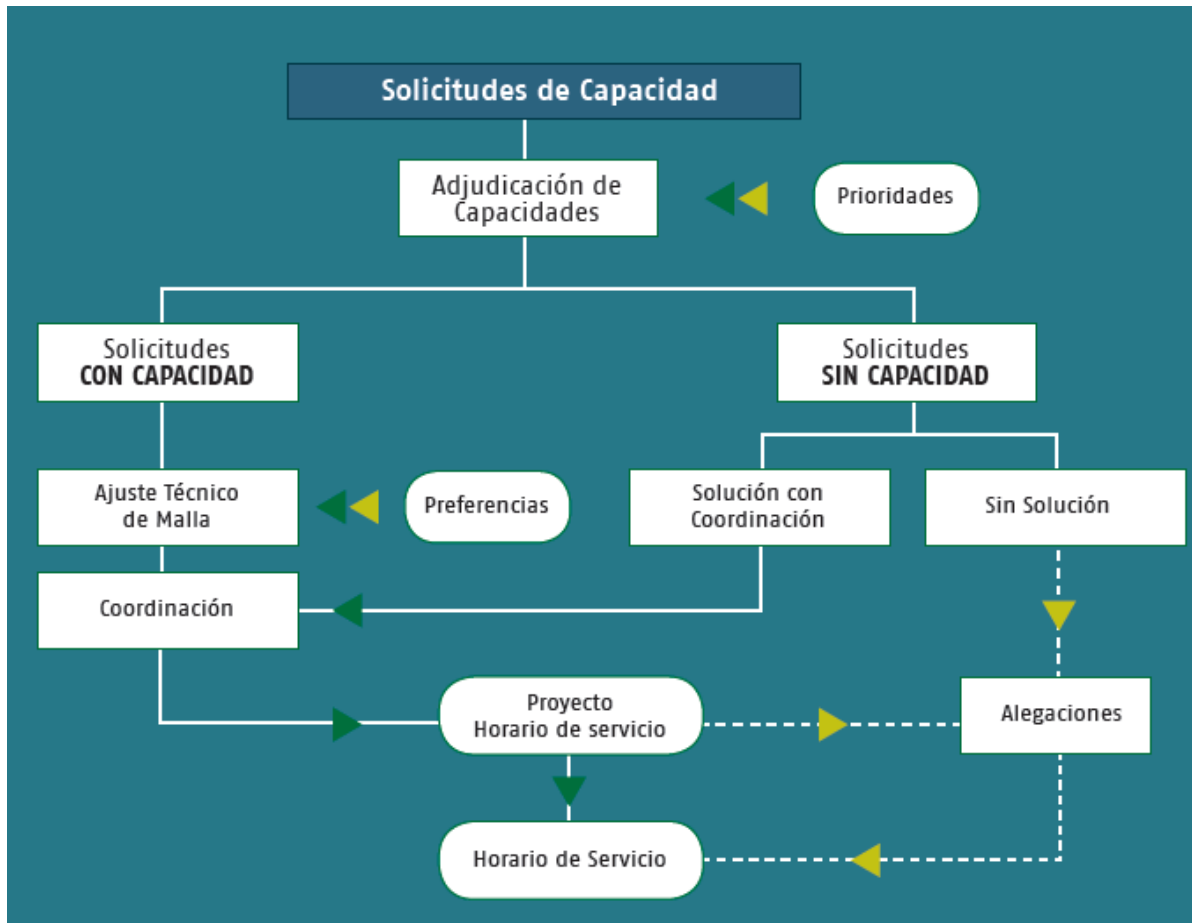


Figura 8. Flujo solicitud de capacidad. Fuente: ADIF.

Horarios.

Se han aplicado los horarios de Renfe Operadora en la actualidad, siendo modificado solamente el número de tren. La codificación del número de tren es aplicada por Adif. La numeración formulada en este trabajo es para facilitar la creación de los gráficos de marcha así como los gráficos del personal de conducción, Esta numeración está formada por:

- Primer número: 2
- Segundo número: Hora de salida del tren.
- Tercer y cuarto número: Minuto de salida del tren.
- Quinto número: Si es par el tren tiene como origen Madrid-Puerta de Atocha, si es impar tiene como origen Valencia Joaquim Sorolla.

Madrid Puerta de Atocha-Valencia Joaquim Sorolla

Número de tren	Salida	Llegada	Duración
26452	06.45	08.35	1 h. 50 min.
27402	07.40	09.18	1 h. 38 min.
28402	08.40	10.18	1 h. 38 min.
29402	09.40	11.20	1 h. 40 min.
21042	10.40	12.18	1 h. 38 min.
21142	11.40	13.30	1 h. 50 min.
21242	12.40	14.18	1 h. 38 min.
21402	14.10	15.50	1 h. 40 min.
21542	15.40	17.25	1 h. 45 min.
21642	16.40	18.18	1 h. 38 min.
21742	17.40	19.18	1 h. 38 min.
21842	18.40	20.18	1 h. 38 min.
21942	19.40	21.18	1 h. 38 min.
22112	21.10	23.00	1 h. 50 min.

Tabla 14. Horarios trenes sentido par. Fuente: Elaboración propia.

Valencia Joaquim Sorolla-Madrid Puerta de Atocha

Número de tren	Salida	Llegada	Duración
26401	06.40	08.23	1 h. 43 min.
27101	07.10	08.48	1 h. 38 min.
28001	08.00	09.45	1 h. 45 min.
29151	09.15	10.53	1 h. 38 min.
21001	10.05	11.55	1 h. 50 min.
21111	11.10	12.48	1 h. 38 min.
21241	12.40	14.18	1 h. 38 min.
21411	14.10	15.45	1 h. 35 min.
21511	15.10	17.00	1 h. 50 min.
21611	16.10	17.48	1 h. 38 min.
21711	17.10	18.48	1 h. 38 min.
21811	18.10	19.48	1 h. 38 min.
21941	19.40	21.24	1 h. 44 min.
22111	21.10	23.00	1 h. 50 min.

Tabla 15. Horarios trenes sentido impar. Fuente: Elaboración propia.

Gráficos de marcha.

La previsión del servicio de trenes que afecta a la línea o al tramo de la misma se efectúa por medio de gráficos de marcha. Este gráfico representa de forma cartesiana el recorrido de todos los trenes que durante un periodo de 24 horas deberán circular en la línea o sección considerada. Sobre el eje horizontal se representan las horas y minutos del tiempo. Sobre el eje vertical, y por orden en que se encuentran, las estaciones de la línea. Cada una de las líneas que aparecen en el gráfico corresponde a un tren determinado, que se identifica por un número asignado. La inclinación de la cada línea indica el sentido de circulación del tren.

El objetivo principal del trazado de estos gráficos se centra en alcanzar un elevado nivel en la explotación de la línea garantizando el mejor aprovechamiento posible de la capacidad de circulación sobre la infraestructura. Estos gráficos tienen en cuenta numerosas variables, tanto de tipo técnico como comercial.

Como se puede observar con el gráfico adjunto se trata de un gráfico de tipo paralelo ya que nos encontramos con una situación con circulaciones con material móvil de las mismas características técnicas y mismas paradas comerciales. El gráfico presenta intervalos entre trenes grafiados debido a que las circulaciones de este tramo objetivo del presente trabajo, son compartidas con las que discurren por los tramos compartidos con las líneas de Alta Velocidad Madrid-Sevilla-Málaga y Madrid-Albacete-Alicante, tal como se vió en el capítulo 3. donde se describe el trazado de la línea.



Figura 9. Trazado de la línea. Fuente: ADIF.

GRÁFICO DE MARCHA

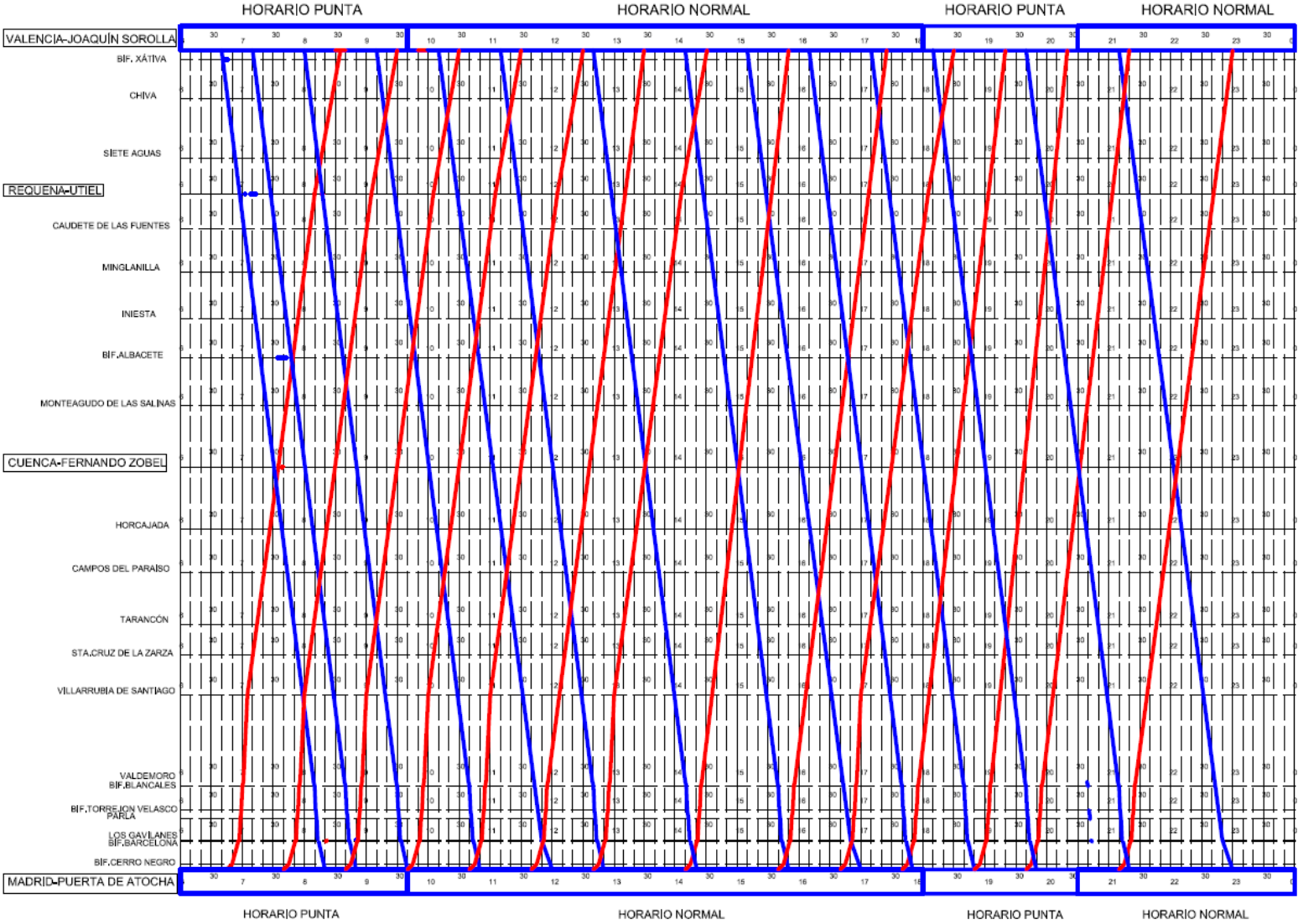


Figura 10. Gráfico de marchas. Fuente: Elaboración propia.

Gráficos personal.

La función de estos gráficos es plasmar el servicio y descansos a realizar por el personal de conducción.

Para la creación de estos gráficos se han tenido en cuenta las siguientes variables³⁷:

- La jornada máxima semanal es de 35 horas, 8 horas diarias.
- Si el 50% de la jornada está incluida en periodo nocturno la jornada semanal será de 28 horas.
- La jornada efectiva máxima diaria es de 8 horas y 6 horas si se realiza en periodo nocturno.
- El tiempo máximo de conducción continuada es de 4,5 horas en periodo diurno y 3,5 horas en periodo nocturno.
- La horas nocturnas, a efectos de retribuciones como de reducción de jornada son las siguientes:
 - Del 1 de mayo al 30 de septiembre de 22 h. a 6 h.
 - Del 1 de octubre al 30 de abril de 19 h. a 7 h.
- Para considerar interrumpida la conducción debe existir un descanso efectivo de 30 minutos además de los 15 minutos para el deje del material móvil en adecuadas condiciones de seguridad y de otros 15 minutos para la puesta en servicio de nuevo.
- No se considerarán como tiempos de descanso o interrupción de la conducción continuada los servicios de viajero sin servicio.
- Los límites anteriores no podrán ser superados por considerar que son los mínimos que garantizan la seguridad.
- Se garantiza un mínimo de descanso dominical al mes para la conciliación de la vida familiar.
- Se expondrá en el tablón de anuncios de la empresa la hoja de servicio diario con 48 horas, como mínimo, de antelación.
- Los ciclos de trabajo serán de 5 días y 3 de descanso como norma general.
- En cuanto a las pernoctaciones fuera de la residencia corresponderá un lugar de descanso así como en el caso de esperas, demoras, reservas.

³⁷ Referencias obtenidas a partir del "Acta Final del II Convenio Colectivo de Renfe Operadora", 2012.

- El desplazamiento desde el lugar de descanso hasta el puesto de trabajo correrá a cargo de la empresa, especialmente de las 22 a las 7 h. (en caso necesario) siempre que la distancia sea superior a 250 m.
- Se tendrá derecho a aparcamiento para los vehículos de los trabajadores y trabajadoras en las estaciones en las que se presenten a realizar su turno de trabajo.
- Se disfrutarán de 45 días de vacaciones, 30 días en verano (del 15 de junio a 15 de septiembre) y los 15 restantes el resto del año, excepto enero, febrero y noviembre.

En cuanto a la formación y seguridad en la circulación, se entiende como un aspecto fundamental en la labor del personal de conducción y de un carácter permanente, sistemático y efectivo, por lo que la empresa adoptará lo siguiente:

- Planificación y establecimiento de programas de formación.
- Detección y diagnóstico de las necesidades formativas.
- Establecimiento e información de los programas de formación.
- Evaluación de los programas de formación.
- Análisis y feed-back.
- Valoración anual de la formación.

Cada seis meses todo el personal recibirá 80 horas de formación en las materias siguientes:

- Reglamento General de Circulación, Circulares, Consignas.
- Procedimientos, resolución de incidencias, protocolos de seguridad.
- Vehículos en los que se presta el servicio.
- Cada seis meses será obligatoria una formación de 40 horas en Prevención de Riesgos Laborales, normativa, planes de prevención.

El personal de conducción está sujeto a procedimientos regulados según la OM de 2006 en los siguientes términos, referentes a conducción por la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG):

- Licencia de conducción de Categoría B, trenes de transporte de viajeros y/o mercancías, otorgada por la Dirección General de Ferrocarriles. Esta licencia es propiedad del interesado y para su obtención es necesario:

- Tener 18 años.
- Tener titulación³⁸.
- Realizar curso de formación en centro homologado de formación de personal ferroviario.
- Superar un examen que realiza la Dirección General de Ferrocarriles.
- Poseer el certificado de aptitud psicofísica.
- Certificado de conducción que expide la propia empresa ferroviaria.

³⁸ Según Anexo VI de la Orden Ministerial 2872/2010 del Ministerio de Fomento.

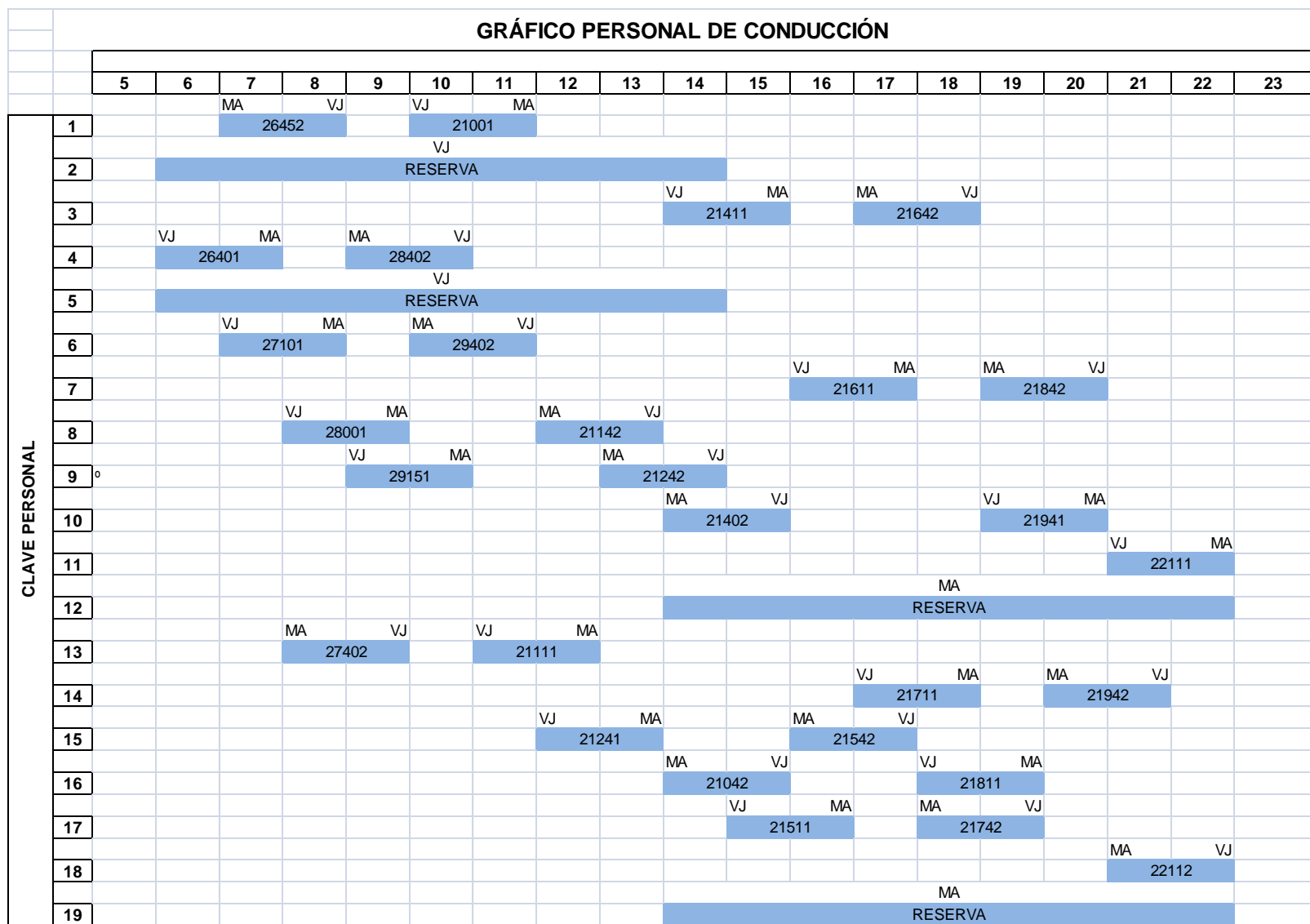


Figura 11. Grafico personal de conducción. Fuente: Elaboración propia.

4.6 Material Móvil.

Automotor eléctrico S-112 Talgo-Bombardier.³⁹



Foto 16. Automotor eléctrico S-112. Fuente: Renfe Operadora.

Cada tren de la serie 112 está integrado por dos cabezas tractoras y 12 remolques con suspensión primaria. Estos no son de ancho variable por lo que aprovechan el espacio para discos de freno. Tienen ruedas independientes por lo que se reduce el riesgo de remonte de un eje en caso de pasar sobre algún objeto en el carril y además cada rodal tiene un medidor de temperatura exterior e interior, así como un detector de inestabilidad. El tren puede alcanzar una velocidad de 330 km/h, y su masa en vacío es de 332 t y de 357 t en carga.

El peso máximo por eje es de 17 toneladas y la longitud total del tren es de 200 metros. La longitud de los coches intermedios es de 13,14 metros y la altura del piso sobre el carril de 756 milímetros, lo que permite que la base de las puertas esté enrasada a la misma altura de los andenes. La anchura de cada coche es de 2.942 mm y su altura de 3.365 mm.

Por su parte, la cabeza tractora tiene una longitud de 20 metros, una anchura máxima de 2,96 m. y una altura de 4 metros. La forma característica de la cabeza tractora (de peculiar forma aerodinámica que recuerdan a la cabeza de un pato) fue desarrollada en un túnel de viento. Su especial diseño disminuye las olas de presión que se producen cuando un tren atraviesa túneles y reduce el efecto del viento lateral.

Las cajas están construidas con materiales ligeros, extrusiones soldadas de aleación de aluminio, de modo que el peso por plaza es muy reducido, lo que permite ahorrar hasta un 15 por ciento de consumo energético. Además, el carenado incorpora un nuevo tratamiento que reduce la resistencia al avance y elimina ruidos.

³⁹ Fuente de información Talgo-Bombardier.

Las uniones entre coches son articuladas y también dispone de sistemas antivuelco y anti cabalgamiento. El tren está presurizado y cuenta con un sistema de comunicación exterior de los equipos de aire acondicionado, y hermetización, con juntas especiales para puertas exteriores y puertas de intercurrencia entre coches.

Al situarse el centro de gravedad de cada composición muy bajo, se favorece la estabilidad de marcha.

Destaca también la facilidad de acceso al tren, ya que en los andenes de 55 cm, el estribo coincide con la altura del andén, y en los de 76 cm. es el piso del tren el que coincide con la altura del andén.

El tren carece de los clásicos retrovisores de espejo, que son sustituidos por cuatro cámaras situadas en los dos laterales de las cabezas motrices, para visualizar en pantalla los laterales del tren.

Cada cabeza motriz tiene una potencia de 4.000 Kw, lo que supone una potencia conjunta continua de 8.000 Kw y la potencia específica es de 24,7 Kw/t. La tensión de alimentación es de 25 KV 50 Hz, el esfuerzo tractor al arranque de 200 kN, la velocidad máxima de 330 kilómetros por hora y la aceleración lateral máxima en curva de 1,2 m/sg². Cada cabeza dispone de dos bogies tipo Bo' Bo', con tracción independiente por cada eje.

El equipo de tracción es mono tensión, con un convertidor por bogie dotado de tecnología IGBT y ocho motores -uno por eje- trifásico asíncronos de 1MW de potencia. Cuenta con un pantógrafo para la captación de corriente en cada cabeza motriz.

La cabina está presurizada, lo que mejora el confort del maquinista, cuyo puesto de conducción se encuentra centrado. Los elementos de mando y monitorización están dispuestos de forma ergonómica destacando la posibilidad de información sobre la situación del tren indistintamente en las dos pantallas laterales existentes. La sala de máquinas, en las motrices, tiene una presión superior a la exterior, para que no entre polvo a los equipos, lo que evita averías y aumenta la fiabilidad, reduciendo el coste de mantenimiento.



Foto 17. Puesto de conducción. Fuente: Renfe Operadora.

Asimismo equipa un sistema de comunicaciones GSM-R, ASFA 200 y lleva equipo de señalización en cabina ETCS/ERTMS en sus niveles 1 y 2, así como LZB.

Las motrices cuentan con contadores de energía consumida y energía devuelta a la red; así como detectores que permiten el cierre de las trampillas de entrada de aire al paso por los túneles y al cruce con otros trenes para evitar a los viajeros las molestias de las ondas de presión.

Los equipos electrónicos van refrigerados por agua, lo que evita el uso de líquidos contaminantes.

El vehículo incorpora un sistema de control y seguridad que vigila las incidencias y realiza la diagnosis de averías basándose en registros obtenidos durante la marcha y con transmisión instantánea al taller de mantenimiento.

El tren cuenta con 21 ejes de los que los ocho son motrices, distribuidos en cuatro bogies motores, situados dos en cada cabeza motriz, con una distribución Bo 'Bo'. Las rodaduras de los coches tienen ruedas independientes con suspensión primaria, situadas entre los coches, guiadas sobre la vía y de muy baja agresividad sobre el carril. La suspensión principal es neumática, de tipo pendular, con inclinación natural de las cajas hacia el interior de las curvas. Todos los coches cuentan con un rodal, excepto el de cafetería que tiene dos. El tren tiene freno regenerativo, de forma que cuando emplea el freno eléctrico, en lugar de disipar la energía en resistencias (freno reostático) la emplea en alimentar los servicios auxiliares y la excedente la devuelve a la catenaria para que pueda ser aprovechada por otro tren, o por los servicios auxiliares de la infraestructura o, en último caso, ser devuelta a la red. Tiene, además, la ventaja de que en las "zonas neutras", al no disponer de alimentación exterior, alimenta los servicios auxiliares con el freno regenerativo, lo que evita la interrupción de estos servicios, mejorando la calidad del servicio y la vida de los sistemas, si bien en rampas fuertes, la entrada del freno para alimentar los sistemas auxiliares puede producir una reducción excesiva de velocidad. Las cabezas tractoras equipan un freno neumático con tres discos por eje, dos de los cuales están situados en las ruedas. El freno eléctrico es de recuperación (4.200 Kw) y reostático (3.200 Kw). Asimismo cuenta con sistema de freno neumático, sobre los cuatro discos por eje, con sistema ABS.

Automotor Eléctrico S-103 Siemens⁴⁰

El S-103 incorpora el concepto de tracción distribuida, que reparte los equipos de tracción bajo los bastidores de todos los vehículos de la composición, lo que permite aprovechar para los pasajeros el máximo espacio entre cabinas, aproximadamente un 20% más que en otros trenes de similar longitud. Al carecer de cabezas tractoras, todo el equipamiento eléctrico va distribuido a lo largo del tren, con el 50% de los bogies motorizados, resultando un beneficio en determinados aspectos de funcionamiento: una mayor aceleración, el reparto de masas de forma homogénea evita las grandes concentraciones de tara como ocurre con las cabezas tractoras, una mejor adherencia, la distribución de los equipos tractores en la mitad de los ejes permite transmitir los esfuerzos al carril de forma más

⁴⁰ Fuente de información Siemens AG.

segura y eficaz y una menor agresividad ya que la distribución uniforme del peso por todo el tren permite que la carga por eje sea menor, lo que daña menos a vía con la reducción del gasto de mantenimiento del sistema de rodadura (el peso por eje es de 15 Tm.).



Foto 18. Automotor Eléctrico S-103. Fuente: Renfe Operadora.

Los motores son trifásicos asíncronos de 550 Kw de potencia cada uno lo que dota a la unidad de 8.800 Kw en total.

El primer coche, con la cabina de conducción, lleva cuatro ejes motorizados, uno en cada eje de los bogies, que son alimentados por un único convertidor. Los transformadores y reactancias de entrada van en el segundo coche que sólo lleva ejes portadores. El tercer coche vuelve a llevar los cuatro ejes tractores y un único convertidor.

El cuarto coche vuelve a carecer de ejes motores y lleva instalados bajo su suelo los equipos auxiliares de medio tren. El resto de tren (cuatro coches) vuelve a repetir la misma configuración anteriormente expuesta. Por tanto, el tren dispone de cuatro unidades de tracción idénticas, lo que permite seguir la marcha con el 75% de la potencia de tracción y de frenado en caso que falle una de ellas.

Todas las funciones del tren se encuentran gestionadas por un sistema de control integrado que recoge y transmite los datos, reduciendo así las tareas de mantenimiento ya que verifica el funcionamiento completo del tren.

El sistema de señalización empleado es el ETCS de nivel 2 basado en tecnología GSM-R y por el sistema de conducción automática LZB.

Está dotado de 404 plazas que se distribuyen entre las clases Turista (4 coches), Preferente (2 coches) y Club (el coche extremo), además del coche reservado al servicio de cafetería.

El coche de la clase Club está situado en cabeza de tren y está separado detrás de la cabina de conducción, aunque separada de ella por una mampara de cristal que puede volverse opaca a voluntad del conductor. Las 37 plazas disponibles se presentan en filas de 3, en esquema 2+1, con tapicería de cuero y de gran movilidad, así como pantallas de video.



Foto 19. Interior S-103. Fuente: Siemens AG.

A continuación se sitúan los dos coches de Preferente con un total de 103 plazas, con asientos en filas de esquema 2+1.

El coche cafetería sirve de transición entre las clases anteriores y la clase Turista. Los cuatro coches siguientes pertenecen a la clase Turista (264 plazas), que presenta una configuración de asientos 2+2. El primero de los coches, junto a la cafetería, dispone de una zona destinada a viajeros con niños pequeños y plazas para personas con movilidad reducida, cercanas al aseo accesible y a la cafetería. Las tres clases disponen de pantallas de video, así como 6 canales de audio individuales para cada plaza.

4.7 Estudio Económico.

El estudio económico esta diferenciado en dos partes diferenciadas entre si y que son:

- Tasas, cánones y Servicios ferroviarios Adicionales y Complementarios a abonar al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias para el comienzo y desarrollo de la actividad.
- Gastos de explotación de la empresa ferroviaria.

Las tasas ferroviarias satisfacen los hechos imponibles relacionados con la prestación de servicios ferroviarios regulados en la Ley del Sector Ferroviaria y en la Orden Ministerial correspondiente.

Los cánones se fijan de acuerdo con los principios generales de viabilidad económica de las infraestructuras, explotación eficaz de las mismas, situación del mercado y equilibrio financiero en la prestación de servicios y con criterios de igualdad, transparencia y no discriminación entre prestadores de servicios de transporte ferroviario.

La regulación de cánones ferroviarios que se devengan en favor de ADIF-Alta Velocidad por la utilización de las infraestructuras se establece en la Ley del Sector Ferroviario, fijándose las cuantías resultantes de la aplicación de los elementos y los criterios cuantificadores de los cánones por utilización de las infraestructuras ferroviarias mediante la Orden FOM

898/2005, modificada por la Orden FOM 2336/2012, de 31 de octubre, de conformidad con el Art.77.1 de dicha Ley y a su vez modificada por el R.D. Ley 11/2013 de 2 de agosto, tramitado y aprobado parlamentariamente como Ley 1/2014, de 28 de febrero.

La prestación de los servicios ferroviarios adicionales y complementarios está sujeta al pago de tarifas, que tienen el carácter de precios privados.

El importe de las tarifas se fija atendiendo al tipo de actividad, a su interés ferroviario y a su relevancia económica, así como el coste que suponga la prestación de los servicios.

*Tasas y cánones.*⁴¹

Tasa por licencia y certificado de seguridad.

Constituye el hecho imponible de la tasa por otorgamiento de la licencia de empresa ferroviaria, la expedición de ésta, su ampliación o su renovación. Así mismo constituye el hecho imponible de la tasa por otorgamiento de certificados de seguridad, de expedición, ampliación, renovación y revisión de los mismos. La cuantía de las mismas son:

- Expedición de licencia o de certificado de seguridad: 10.000 euros.
- Ampliación, renovación o revisión de licencia o certificado de seguridad: 5.000 euros.

Estas serán devengadas en el momento de la expedición, ampliación o revisión de los certificados de seguridad. La tasa por renovación del certificado de seguridad se pagará con periodicidad quinquenal, en plazos contados de fecha a fecha, a partir del otorgamiento del certificado.

Tasa por seguridad en el transporte ferroviario de viajeros.

Constituye el hecho imponible de la tasa por la prestación del servicio de vigilancia y el control de acceso, tanto de viajeros como de equipajes, a las estaciones y demás recintos ferroviarios. Serán sujetos pasivos de la tasa los viajeros.

⁴¹ Tasas y cánones según Declaración de la Red-Alta Velocidad-ADIF, 2015

Tasa de Seguridad en el Transporte de Viajeros	
Servicios de recorrido ≤ 150 Km.	0,02 € por persona y viaje
Servicios de recorrido > 150 Km.	0,15 € por persona y viaje
Servicios de recorrido > 300 Km. o internacionales	0,34 € por persona y viaje
Contratos de transporte con un número indeterminado de viajes	0,03 € por nº de días de validez del título
Contratos de transporte con un número indeterminado de viajes en dos o más medios	0,20 € por nº de meses o fracción de mes de validez del título

Tabla 16. Tasa de seguridad. Fuente: ADIF.

Canon por utilización de las infraestructuras ferroviarias.

El Administrador de Infraestructuras Ferroviarias percibirá por parte de la empresa ferroviaria que utilice la infraestructura de la Red Ferroviaria de Interés General, así como las estaciones y otras instalaciones ferroviarias el abono de las tasas siguientes en concepto de cánones ferroviarios.

a) Canon por utilización de las líneas ferroviarias integrantes de la Red Ferroviaria de Interés General:

Constituye el hecho imponible del canon la utilización de la línea ferroviaria integrante de la Red Ferroviaria de Interés General así como la prestación de servicios inherentes a dicha utilización:

Canon de Acceso, por el derecho de utilización con carácter general de la Red Ferroviaria de Interés General o parte de ella. Este canon será en función de los tramos de red en los que se pretenda prestar los servicios y de la declaración de actividad realizada por la empresa, que se pagará de una sola vez, al inicio de cada periodo por el que se haya producido la adjudicación de capacidad.

Canon de Acceso (Modalidad A)		
Nivel	Volumen de Tráfico	€/ Año
N1.A	≤ 0,2 millones Km./Tren-año	60.600,00
N1.B	> 0,2 y ≤ 0,5 millones de Km./Tren-año	151.500,00
N1.C	> 0,5 y ≤ 1 millones de Km./Tren-año	303.000,00
N2.A	> 1 y ≤ 2,5 millones de Km./Tren-año	757.500,00
N2.B	> 2,5 y ≤ 5 millones de Km./Tren-año	1.515.000,00
N2.C	> 5 y ≤ 10 millones de Km./Tren-año	3.030.000,00
N3.A	> 10 y ≤ 15 millones de Km./Tren-año	4.545.000,00
N3.B	> 15 y ≤ 20 millones de Km./Tren-año	6.060.000,00
N3.C	> 20 y ≤ 30 millones de Km./Tren-año	7.575.000,00
N3.D	> 30 y ≤ 40 millones de Km./Tren-año	9.090.000,00
N3.E	> 40 y ≤ 50 millones de Km./Tren-año	12.120.000,00
N3.F	> 50 millones de Km./Tren-año	15.150.000,00

Tabla 17. Canon de acceso. Fuente: ADIF.

Canon por Reserva de Capacidad, en función de los kilómetros de longitud del tramo de red reservado, distinguiendo por tipo de línea y hora del día en que se reserva, y por tipo de servicio de transporte ferroviario y tipo de tren que lo presta.

Tabla 2 Características de los Servicios y Tipos de Tren		
Clase	Tipo	Características
Viajeros	VL1	Servicios de larga distancia, excepto los designados como VL2, VL3 y VOT.
Viajeros	VL2	Servicios de larga distancia en relaciones de ancho variable, siempre que al menos un 10% de su recorrido total discorra por líneas de ancho ibérico.
Viajeros	VL3	Servicios de larga distancia en relaciones transversales largas: recorridos superiores a 700 Km. que no tengan origen, destino o parada intermedia en Madrid y sus ramas.
Viajeros	VCM	Servicios urbanos o suburbanos: los que discurren íntegramente dentro de un núcleo de cercanías. Servicios interurbanos: los que no siendo urbanos ni suburbanos tienen recorridos inferiores a 300 Km. Se excluyen los trenes internacionales y las ramas de trenes de larga distancia. Servicios declarados como obligaciones de servicio público.
Viajeros	VOT	Trenes y material de viajeros sin pasajeros, incluidas máquinas aisladas, movimiento de trenes en vacío, formación y pruebas.
Mercancías	M	Todos los servicios de mercancías, incluidos los cargados, los vacíos, las máquinas aisladas y pruebas.

Tabla 18. Tipos de trenes. Fuente: ADIF.

Tabla 1		Clasificación Nominativa de las Líneas Ferroviarias
Tipo de Línea	Líneas	
A.1	Línea Madrid-Barcelona-Frontera Francesa (Límite con la Sección Internacional entre Figueras-Perpignan administrada por TP Ferro).	
A	A.2	Resto de líneas con $V_{\text{máx}} > 250 \text{ Km/h}$ en al menos 2/3 de su recorrido, que comprenden: Madrid - Sevilla (ancho internacional) Córdoba - Málaga (ancho internacional) Madrid - Valladolid (ancho internacional) Madrid - Albacete - Alicante (ancho internacional) Madrid - Valencia (ancho internacional)
B	B.1	$250 \text{ Km/h} \geq V_{\text{max}} \text{ Línea} > 200 \text{ Km/h}$ en al menos 2/3 de su recorrido, que comprende: Tramo La Sagra - Toledo (ancho internacional)
C	C.1	Núcleo de Cercanías de Valencia: Línea 600 desde Valencia Estació del Nord hasta Castelló de la Plana
	C.2	Resto de líneas (Anexo G catálogo de líneas de la RFI)

Tabla 19. Clasificación de las líneas. Fuente: ADIF.

Tabla 3		Periodos Horarios	
Período	Tramo Horario		
		Inicio	Fin
Valle		0:00	5:59
Punta		6:00	9:29
Normal		9:30	17:59
Punta		18:00	20:29
Normal		20:30	23:59

Tabla 20. Periodos horarios. Fuente: ADIF.

Canon por Reserva de Capacidad (Modalidad B)							
Periodo Horario	Tipo Línea	Tipo de Servicio/Tren					
		VL1	VL2	VL3	VCM	VOT	M
€/Tren-Km. reservado							
Punta	A1	2,8371	1,5089	2,8371	1,5089	1,5089	0,5757
	A2	2,7169	1,4241	2,7169	1,4241	1,4241	0,5757
	B1	1,4241	1,4241	1,4241	1,4241	0,4040	0,5757
	C1	0,4040	0,4040	0,4040	0,4040	0,4040	0,3333
	C2	0,4040	0,4040	0,4040	0,4040	0,4040	0,3333
Normal	A1	2,8371	1,5089	2,8371	1,5089	1,5089	0,5757
	A2	2,7169	1,4241	2,7169	1,4241	1,4241	0,5757
	B1	1,4241	1,4241	1,4241	1,4241	0,4040	0,5757
	C1	0,4040	0,4040	0,4040	0,4040	0,4040	0,0505
	C2	0,4040	0,4040	0,4040	0,4040	0,4040	0,0505
Valle	A1	2,8371	1,5089	2,8371	1,5089	1,5089	0,5757
	A2	2,7169	1,4241	2,7169	1,4241	1,4241	0,5757
	B1	1,4241	1,4241	1,4241	1,4241	0,4040	0,5757
	C1	0,2020	0,2020	0,2020	0,2020	0,2020	0,0505
	C2	0,2020	0,2020	0,2020	0,2020	0,2020	0,0505

Tabla 21. Canon por reserva de capacidad. Fuente: ADIF.

Canon de Circulación, en función de los kilómetros de longitud del tramo de red efectivamente utilizado por la empresa, distinguiéndose por tipo de línea y hora del día en que se utiliza, y por tipo de servicio de transporte ferroviario y tipo de tren que lo presta.

Canon por Circulación (Modalidad C)						
Tipo Línea	Tipo de Servicio/ Tren					
	VL1	VL2	VL3	VCM	VOT	M
€/ Tren-Km. Circulado						
A1	2,2018	0,8484	2,2018	0,8484	0,8484	0,5050
A2	2,1008	0,7676	2,1008	0,7676	0,7676	0,5050
B1	0,7676	0,7676	0,7676	0,7676	0,1313	0,5050
C1	0,1212	0,1212	0,1212	0,1212	0,1207	0,0606
C2	0,1212	0,1212	0,1212	0,1212	0,1207	0,0606

Tabla 22. Canon por circulación. Fuente: ADIF.

Canon por Tráfico, en función del valor económico del servicio de transporte ferroviario prestado, medido en términos de la capacidad ofertada (plazas-km) distinguiendo por hora del día y tipo de línea sobre el que ésta se oferta.

Canon por Tráfico (Modalidad D)						
Periodo Horario	Tipo Línea	Tipo de Servicio / Tren				
		VL1	VL2	VL3	VCM	VOT
		€/100 Plazas -Km.				
Punta	A1	2,4019	0,7878	1,0204	1,1358	0,0000
	A2	1,8617	0,7272	0,9839	0,9055	0,0000
	B1	0,4833	0,4833	0,4833	0,4833	0,0000
	C1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	C2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Normal	A1	1,6369	0,5454	0,6955	0,7864	0,0000
	A2	1,2412	0,4848	0,6560	0,6037	0,0000
	B1	0,4833	0,4833	0,4833	0,4833	0,0000
	C1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	C2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Tabla 23. Canon por tráfico. Fuente: ADIF.

b) Canon por utilización de las estaciones y otras instalaciones ferroviarias. constituye el hecho imponible del canon la utilización de las estaciones y otras instalaciones ferroviarias integrantes de la Red Ferroviaria de Interés General, así como la prestación de servicios inherentes a dicha utilización, en las modalidades siguientes:

1. Canon por utilización de estaciones por parte de los viajeros, la duración del recorrido del transporte y la categoría de la estación.

Tipo de Trayecto	
A	Superior a 250 Km.
B	Entre 126 y 250 Km.
C	Entre 80 y 125 Km.
D	Inferior a 80 Km.

Tabla 24. Tipo de trayecto. Fuente: ADIF.

Tabla 4 Clasificación Nominativa de Estaciones (en vigor desde 01/01/2015)		
Categoría 1		
Alacant - Terminal	León	Sevilla - Santa Justa
Albacete Los Llanos	Lleida- Pirineus	Valencia Joaquín Sorolla
Barcelona - Sants	Madrid - Chamartín	Valladolid - Campo Grande
Camp de Tarragona	Madrid - Puerta de Atocha	Zaragoza - Delicias
Córdoba - Central	Málaga - María Zambrano	
Categoría 2		
Antequera - Santa Ana	Guadalajara- Yebes	Santiago de Compostela
Cáceres	Murcia del Carmen	Segovia- Guiomar
Calatayud	Ourense	Toledo
Castelló de la Plana	Palencia	Vilagarcía de Arousa
Ciudad Real	Pontevedra	Villanueva de Córdoba
Cuenca Fernando Zóbel	Puente Genil - Herrera	Villena A.V.
Figueres - Vilafant	Puertollano	Vigo Urzáiz
Girona	Requena- Utiel	Zamora
Granada	San Sebastián / Donostia	
Categoría 3		
Loja		

Tabla 25. Clasificación de las estaciones. Fuente: ADIF.

Canon por Utilización de Estaciones (Modalidad A)				
Categoría	Duración del Recorrido / Trayecto			
	A	B	C	D
€/ Viajero				
1ª	1,3519	0,5450	0,2369	0,0824
2ª	0,6269	0,3910	0,1778	0,0618
3ª	0,0474	0,0474	0,0474	0,0206

Tabla 26. Canon por utilización de estaciones. Fuente: ADIF.

2. Canon por el estacionamiento y la utilización de andenes en las estaciones. el tiempo de estacionamiento del tren, realización de operaciones de cambio de vía a solicitud del operador y categoría de la estación.

Tipo de Estacionamiento	
A	Por cada 5 minutos adicionales o fracción entre 15 min. y 45 min.
B	Por cada 5 minutos adicionales o fracción entre 45 min. y 120 min.
C	Por cada 5 minutos adicionales o fracción a partir de los 120 min.

Tabla 27. Tipo de estacionamiento. Fuente: ADIF.

Canon por el Estacionamiento y Utilización de Andenes en las Estaciones (Modalidad B)			
Categoría	Estacionamiento		
	A	B	C
		€/ Tren	
1ª	2,2458	3,3688	4,4917
2ª	1,1229	1,6998	2,2458
3ª	-	-	-

Tabla 28. Canon por estacionamiento Fuente: ADIF.

3. Canon por utilización de vías de apartado, el tiempo de ocupación de la vía, tipo de tren y tipo de línea.

Tipo de Estacionamiento	
a	Entre 1 y 6 horas.
b	Por cada hora de estacionamiento desde la hora sexta hasta la decimosegunda.
c	Por cada hora de estacionamiento a partir de la decimosegunda hora.
d	Estacionamiento por día completo.

Tabla 29. Canon por tipo de estacionamiento Fuente: ADIF.

Canon por Utilización de Vías de Apartado (Modalidad D)					
Tipo de Línea	Tipo de Servicio / Tren	Estacionamiento			
		a	b	c	d
		€/ Tren			
A	VL1- VL2- VL3- VCM	16,2669	2,1428	3,1627	40,5487
B - C	-	-	-	-	-

Tabla 30. Canon por utilización de vías de apartado. Fuente: ADIF.

Tarifa por Servicios Complementarios.

Tarifas – Servicios Complementarios		
	UNIDAD DE FACTURACIÓN	TARIFA Año 2015
SC-7	SUMINISTRO DE LA CORRIENTE DE TRACCIÓN	
	Líneas de Alta Velocidad	SERVICIO Coste Real
	Resto de líneas:	
	Cercanías - unidades eléctricas	Miles de TKB 8,303228 €
	Media distancia - electrótrenes	Miles de TKB 2,555925 €
	Media distancia - unidades eléctricas	Miles de TKB 2,555925 €
	Larga distancia - trenes convencionales	Miles de TKB 3,288052€
	Larga distancia - tipo Euromed	Miles de TKB 3,163133 €
	Larga distancia - tipo Alaris	Miles de TKB 3,163133 €
	Larga distancia - locomotoras aisladas	Miles de TKB 3,288052€
	Larga distancia - electrótrenes	Miles de TKB 3,163133 €
	Mercancías - trenes convencionales	Miles de TKB 2,635221 €
	Mercancías - locomotoras aisladas	Miles de TKB 2,635221 €
	Coste de gestión (importe sobre el total de Megavatios hora)	MWh 1,12€/MWh

Tabla 31. Tarifas Servicios Complementarios. Fuente: ADIF.

Gastos propios de explotación de la empresa ferroviaria.

Los costes asociados a la explotación de la línea de alta velocidad han sido agrupados en dos categorías excluyendo la categoría correspondiente a los costes de mantenimiento de las infraestructuras que corresponde a ADIF.

- Los costes de personal de conducción así como personal de acompañamiento que viaja a bordo del tren.
- Los costes denominados costes comerciales donde se agrupan los derivados de la venta y distribución de los billetes, de la reserva de plaza, de la restauración a bordo.

Los costes derivados del consumo de energía de cada uno de las composiciones se satisfacen según la tarifa por servicios complementarios Suministro de la corriente de tracción de ADIF Alta Velocidad y cuyo importe resultante será el coste real por servicio realizado. Se ajustarán al final de cada ejercicio los costes de energía eléctrica así como los de gestión de acuerdo con los gastos realmente incurridos⁴².

⁴² Según Declaración de la Red-Alta Velocidad-ADIF, 2015.

SC-7 Suministro de la Corriente de Tracción	
Descripción	Este servicio supone la disponibilidad de electrificación para la tracción en las líneas que disponen de las Instalaciones adecuadas para la prestación de este servicio.
Operaciones Asociadas	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de la contratación de corriente de tracción en los diferentes mercados de la energía eléctrica. • Mantenimiento de las instalaciones de medida asociadas al consumo en subestaciones de tracción. • Gestión inherente a la prestación del servicio.
Unidad de Facturación	<ul style="list-style-type: none"> • Líneas de Alta Velocidad: Importe facturado a Adif-Alta Velocidad por las compañías eléctricas en cada una de las subestaciones existentes en las líneas. • Resto de Líneas: TKB.
Condiciones de Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> • No se prestará el servicio de corriente de tracción durante las franjas de mantenimiento establecidas. • No supondrá penalización alguna para Adif-Alta Velocidad la ausencia de corriente de tracción, cuando se deba a una avería ocasionada por alguna Empresa Ferroviaria, o sea consecuencia de obras u operaciones de mantenimiento debidamente programadas, así como las producidas por causas de fuerza mayor.

Tabla 32. Suministro de corriente de tracción. Fuente: ADIF.

A continuación se muestran las tablas salariales del personal de conducción y del personal de acompañamiento:

Tabla salarial personal de conducción

Clave 1	Salario	35.000,00	€/año
Clave 2	Complemento	7.500,00	€/año
Clave 3	Seguridad y Formación	250,00	€/mes
Clave 4	Gastos de viaje	13,00	€/día
Clave 5	Complemento por km/tren	0,25	€/km
Clave 6	Paga Extraordinaria (2)	4.500,00	€

Tabla salarial personal de supervisión a bordo

Clave 1	Salario	20.000,00	€/año
Clave 2	Complemento	4.500,00	€/año
Clave 3	Gastos de viaje	13,00	€/día
Clave 4	Complemento por km/tren	0,25	€/km
Clave 5	Paga Extraordinaria (2)	2.500,00	€

Tabla 33. Tablas salariales personal de conducción y supervisión a bordo. Fuente: Elaboración propia.

En las tablas siguientes se muestran los gastos de explotación propios de la empresa y los gastos correspondientes a las tasas y cánones a abonar al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias así como la repercusión por unidad de tren, repercusión diaria y repercusión anual. Para la realización de los cálculos se han tomados los siguientes datos de partida:

- Número total de circulaciones diarias 28 trenes.
- Número de circulaciones en hora punta: 11 trenes.
- Número de circulaciones en hora normal: 17 trenes.
- Número de plazas ofertadas: 365 plazas/tren.
- Kilómetros de la línea: 397,200 km.

A la hora de realizar el presente trabajo académico no ha sido publicado el pliego de condiciones de acceso a la línea por lo cual no se disponen los precios de alquiler del material rodante por parte de Renfe Alquiler de Material Ferroviario S.A. así como también se desconoce el importe a abonar por suministro de energía eléctrica de tracción ya que es función del gasto real anual según contadores instalados en las subestaciones instaladas a lo largo de la línea.

GASTOS DE EXPLOTACIÓN						
				COSTES		
				€/TREN	€/DIA	€/AÑO
Personal de conducción	Base	35.000	€/año	3,47	97,22	35.000
	Complemento	7.500	€/año	0,74	20,83	7.500
	Seguridad y Formación	250	€/mes	0,30	8,22	3.000
	Gastos de viaje	13	€/día	0,46	13,00	4.745
	Complemento por km/tren	0,25	€/km	99,30	2.780,40	1.000.944
	Paga Extraordinaria	9.000	€/año	0,88	24,66	9.000
Total		€		105,16	2.944,33	1.060.189
Personal de supervisión	Base	20.000	€/año	1,96	54,79	20.000
	Complemento	4.500	€/año	0,74	12,33	4.500
	Gastos de viaje	13	€/día	0,46	13,00	4.745
	Complemento por km/tren	0,25	€/km	99,30	2.780,40	1.000.944
	Paga Extraordinaria	5.000	€/año	0,49	13,70	5.000
Total		€		102,95	2.874,22	1.035.189
Servicio de restauración a bordo (€/tren)		500	€/tren	500,00	14.000,00	5.040.000
Seguro de responsabilidad civil		6.000.000	€/año	595,23	16.667,00	6.000.000
Licencia - Certificado de seguridad		10.000	€	0,97	27,40	10.000
		5.000	€/cad a 5 años	0,10	2,74	1.000
Servicio de limpieza (€/tren)		100	€/tren	100	2.800	1.008.000
Material Móvil	Alquiler		€/tren			
Suministro energía de tracción (Kw/h)			€/Kw			
Gastos de comunicación, atención al cliente		3.000.000	€/año	293,54	8.219,18	3.000.000
Gastos Generales		10.000.000	€/año	978,47	27.397,26	10.000.000

Tabla 34. Gastos de explotación propios de la empresa. Fuente: Elaboración propia.

TASAS Y CÁNONES ADIF

Número de trenes diarios	28	Hora Punta	11
		Hora Normal	17

Número de plazas ofertadas por tren	365	Total diario	10.220
		Total anual	3.730.300

Kilómetros de trazado	397,20
-----------------------	--------

COSTES		
€/TREN	€/DIA	€/AÑO

	€/TREN	€/DIA	€/AÑO
Canon de acceso	1.515.000	148,24	4.150,68
Canon por reserva de capacidad en hora punta (€/tren-km)	2,7169	1.079,15	11.870,68
Canon por reserva de capacidad en hora normal (€/tren-km)	2,7169	1.079,15	18.345,60
Canon por tren circulado (€/Tren-km circulado)	2,1008	834,44	23.364,26
Canon por tráfico en hora punta (€/100 plazas-km)	1,8617	2.699,06	29.689,61
Canon por tráfico en hora normal (€/100 plazas-km)	1,2412	1.799,47	30.590,94
Canon por utilización de estaciones (€/viajero)	1,3519	493,44	13.816,42
Canon por estacionamiento y uso de andenes (€/tren)	2,2458	2,2458	62,88
Canon por utilización de vías de apartado (€/tren)	16,2669	16,27	455,47
TOTAL	€	8.151,46	132.346,54
			48.189.665,25

Tabla 35. Tasas y Cánones ADIF. Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN ECONÓMICO

		€/TREN	€/DÍA	€/AÑO	
GASTOS	Tasas y Cánones	8.151,46	132.346,54	48.189.665,25	
	Gastos de Explotación	Personal de conducción	105,16	2.944,33	1.060.189,00
		Personal de supervisión (3)	315,48	8.832,99	3.180.567,00
		Servicio de restauración (1)	500,00	14.000,00	5.040.000,00
		Seguro de Responsabilidad Civil	595,23	16.667,00	6.000.000,00
		Licencia y Certificado de Seguridad	1,46	41,70	15.000,00
		Servicio de Limpieza	100,00	2.800,00	1.008.000,00
		Gastos de comunicación, atención al cliente	293,54	8.219,18	3.000.000,00
		Gastos Generales	978,47	27.397,26	10.000.000,00
		Alquiler Material Móvil			
		Suministro de energía de tracción			
TOTAL		11.040,81	213.249,00	77.493.421,25	

		Tren	Día	Año
INGRESOS	Número de plazas ofertadas por tren	365	10.220	3.730.300
	Precio de venta de títulos de transporte (€/viaje)	50,00	50,00	50,00
	TOTAL	18.250,00	511.000,00	186.515.000,00

Tasa de seguridad en el transporte de viajeros (€/viajero)	124,10	3.474,80	1.268.302,00
---	--------	----------	--------------

Tabla 36. Resumen económico. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en el resultado obtenido, los ingresos de explotación son mayores que los gastos pero hay que señalar que se ha estimado una ocupación de los trenes del 100% y, que como se ha señalado al principio del presente capítulo, no se ha incluido el precio del alquiler del material rodante así como el canon a pagar por suministro de energía de tracción por ser desconocidos. Con los datos obtenidos sería necesaria una ocupación mayor del 61% para obtener cierta rentabilidad.

5 Conclusiones.

Una vez determinados los costes de explotación de la línea se extraen las siguientes conclusiones tras analizar los diferentes pasos seguidos en su determinación:

El primer estudio realizado por el Ministerio de Fomento preveía 3.586.110 viajeros para el primer año de funcionamiento, un segundo estudio de ADIF (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias) en el año 2009 la cifra descendió a 2.904.000 viajeros e inmediatamente antes de la entrada en servicio de la línea la previsión fue de 2.500.000 viajeros. Ante esta oscilación de demanda es necesario realizar un estudio detallado de la demanda real de viajeros para poder calcular con mejor aproximación los costes reales, tanto los generales como los resultantes al aplicar los cánones.

Además de los cánones por utilizar la infraestructura, debería existir una serie de bonificaciones e incentivos de dichos cánones por mayor aprovechamiento de la misma como es el aumentar el número de circulaciones y de plazas, como por ejemplo la reducción de la componente del canon tráfico a medida que sube el tráfico total de la línea.

Conocer el importe de los cánones a pagar por parte de la empresa ferroviaria por el uso de la infraestructura en plazos más largos que los definidos actualmente (dos años).

La Comisión Europea plantea establecer la licitación obligatoria de los contratos sujetos a obligaciones de servicio público, centrándose en temas relacionados con el personal empleado y material móvil utilizado. Actuación en función del grado de amortización del material, o si se debe o no asumir el personal que presta el servicio, y si se asume, en qué condiciones. En el Pliego de Condiciones, pendiente de publicar, por el Ministerio de Fomento, plantea el alquiler de material a Renfe Alquiler de Material S.A. por lo que se plantean las siguientes cuestiones:

- La disposición de los concursantes a la línea de que dispongan en el momento de la licitación el personal para dar el servicio al que concurren, ya que habría que pensar sobre la situación que quedaría si no son finalmente los ganadores. Así mismo ante la subrogación del material rodante, se deseará el material rodante con otra imagen.
- El personal de conducción deberá estar habilitado en la conducción de los vehículos disponibles así como poseer el conocimiento de la línea, lo que significa que deberán ser acompañados por personal que en la actualidad circula por ella, realizando la función que en lenguaje ferroviario se denomina "práctico de vía". Esto también supone un coste añadido que no se ha podido definir.
- Necesidad de elaborar una normativa por la que se desarrolle el marco general tarifario del sistema ferroviario, donde se indiquen las pautas sobre la política de transporte ferroviario a través del establecimiento del marco para la repercusión y asunción de costes por uso de la infraestructura.
- El proceso de liberalización totalmente abierto, dado el reducido mercado ferroviario existente, puede plantear una serie de problemas económicos y de falta de rentabilidad para la empresa prestataria, que podrían desembocar en un deterioro del servicio así como en un deterioro de la imagen del ferrocarril.

6 Futuras Líneas de Investigación.

- Estudio de explotación privada en líneas ferroviarias convencionales de viajeros.
- Estudio de viabilidad en busca del tráfico combinado con mercancías en líneas de alta velocidad.
- Explotación combinada de líneas de alta velocidad con líneas de larga distancia.
- Estudio, metodología y análisis de demanda y producto.
- Estudios de costes reales para establecer estrategias para mejorar el tráfico y justificar en algunos casos descuentos y bonificaciones.
- Estudios de transformación de los cánones actuales en “precios”, de forma que fuese fácil y directa su adecuación a las condiciones del mercado existente.

7 Bibliografía.

- *150 Años de Historia de los Ferrocarriles Españoles, Volumen I y II*, Comín, Francisco; Martín Pablo, Muñoz, Miguel; Vidal, Javier. Fundación de los Ferrocarriles Españoles.1998.
- *Acta Final del II Convenio Colectivo de Renfe Operadora*, 2012.
- *Alta Velocidad en el Ferrocarril*, Andrés López Pita, Ediciones UPC,
- *Análisis de los datos de tráfico del primer año de explotación de la línea de alta velocidad de Madrid a Valencia*, Fernández, J. Revista Alta Velocidad, mayo 2012. Fundación de los Ferrocarriles Españoles.
- *CIRTRA 2011*, ADIF.
- *Declaración sobre la Red 2015*, ADIF, Dirección General de Servicios a Clientes y Patrimonio.
- *Declaración sobre la Red-Alta Velocidad 2015*, ADIF, Dirección General de Servicios a Clientes y Patrimonio.
- *Economic Analysis of High Speed Rail in Europe*, Fundación BBVA, ISBN: 978-84-96515-89-5.
- *El impacto económico de la línea de alta velocidad Madrid-Valencia*, Secretaria General Técnica-Ministerio de Fomento, 2010.
- *Explotación de Líneas de Ferrocarril*, Andrés López Pita, Ediciones UPC.
- *Informe Anual 2013*, Renfe Operadora.

- *Informe de la Comisión Técnica para el estudio de mejoras en el sector ferroviario*, Ministerio de Fomento. Gobierno de España.
- *Infraestructuras Ferroviarias*, Andrés López Pita, Ediciones UPC.
- *Introducción a la Ingeniería Ferroviaria*, Ricardo Insa Franco.UPV.
- *La liberalización de los ferrocarriles en Italia: entre las directivas europeas y la legislación nacional*. Associazione tra le Società Italiane, Azioni Alloti, V. 2014.
- *La tracción eléctrica en la alta velocidad ferroviaria*, Faure Benito, R. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid 2004.
- *Líneas de Ferrocarril de Alta Velocidad: planificación, construcción y explotación*. Andrés López Pita, Ibergaceta, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- *New Opportunities for the Privatization of British Rail presented to Parliament by the Secretary of State*. Mc Gregor, London 1992.
- *Nociones Básicas Ferroviarias*. Renfe.
- *Normas Específicas de Circulación NEC*. ADIF.
- *Nota Sectorial Privatización de la Red Ferroviaria Alemana. Oportunidades de Negocio 2011*, Antonia Palacios Checa.
- *Observatorio del Ferrocarril en España, Informe 2011*. Fundación de Ferrocarriles Españoles. Ministerio de Fomento. Gobierno de España.
- *Operación de trenes de viajeros-Claves para la gestión avanzada del ferrocarril*, García, Alberto; Cillero, Alberto; Jericó, Pilar. Fundación de los Ferrocarriles Españoles, 2011.
- *Politiche ferroviarie, modelli di mobilità e territorio*. Cesaroli, Mario. Dipartimento di Studi Urbani., Roma 2012.
- *Prescripciones Técnicas Operativas PTO*. ADIF.
- Revista de Obras Públicas.
- *Sistemas de Alimentación a la Tracción Ferroviaria*, Carmona, Manuel; Montesinos, Jesús.
- *The Economics of Rail Privatization*, Discussion Paper nº7, Foster, C.D. Centre for the Study of Regulated Industries, London 1994.
- *The Regulation of Britain's Privatized Railways*, Glaister, S. Institute of Economic Affairs, London 1994.
- Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF.
- Arcelor Mittal.
- Bombardier.
- Construcciones Auxiliares Ferroviarias, CAF.
- Fundación Ferrocarriles Españoles. Ministerio de Fomento. Gobierno de España

- Patentes Talgo.
- Renfe Operadora.
- Vossloh.

8 Normativa de referencia.

Reglamento (CEE) nº 1192/69, del Consejo, de 26 de junio de 1969.

Relativo a las normas comunes para la normalización de las cuentas de las empresas ferroviarias.

Reglamento (CE) 881/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004 por el que se crea una Agencia Ferroviaria Europea.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA L 164, de 30 de abril de 2004.

Modificado por: REGLAMENTO (CE) No 1335/2008 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 16 de diciembre de 2008.

Rectificado por: DO L 220, 21.6.2004, p. 3 (881/04). Anexo 131

Reglamento (CE) 653/2007 de la Comisión, de 13 de junio de 2007.

Sobre el uso de un formato europeo común para los certificados de seguridad y los documentos de solicitud, de conformidad con el Art. 10 de la Directiva 2001/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, y sobre la validez de los certificados de seguridad expedidos en virtud de la Directiva 2001/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA L 153, de 14 de junio de 2007.

Modificado por: Reglamento (UE) no 445/2011 de la Comisión de 10 de mayo de 2011.

Reglamento (CE) 1370/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007.

Sobre los servicios públicos de transporte de viajeros por ferrocarril y carretera y por el que se derogan los Reglamentos (CEE) nº 1191/69 y (CEE) nº 1107/70 del Consejo.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA L 315, de 3 de diciembre de 2007.

Reglamento (CE) 1371/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007.

Sobre los derechos y las obligaciones de los viajeros de ferrocarril.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA L 315, de 3 de diciembre de 2007.

Reglamento (CE) 169/2009 del Consejo, de 26 de febrero de 2009.

Por el que se aplican las normas de competencia a los sectores de los transportes por ferrocarril, por carretera y por vía navegable.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA L 61/1, de 5 de marzo de 2009.

Reglamento (UE) 36/2010 de la Comisión, de 3 de diciembre de 2009.

Sobre los modelos comunitarios de licencias de conducción de trenes, certificados

complementarios, copias autenticadas de certificados complementarios y formularios de solicitud de licencias de conducción de trenes, en aplicación de la Directiva

2007/59/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA L 13/1, de 19 de enero de 2010.

Modificado por: REGLAMENTO (UE) No 519/2013 DE LA COMISIÓN de 21 de febrero de 2013.

Rectificado por: DO L 286, 4.11.2010, p. 22 (36/2010).

Reglamento (UE) Nº 1158/2010 de la Comisión, de 9 de diciembre de 2010.

Sobre un método común de seguridad para evaluar la conformidad con los requisitos para la obtención de un certificado de seguridad ferroviaria.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA, de 10 de diciembre de 2010.

Rectificado: DO L 032, 8.2.2011, p. 23 (1158/2010).

Reglamento (UE) Nº 1169/2010 de la Comisión, de 10 de diciembre de 2010.

Sobre un método común de seguridad para evaluar la conformidad con los requisitos para la obtención de una autorización de seguridad ferroviaria.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA, de 11 de diciembre de 2010.

Reglamento (UE) nº 201/2011 de la Comisión, de 1 de marzo de 2011.

Sobre el modelo de declaración de conformidad con un tipo autorizado de vehículo ferroviario.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA, de 2 de marzo de 2011.

132 Declaración sobre la Red 2015 V. 2

Reglamento (UE) Nº 1078/2012 de la Comisión, de 16 noviembre de 2012.

Relativo a un método común de seguridad en materia de vigilancia que deberán aplicar las empresas ferroviarias y los administradores de infraestructuras que hayan obtenido un certificado de seguridad o una autorización de seguridad, así como las entidades encargadas del mantenimiento.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA de 17 de noviembre de 2012.

Reglamento (UE) Nº 1077/2012 de la Comisión, de 16 noviembre de 2012.

Relativo a un método común de seguridad para la supervisión por parte de las autoridades nacionales de seguridad tras la expedición de certificado de seguridad o autorizaciones de seguridad.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA de 17 de noviembre de 2012.

Reglamento de Ejecución (UE) nº 402/2013 de la Comisión, de 30 de abril de 2013.

Relativo a la adopción de un método de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 352/2009.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA de 3 de mayo de 2013.

Directiva 2004/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004.

Sobre la seguridad de los ferrocarriles comunitarios y por la que se modifican la Directiva 95/18/CE del Consejo sobre concesión de licencias a las Empresas Ferroviarias y la Directiva 2001/14/CE relativa a la Adjudicación de la Capacidad de Infraestructura Ferroviaria, aplicación de cánones por su utilización y certificación de la seguridad.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA, L 164 de 30 de abril de 2004, L 220 de 21 de junio de 2004, L313/65 de 28 de noviembre de 2009.

Modificado por: DIRECTIVA 2008/57/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO Texto pertinente a efectos del EEE de 17 de junio de 2008., DIRECTIVA 2008/110/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO Texto pertinente a efectos del EEE de 16 de diciembre de 2008, DIRECTIVA 2009/149/CE DE LA COMISIÓN Texto pertinente a efectos del EEE de 27 de noviembre de 2009. DIRECTIVA 2014/88/UE DE LA COMISIÓN Texto pertinente a efectos del EEE de 9 de julio de 2014.

Rectificado por: DO L 220, 21.6.2004, p. 16 (2004/49) Anexo 133

Directiva 2007/59/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007.

Sobre la certificación de los maquinistas de locomotoras y trenes en el sistema ferroviario de la Comunidad.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA L 315, de 3 de diciembre de 2007.

Modificado por: DIRECTIVA 2014/82/UE DE LA COMISIÓN Texto pertinente a efectos del EEE de 24 de junio de 2014.

Ley 39/2003, de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario.

BOE de 18 de noviembre de 2003.

SE AÑADE la disposición adicional 14, por Ley 18/2014, de 15 de octubre (Ref. BOE-A-2014-10517).

SE MODIFICA los arts. 77 y 81.1.j), por Ley 15/2014, de 16 de septiembre (Ref. BOE-A-2014-9467).

SE AÑADE la disposición adicional 14, por Real Decreto-ley 8/2014, de 4 de julio (Ref. BOE-A-2014-7064).

SE MODIFICA:

• Los arts. 21, 73, 77, 81, 89, 90 y disposición transitoria 3 y SE AÑADE las disposiciones adicionales 11 a 13 y transitoria 8, por Ley 1/2014, de 28 de febrero (Ref.

BOE-A-2014-2219).

- Arts. 56, 57, 58, 60, 63, 71, 77 y 81 y SE AÑADE los arts. 56 bis, 57 bis y disposiciones adicional 13 y transitoria 8.

Real Decreto-ley 1/2014, de 24 de enero (Ref. BOE-A-2014-747).

SE MODIFICA:

- los arts. 20 y 22, por Real Decreto-ley 15/2013, de 13 de diciembre (Ref. BOE-A-2013-13035).
- los arts. 21.l), 73, 77, 81.1.j) y SE AÑADE la disposición adicional 12, por Real Decreto-ley 11/2013, de 2 de agosto (Ref. BOE-A-2013-8556).
- las disposiciones adicional 9.1 y transitoria 3, por Ley 11/2013, de 26 de julio (Ref. BOE-A-2013-8187).

SE DEROGA arts. 82 a 84 y SE MODIFICA los arts. 95 y 96, por Ley 3/2013, de 4 de junio (Ref. BOE-A-2013-5940).

SE MODIFICA las disposiciones adicional 9.1 y transitoria 3, por Real Decreto-ley 4/2013, de 22 de febrero (Ref. BOE-2013-2030).

SE DECLARA en los RECURSOS, acumulados, 908/2004, 909/2004, 917/2004, 918/2004, 930/2004 y 933/2004 (BOEA- 2004-5150, BOE-A-2004-5151, BOE-A-2004-5152, BOE-A-2004-5153, BOE-A-2004-5154 y BOE-A-2004-5155), la inconstitucionalidad y nulidad de la disposición adicional 9.1 y la DESESTIMACIÓN de todo lo demás, por Sentencia 245/2012, de 18 de diciembre (Ref. BOE-A-2013-618).

SE DEROGA en la forma indicada la disposición transitoria 5, por Ley 17/2012, de 27 de diciembre (Ref. BOE-A-2012-15651).

SE MODIFICA:

- la disposición transitoria 3, por Decreto Ley 22/2012, de 20 de julio (Ref. BOE-A-2012-9772).
- los arts. 8, 40 y 82 a 84, por Ley 2/2011, de 4 de marzo (Ref. BOE-A-2011-4117).

SE MODIFICA:

- los arts. 21.1, 40, 41, 78, 79.1, el anexo y AÑADE la disposición transitoria 7, por Ley 25/2009, de 22 de diciembre (Ref. BOE-A-2009-20725).
- los arts. 90.2.e) y disposición transitoria 2 y SE AÑADE la adicional 10, por Ley 15/2009, de 11 de noviembre (Ref. BOE-A-2009-18004).
- el art. 36.2, con efectos de 1 de noviembre de 2007, por Ley 31/2007, de 30 de octubre (Ref. BOE-A-2007-18875).
- el art. 22.3.b), con efectos de 30 de abril de 2008, por Ley 30/2007, de 30 de octubre (Ref. BOE-A-2007-18874).

SE MODIFICA el art. 6, por Ley 30/2005, de 29 de diciembre (Ref. BOE-A-2005-21525).

SE MODIFICA los arts. 65 y 66, por Ley 4/2004, de 29 de diciembre (Ref. BOE-A-2004-21831).

SE AMPLIA el plazo de la disposición final 3.1, por Real Decreto Ley 1/2004, de 7 de mayo (Ref. BOE-A-2004-8765).

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.

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.

SE MODIFICA la disposición adicional 11, por Real Decreto 623/2014, de 18 de julio (Ref. BOE-A-2014-7651).

SE DEROGA el título VI, por Real Decreto 657/2013, de 30 de agosto (Ref. BOE-A-2013-9212).

SE MODIFICA el art. 56, por Real Decreto 641/2011, de 9 de mayo (Ref. BOE-A-2011-8124).

SE MODIFICA:

- los arts. 129 y 134, por Real Decreto 1434/2010, de 5 de noviembre (Ref. BOE-A-2010-17037).
- los arts. 54 a 56 y 78.2.f) y SE SUPRIME la disposición adicional 10, por Real Decreto 100/2010, de 5 de febrero (Ref. BOE-A-2010-3749).

SE DEROGA los capítulos V y VI del título III y SE MODIFICA los arts. 16.1, 27.2, 35.2, 63.2 y 3, 82, 88, 133, 134.2 y el anexo,

por Real Decreto 810/2007, de 22 de junio (Ref. BOE-A-2007-13177).

SE DEROGA la disposición adicional 14 y SE MODIFICAN determinados preceptos, por Real Decreto 354/2006, de 29 de marzo (Ref. BOE-A-2006-6246).

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.

SE MODIFICA los arts. 1, 3, 4, 6, 9, 11, 13, 16, 17, 23, 27, 30, 31, 33, 34 y 40, por Real Decreto 1044/2013, de 27 de diciembre (Ref. BOE-A-2013-13727).

SE MODIFICA:

- el art. 15.1, por Real Decreto 104/2011, de 28 de enero (Ref. BOE-A-2011-3586).
- los arts. 3.1 y 16.1.p), por Real Decreto 458/2010, de 16 de abril (Ref. BOE-A-2010-6755).

CORRECCIÓN de errores en BOE núm. 23 de 27 de enero de 2005 (Ref. BOE-A-2005-1360).

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.

SE DEROGA:

• el título III y el anexo V y MODIFICA lo indicado y los arts. 1 y 4.2 del Reglamento y DEROGA los apartados 6 y 7 de la disposición adicional 3, por Real Decreto 623/2014, de 18 de julio (Ref. BOE-A-2014-7651).

• el art. 5 del reglamento, por Real Decreto 776/2011, de 3 de junio (Ref. BOE-A-2011-9736).

SE AÑADE el título V y SE MODIFICA los arts. 2, 3, 4 y 16 del Reglamento y la disposición adicional 4, por Real Decreto 641/2011, de 9 de mayo (Ref. BOE-A-2011-8124).

SE MODIFICA el art. 4, la disposición adicional 4, SE AÑADE la disposición adicional 8 y SE SUSTITUYE el anexo I, por Real Decreto 918/2010, de 16 de julio (Ref. BOE-A-2010-12533).

CORRECCIÓN de errores en BOE núm. 220, de 13 de septiembre de 2007 (Ref. BOE-A-2007-16258).

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.

SE MODIFICA los anexos I y IX, por Real Decreto 1276/2011, de 16 de septiembre (Ref. BOE-A-2011-14812).

CORRECCIÓN de errores en BOE núm. 55, de 4 de marzo de 2008 (Ref. BOE-A-2008-4146).

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

Real Decreto 664/2015, de 17 de julio.

Por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Ferroviaria. BOE de 18 de julio de 2015.

Orden FOM/32/2005, de 17 de enero.

Por la que se crea la Comisión de Coordinación de las Actividades Ferroviarias.
BOE de 21 de enero de 2005.

Orden FOM/897/2005, de 7 de abril.

Relativa a la Declaración sobre la Red y al procedimiento de Adjudicación de Capacidad de Infraestructura Ferroviaria. BOE de 9 de abril de 2005.

SE MODIFICA: Orden FOM/420/2014, de 7 de marzo, BOE de 19 de marzo de 2014.

Orden FOM/898/2005, de 8 de abril.

Por la que se fijan las cuantías de los cánones ferroviarios establecidos en los artículos 74 y 75 de la Ley 39/2003, de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario. BOE de 9 de abril de 2005.

SE MODIFICA:

- el art. 1 y los anexos I, II y III, por Ley 1/2014, de 28 de febrero (Ref. BOE-A-2014-2219).
- los arts. 1 y 2, por Ley 22/2013, de 23 de diciembre (Ref. BOE-A-2013-13616).
- el art. 1.1.a) y d) y los anexos I a III, por Real Decreto-ley 11/2013, de 2 de agosto (Ref. BOE-A-2013-8556).
- los arts. 1 y 2 y los anexos I, II, IV y V, por Orden FOM/2336/2012, de 31 de octubre

(Ref. BOE-A-2012-13530).

- Orden FOM/3236/2010, de 13 de diciembre, BOE 15 diciembre 2010.
- los anexos II y V, por Orden FOM/3417/2011, de 1 de diciembre (Ref. BOE-A-2011-19653).
- los anexos II Y V, por Orden FOM/3852/2007, de 20 de diciembre (Ref. BOE-A-2007-22444).

Orden FOM/2520/2006, de 27 de julio.

Por la que se determinan las condiciones para la obtención de títulos y habilitaciones que permiten el ejercicio de las funciones del personal ferroviario relacionadas con la seguridad, así como el régimen de los centros de formación de dicho personal y de las de valoración de su aptitud psicofísica.

Derogada por la Orden FOM 2872/2010, de 5 de noviembre, salvo la vigencia temporal del Título V de conformidad con lo previsto en la Disposición transitoria octava hasta el 11 de enero de 2019.

Orden FOM/2257/2010, de 2 de agosto.

Por la que se establece la fecha a partir de la que la Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias asumirá las competencias en materia de certificados de seguridad establecidas en el Reglamento sobre Seguridad en la Circulación de la Red Ferroviaria de Interés General. BOE de 23 de agosto de 2010.

Orden FOM/2872/2010, de 5 de noviembre.

Por la que se determinan las condiciones para la obtención de los títulos habilitantes que permiten el ejercicio de las funciones del personal ferroviario relacionadas con la seguridad en la circulación, así como el régimen de los centros homologados de formación y de los de reconocimiento médico de dicho personal. BOE de 9 de noviembre de 2010. Corrección erratas BOE 26 de 11 de febrero de 2011.

Modificada por Orden FOM/679/2015, de 9 de abril, BOE de 20 de abril de 2015.

Orden FOM/167/2015, de 6 de febrero.

Por la que se regulan las condiciones para la entrada en servicio de subsistemas de carácter estructural, líneas y vehículos ferroviarios. BOE de 10 de febrero de 2015.

Orden FOM/189/2015, de 11 de febrero.

Por la que se desarrollan principios básicos de aplicación de incentivos en el sistema de los cánones por utilización de las infraestructuras ferroviarias, establecidas en el Art.73 de la Ley 39/2003, de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario. BOE de 12 de febrero de 2015.

Orden FOM/710/2015, de 30 de enero.

Por la que se aprueba el Catálogo de líneas y tramos de la Red Ferroviaria de Interés General. BOE de 23 de abril de 2015.

Resolución de 15 de octubre de 2007, de la Dirección General de Ferrocarriles.

Por la que se establecen los itinerarios formativos básicos y la carga lectiva mínima de los programas formativos para las habilitaciones de personal ferroviario a impartir en los centros homologados de formación de personal ferroviario. BOE de 28 de noviembre de 2007.

Modificada por:

Resolución de 17 de octubre de 2008, BOE de 28 de noviembre de 2008.

Resolución de 29 de diciembre de 2008, BOE de 29 de enero de 2010.

Resolución de 6 de junio de 2011, BOE 4 de julio de 2011.

Resolución de 10 de julio de 2009, de la Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias.

Por la que se aprueba la “Especificación Técnica de Homologación de Material Rodante Ferroviario: Unidades Autopropulsadas”. BOE de 15 de agosto de 2009.

Corrección de errores en BOE de 3 de diciembre de 2009.

Resolución de 22 de marzo de 2010, de la Dirección General de Transporte Terrestre.

Por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros de 5 de marzo de 2010, por el que se adapta a la situación actual del transporte ferroviario el reglamento (CE) nº 1371/2007, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, sobre los derechos y las obligaciones de los viajeros por ferrocarril. BOE de 1 de mayo 2010.

Resolución de 2 de junio de 2010, del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias.

Por la que se crea la Sede Electrónica del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias. BOE de 5 de octubre de 2010. Anexos 139

Resolución de 24 de noviembre de 2010, del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias.

Por la que se crea el Registro Electrónico del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias. BOE de 27 de diciembre de 2010.

Resolución de 29 de julio de 2011, de la Subsecretaría del Ministerio de Fomento.

Por la que se establece el procedimiento para la presentación de la autoliquidación y las condiciones para el pago por vía telemática de diversas tasas correspondientes al Ministerio de Fomento. BOE de 16 de julio de 2011.

Resolución de 27 de junio de 2014, de la Secretaria de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda.

Por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 13 de junio de 2014, por el que se determina el número y vigencia de los títulos habilitantes para la prestación de servicios de transporte ferroviario de viajeros en régimen de concurrencia en determinadas líneas y tramos de la Red Ferroviaria de Interés General. BOE de 4 de julio de 2014.

9 Normativa de referencia ordenada por áreas.

Accesibilidad.

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.

SE MODIFICA los anexos I y IX, por Real Decreto 1276/2011, de 16 de septiembre (Ref. BOE-A-2011-14812).

CORRECCIÓN de errores en BOE núm. 55, de 4 de marzo de 2008 (Ref. BOE-A-2008-4146).

Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF).

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.

SE MODIFICA los arts. 1, 3, 4, 6, 9, 11, 13, 16, 17, 23, 27, 30, 31, 33, 34 y 40, por Real Decreto 1044/2013, de 27 de diciembre (Ref. BOE-A-2013-13727).

SE MODIFICA:

- el art. 15.1, por Real Decreto 104/2011, de 28 de enero (Ref. BOE-A-2011-3586).
- los arts. 3.1 y 16.1.p), por Real Decreto 458/2010, de 16 de abril (Ref. BOE-A-2010-6755).

CORRECCIÓN de errores en BOE núm. 23 de 27 de enero de 2005 (Ref. BOE-A-2005-1360).

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.

Orden FOM/897/2005, de 7 de abril.

Relativa a la Declaración sobre la Red y al procedimiento de Adjudicación de Capacidad de Infraestructura Ferroviaria. BOE de 9 de abril de 2005.

SE MODIFICA: Orden FOM/420/2014, de 7 de marzo, BOE de 19 de marzo de 2014.

Orden FOM/898/2005, de 8 de abril.

Por la que se fijan las cuantías de los cánones ferroviarios establecidos en los artículos 74 y 75 de la Ley 39/2003, de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario. BOE de 9 de abril de 2005.

SE MODIFICA:

- el art. 1 y los anexos I, II y III, por Ley 1/2014, de 28 de febrero (Ref. BOE-A-2014-2219).
- los arts. 1 y 2, por Ley 22/2013, de 23 de diciembre (Ref. BOE-A-2013-13616).
- el art. 1.1.a) y d) y los anexos I a III, por Real Decreto-ley 11/2013, de 2 de agosto (Ref. BOE-A-2013-8556).
- los arts. 1 y 2 y los anexos I, II, IV y V, por Orden FOM/2336/2012, de 31 de octubre (Ref. BOE-A-2012-13530).
- Orden FOM/3236/2010, de 13 de diciembre, BOE 15 diciembre 2010.
- los anexos II y V, por Orden FOM/3417/2011, de 1 de diciembre (Ref. BOE-A-2011-19653).
- los anexos II Y V, por Orden FOM/3852/2007, de 20 de diciembre (Ref. BOE-A-2007-22444).

Orden FOM/189/2015, de 11 de febrero.

Por la que se desarrollan principios básicos de aplicación de incentivos en el sistema de los cánones por utilización de las infraestructuras ferroviarias, establecidas en el Art.73 de la Ley 39/2003, de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario. BOE de 12 de febrero de 2015.

Orden FOM/710/2015, de 30 de enero.

Por la que se aprueba el Catálogo de líneas y tramos de la Red Ferroviaria de Interés General. BOE de 23 de abril de 2015.

Resolución de 2 de junio de 2010, del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias.

Por la que se crea la Sede Electrónica del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias. BOE de 5 de octubre de 2010.

Anexos 139

Resolución de 24 de noviembre de 2010, del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias.

Por la que se crea el Registro Electrónico del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias. BOE de 27 de diciembre de 2010.

Resolución de 29 de julio de 2011, de la Subsecretaría del Ministerio de Fomento.

Por la que se establece el procedimiento para la presentación de la autoliquidación y las condiciones para el pago por vía telemática de diversas tasas correspondientes al Ministerio de Fomento. BOE de 16 de julio de 2011.

Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria.

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.

Circulación.

Real Decreto 664/2015, de 17 de julio.

Por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Ferroviaria. BOE de 18 de julio de 2015.

Comisión de Coordinación de Actividades Ferroviarias.

Orden FOM/32/2005, de 17 de enero.

Por la que se crea la Comisión de Coordinación de las Actividades Ferroviarias. BOE de 21 de enero de 2005.

Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios (CIAF).

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.

Competencia y Mercados.

Reglamento (CE) 169/2009 del Consejo, de 26 de febrero de 2009.

Por el que se aplican las normas de competencia a los sectores de los transportes por ferrocarril, por carretera y por vía navegable.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA L 61/1, de 5 de marzo de 2009.

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.

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.

Conducción.

Reglamento (UE) 36/2010 de la Comisión, de 3 de diciembre de 2009.

Sobre los modelos comunitarios de licencias de conducción de trenes, certificados complementarios, copias autenticadas de certificados complementarios y formularios de solicitud de licencias de conducción de trenes, en aplicación de la Directiva

2007/59/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA L 13/1, de 19 de enero de 2010.

Modificado por: REGLAMENTO (UE) No 519/2013 DE LA COMISIÓN de 21 de febrero de 2013.

Rectificado por: DO L 286, 4.11.2010, p. 22 (36/2010).

Directiva 2007/59/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007.

Sobre la certificación de los maquinistas de locomotoras y trenes en el sistema ferroviario de la Comunidad.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA L 315, de 3 de diciembre de 2007.

Modificado por: DIRECTIVA 2014/82/UE DE LA COMISIÓN Texto pertinente a efectos del EEE de 24 de junio de 2014.

Resolución de 15 de octubre de 2007, de la Dirección General de Ferrocarriles.

Por la que se establecen los itinerarios formativos básicos y la carga lectiva mínima de los programas formativos para las habilitaciones de personal ferroviario a impartir en los centros homologados de formación de personal ferroviario.

BOE de 28 de noviembre de 2007.

Modificada por:

Resolución de 17 de octubre de 2008, BOE de 28 de noviembre de 2008.

Resolución de 29 de diciembre de 2008, BOE de 29 de enero de 2010.

Resolución de 6 de junio de 2011, BOE 4 de julio de 2011.

Empresas y Sector Ferroviario

Reglamento (CEE) nº 1192/69, del Consejo, de 26 de junio de 1969.

Relativo a las normas comunes para la normalización de las cuentas de las empresas ferroviarias.

Reglamento (CE) 881/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004.

Por el que se crea una Agencia Ferroviaria Europea.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA L 164, de 30 de abril de 2004.

Modificado por: REGLAMENTO (CE) No 1335/2008 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 16 de diciembre de 2008.

Rectificado por: DO L 220, 21.6.2004, p. 3 (881/04).

Anexo131

Reglamento (CE) 653/2007 de la Comisión, de 13 de junio de 2007.

Sobre el uso de un formato europeo común para los certificados de seguridad y los documentos de solicitud, de conformidad con el Art. 10 de la Directiva 2001/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, y sobre la validez de los certificados de seguridad expedidos en virtud de la Directiva 2001/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA L 153, de 14 de junio de 2007.

Modificado por: Reglamento (UE) no 445/2011 de la Comisión de 10 de mayo de 2011.

Directiva 2004/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004.

Sobre la seguridad de los ferrocarriles comunitarios y por la que se modifican la Directiva 95/18/CE del Consejo sobre concesión de licencias a las Empresas Ferroviarias y la Directiva 2001/14/CE relativa a la Adjudicación de la Capacidad de Infraestructura Ferroviaria, aplicación de cánones por su utilización y certificación de la seguridad.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA, L 164 de 30 de abril de 2004, L 220 de 21 de junio de 2004, L313/65 de 28 de noviembre de 2009.

Modificado por: DIRECTIVA 2008/57/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO Texto pertinente a efectos del EEE de 17 de junio de 2008., DIRECTIVA 2008/110/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO Texto pertinente a efectos del EEE de 16 de diciembre de 2008, DIRECTIVA 2009/149/CE DE LA COMISIÓN Texto pertinente a efectos del EEE de 27 de noviembre de 2009. DIRECTIVA 2014/88/UE DE LA COMISIÓN Texto pertinente a efectos del EEE de 9 de julio de 2014.

Rectificado por: DO L 220, 21.6.2004, p. 16 (2004/49) Anexo133.

Ley 39/2003, de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario.

BOE de 18 de noviembre de 2003.

SE AÑADE la disposición adicional 14, por Ley 18/2014, de 15 de octubre (Ref. BOE-A-2014-10517).

SE MODIFICA los arts. 77 y 81.1.j), por Ley 15/2014, de 16 de septiembre (Ref. BOE-A-2014-9467).

SE AÑADE la disposición adicional 14, por Real Decreto-ley 8/2014, de 4 de julio (Ref. BOE-A-2014-7064).

SE MODIFICA:

- Los arts. 21, 73, 77, 81, 89, 90 y disposición transitoria 3 y SE AÑADE las disposiciones adicionales 11 a 13 y transitoria 8, por Ley 1/2014, de 28 de febrero (Ref. BOE-A-2014-2219).

- Arts. 56, 57, 58, 60, 63, 71, 77 y 81 y SE AÑADE los arts. 56 bis, 57 bis y disposiciones adicional 13 y transitoria 8.

Real Decreto-ley 1/2014, de 24 de enero (Ref. BOE-A-2014-747).

SE MODIFICA:

- los arts. 20 y 22, por Real Decreto-ley 15/2013, de 13 de diciembre (Ref. BOE-A-2013-13035).

- los arts. 21.l), 73, 77, 81.1.j) y SE AÑADE la disposición adicional 12, por Real Decreto-ley 11/2013, de 2 de agosto (Ref. BOE-A-2013-8556).

- las disposiciones adicional 9.1 y transitoria 3, por Ley 11/2013, de 26 de julio (Ref. BOE-A-2013-8187).

SE DEROGA arts. 82 a 84 y SE MODIFICA los arts. 95 y 96 , por Ley 3/2013, de 4 de junio (Ref. BOE-A-2013-5940).

SE MODIFICA las disposiciones adicional 9.1 y transitoria 3, por Real Decreto-ley 4/2013, de 22 de febrero (Ref. BOE-2013-2030).

SE DECLARA en los RECURSOS, acumulados, 908/2004, 909/2004, 917/2004, 918/2004, 930/2004 y 933/2004 (BOEA- 2004-5150, BOE-A-2004-5151, BOE-A-2004-5152, BOE-A-2004-5153, BOE-A-2004-5154 y BOE-A-2004-5155), la inconstitucionalidad y nulidad de la disposición adicional 9.1 y la DESESTIMACIÓN de todo lo demás, por Sentencia 245/2012, de 18 de diciembre (Ref. BOE-A-2013-618).

SE DEROGA en la forma indicada la disposición transitoria 5, por Ley 17/2012, de 27 de diciembre (Ref. BOE-A-2012-15651).

SE MODIFICA:

- la disposición transitoria 3, por Decreto Ley 22/2012, de 20 de julio (Ref. BOE-A-2012-9772).

- los arts. 8, 40 y 82 a 84, por Ley 2/2011, de 4 de marzo (Ref. BOE-A-2011-4117).

SE MODIFICA:

- los arts. 21.1, 40, 41, 78, 79.1, el anexo y AÑADE la disposición transitoria 7, por Ley 25/2009, de 22 de diciembre (Ref. BOE-A-2009-20725).

- los arts. 90.2.e) y disposición transitoria 2 y SE AÑADE la adicional 10, por Ley 15/2009, de 11 de noviembre (Ref. BOE-A-2009-18004).

- el art. 36.2, con efectos de 1 de noviembre de 2007, por Ley 31/2007, de 30 de octubre (Ref. BOE-A-2007-18875).

- el art. 22.3.b), con efectos de 30 de abril de 2008, por Ley 30/2007, de 30 de octubre (Ref. BOE-A-2007-18874).

SE MODIFICA el art. 6, por Ley 30/2005, de 29 de diciembre (Ref. BOE-A-2005-21525).

SE MODIFICA los arts. 65 y 66, por Ley 4/2004, de 29 de diciembre (Ref. BOE-A-2004-21831).

SE AMPLIA el plazo de la disposición final 3.1, por Real Decreto Ley 1/2004, de 7 de mayo (Ref. BOE-A-2004-8765).

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.

SE MODIFICA la disposición adicional 11, por Real Decreto 623/2014, de 18 de julio (Ref. BOE-A-2014-7651).

SE DEROGA el título VI, por Real Decreto 657/2013, de 30 de agosto (Ref. BOE-A-2013-9212).

SE MODIFICA el art. 56, por Real Decreto 641/2011, de 9 de mayo (Ref. BOE-A-2011-8124).

SE MODIFICA:

- los arts. 129 y 134, por Real Decreto 1434/2010, de 5 de noviembre (Ref. BOE-A-2010-17037).

- los arts. 54 a 56 y 78.2.f) y SE SUPRIME la disposición adicional 10, por Real Decreto 100/2010, de 5 de febrero (Ref. BOE-A-2010-3749).

SE DEROGA los capítulos V y VI del título III y SE MODIFICA los arts. 16.1, 27.2, 35.2, 63.2 y 3, 82, 88, 133, 134.2 y el anexo,

por Real Decreto 810/2007, de 22 de junio (Ref. BOE-A-2007-13177).

SE DEROGA la disposición adicional 14 y SE MODIFICAN determinados preceptos, por Real Decreto 354/2006, de 29 de marzo (Ref. BOE-A-2006-6246).

Resolución de 27 de junio de 2014, de la Secretaria de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda.

Por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 13 de junio de 2014, por el que se determina el número y vigencia de los títulos habilitantes para la prestación de servicios de transporte ferroviario de viajeros en régimen de concurrencia en determinadas líneas y tramos de la Red Ferroviaria de Interés General. BOE de 4 de julio de 2014.

Seguridad.

Reglamento (UE) Nº 1158/2010 de la Comisión, de 9 de diciembre de 2010.

Sobre un método común de seguridad para evaluar la conformidad con los requisitos para la obtención de un certificado de seguridad ferroviaria.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA, de 10 de diciembre de 2010.

Rectificado: DO L 032, 8.2.2011, p. 23 (1158/2010).

Reglamento (UE) Nº 1169/2010 de la Comisión, de 10 de diciembre de 2010.

Sobre un método común de seguridad para evaluar la conformidad con los requisitos para la obtención de una autorización de seguridad ferroviaria.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA, de 11 de diciembre de 2010.

Reglamento (UE) Nº 1078/2012 de la Comisión, de 16 noviembre de 2012.

Relativo a un método común de seguridad en materia de vigilancia que deberán aplicar las empresas ferroviarias y los administradores de infraestructuras que hayan obtenido un certificado de seguridad o una autorización de seguridad, así como las entidades encargadas del mantenimiento.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA de 17 de noviembre de 2012.

Reglamento (UE) Nº 1077/2012 de la Comisión, de 16 noviembre de 2012.

Relativo a un método común de seguridad para la supervisión por parte de las autoridades nacionales de seguridad tras la expedición de certificado de seguridad o autorizaciones de seguridad.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA de 17 de noviembre de 2012.

Reglamento de Ejecución (UE) nº 402/2013 de la Comisión, de 30 de abril de 2013.

Relativo a la adopción de un método de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 352/2009.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA de 3 de mayo de 2013.

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.

SE DEROGA:

- el título III y el anexo V y MODIFICA lo indicado y los arts. 1 y 4.2 del Reglamento y DEROGA los apartados 6 y 7 de la disposición adicional 3, por Real Decreto 623/2014, de 18 de julio (Ref. BOE-A-2014-7651).

• el art. 5 del reglamento, por Real Decreto 776/2011, de 3 de junio (Ref. BOE-A-2011-9736).

SE AÑADE el título V y SE MODIFICA los arts. 2, 3, 4 y 16 del Reglamento y la disposición adicional 4, por Real Decreto 641/2011, de 9 de mayo (Ref. BOE-A-2011-8124).

SE MODIFICA el art. 4, la disposición adicional 4, SE AÑADE la disposición adicional 8 y SE SUSTITUYE el anexo I, por Real Decreto 918/2010, de 16 de julio (Ref. BOE-A-2010-12533).

CORRECCIÓN de errores en BOE núm. 220, de 13 de septiembre de 2007 (Ref. BOE-A-2007-16258).

Orden FOM/2520/2006, de 27 de julio.

Por la que se determinan las condiciones para la obtención de títulos y habilitaciones que permiten el ejercicio de las funciones del personal ferroviario relacionadas con la seguridad, así como el régimen de los centros de formación de dicho personal y de las de valoración de su aptitud psicofísica.

Derogada por la Orden FOM 2872/2010, de 5 de noviembre, salvo la vigencia temporal del Título V de conformidad con lo previsto en la Disposición transitoria octava hasta el 11 de enero de 2019.

Orden FOM/2257/2010, de 2 de agosto.

Por la que se establece la fecha a partir de la que la Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias asumirá las competencias en materia de certificados de seguridad establecidas en el Reglamento sobre Seguridad en la Circulación de la Red Ferroviaria de Interés General. BOE de 23 de agosto de 2010.

Orden FOM/2872/2010, de 5 de noviembre.

Por la que se determinan las condiciones para la obtención de los títulos habilitantes que permiten el ejercicio de las funciones del personal ferroviario relacionadas con la seguridad en la circulación, así como el régimen de los centros homologados de formación y de los de reconocimiento médico de dicho personal. BOE de 9 de noviembre de 2010.

Corrección erratas BOE 26 de 11 de febrero de 2011.

Modificada por Orden FOM/679/2015, de 9 de abril, BOE de 20 de abril de 2015.

Transporte.

Reglamento (CE) 1370/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007.

Sobre los servicios públicos de transporte de viajeros por ferrocarril y carretera y por el que se derogan los Reglamentos (CEE) nº 1191/69 y (CEE) nº 1107/70 del Consejo.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA L 315, de 3 de diciembre de 2007.

Vehículos.

Reglamento (UE) nº 201/2011 de la Comisión, de 1 de marzo de 2011.

Sobre el modelo de declaración de conformidad con un tipo autorizado de vehículo ferroviario.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA, de 2 de marzo de 2011.

132 Declaración sobre la Red 2015 V. 2.

Orden FOM/167/2015, de 6 de febrero.

Por la que se regulan las condiciones para la entrada en servicio de subsistemas de carácter estructural, líneas y vehículos ferroviarios. BOE de 10 de febrero de 2015.

Resolución de 10 de julio de 2009, de la Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias.

Por la que se aprueba la “Especificación Técnica de Homologación de Material Rodante Ferroviario: Unidades Autopropulsadas”. BOE de 15 de agosto de 2009.

Corrección de errores en BOE de 3 de diciembre de 2009.

Viajeros.

Reglamento (CE) 1371/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007.

Sobre los derechos y las obligaciones de los viajeros de ferrocarril.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA L 315, de 3 de diciembre de 2007.

Resolución de 22 de marzo de 2010, de la Dirección General de Transporte Terrestre.

Por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros de 5 de marzo de 2010, por el que se adapta a la situación actual del transporte ferroviario el reglamento (CE) nº 1371/2007, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, sobre los derechos y las obligaciones de los viajeros por ferrocarril. BOE de 1 de mayo 2010.

Victimas accidentes.

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.