

Inventario de Puentes Ferroviarios de España

José Luis García Mateo (Director), Miguel Jiménez Vega y
Domingo Cuéllar Villar

Patrocina



Mantenimiento
de Infraestructura
Renfe



GIF
Gestor de Infraestructuras Ferroviarias

Edita

Fundación de los Ferrocarriles Españoles

DOCE  CALLES

FICHA CATALOGRÁFICA

Inventario de puentes ferroviarios de España / José Luis García Mateo (director), Miguel Jiménez Vega, Domingo Cuéllar Villar . - Madrid : Fundación de los Ferrocarriles Españoles; Ediciones Doce Calles, D. L. 2004.

504 p. : il. col.; 19 x 26 cm.

ISBN: 84-88675-95-5 (Fundación de los Ferrocarriles Españoles) . - ISBN: 84-9744-036-6 (Ediciones Doce Calles)

1. Puentes de ferrocarril-España. I. García Mateo, José Luis, dir. II. Jiménez Vega, Miguel. III. Cuéllar Villar, Domingo.

624.21 : 625.1(460)

Con el patrocinio de



Mantenimiento
de Infraestructura
Renfe



GIF
Gestor de Infraestructuras Ferroviarias

Coordinación Editorial: Miguel Muñoz Rubio y Domingo Cuéllar Villar

Cartografía: Miguel Jiménez Vega

Documentalistas y digitalización: Jaime Archilla Estevan, Sharon Martínez de Eguilaz, José Mariano Rodríguez Martínez y Victoria E. Ropero Serrano

Esta publicación ha sido realizada desde el Programa de Historia Ferroviaria de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles

© de los textos: los autores

© de la presente edición: Fundación de los Ferrocarriles Españoles y Ediciones Doce Calles S.L.

ISBN: 84-88675-92-5 (Fundación de los Ferrocarriles Españoles)

ISBN: 84-9744-036-6 (Ediciones Doce Calles S.L.)

Depósito Legal: M. 50.908-2004

Diseño de cubierta: José Mariano Rodríguez Martínez

Diseño, Maquetación y Composición: Servicios Integrales de Edición TAVARA S.L.

Impresión: Gráficas Muriel S.A.

Fotografías: A excepción de las fotografías pertenecientes al AHF, GIF, INECO y SANDO (enumeradas en el párrafo siguiente), las imágenes de este libro pertenecen a la colección personal de **José Luis García Mateo**, quien expresamente quiere agradecer a las siguientes personas e instituciones la cesión de algunas fotografías que ilustran este libro: **Colección Gerardo Alcañiz:** Línea 7.2 (077/080). **Rafael Areñas:** Línea 3.7 (591/690). **Joan Batlle:** Línea 3.3 (042/799 y 079/336). **Juan Pedro Esteve:** Línea 1.6 (161/000). **Miguel Cano López-Luzzati:** Línea 5.5 (005/934), línea 5.7 (todas las fotografías), 6.2 (194/562). **Cubiertas y MZOV:** Línea 4.6 (002/234). **Marc Dahlström:** Línea 2.9 (002/176) y línea 10.1 (064/540). **Josep Ferraté:** Línea 9.6 (062/769). **Carlos Javier García:** Línea 3.7 (247/433) y línea 8.1 (018/877). **Juan García:** Línea 7.1 (000/524) y línea 7.2 (022/851 y 028/960). **Esteban Gonzalo:** Línea 10.1 (002/704). **Jufer:** Línea 3.10 (205/814). **MAN:** Línea 1.6 (057/650) y línea 5.12 (067/445). **Manuel Maristany:** Línea 1.16 (023/043), línea 3.4 (066/312), línea 6.3 (160/277), línea 8.1 (365/377) y línea 9.7 (199/622). **Chema Martínez:** Línea 1.5 (628/926), línea 3.11 (050/978) y línea 11.1 (057/871). **J. Martínez Sánchez:** Línea 3.4 (068/772) y línea 3.12 (092/539 y 324/632). **Vicente Miralles:** Línea 4.9 (022/400). **Oficina de Turismo de Poble de Segur:** Línea 3.3 (089/695). **Mariano Orozco:** Línea 13.1 (005/245). **Paisajes Españoles:** Línea 2.10 (By pass de Ciudad Real), línea 5.6 (005/583) y línea 12.4 (009/181). **Foto Peñarroya:** Línea 3.6 (012/702). **Pedro Pintado:** Línea 1.5 (250/405). **Foto Porta:** Línea 3.10 (073/894). **José Luis Prada:** Línea 1.8 (153/722). **Albert Pueyo:** Línea 1.4 (088/195, 096/910) y línea 1.5 (457/632). **José Manuel Revuelta Luna:** Línea 3.12 (003/350). **José Rodrigo:** Línea 7.1 (062/605). **Ton Serra:** Línea 3.3 (042/799). **José Spreafico:** Línea 5.11 (005/346, 078/615, 141/780 y 141/860). **A. Torija:** Línea 3.10 (149/381). **Archivo Histórico Ferroviario (AHF):** Línea 4.5 (045/797 y 047/922). **AHF/GIF/INECO:** Línea 13.2 (todas las fotografías). **GRUPO SANDO:** Línea 13.4 (La Marota, Arroyo Espinazo, Estructura de transición y Río Jévar).

Agradecimientos: María Jesús Bartolomé (GIF), César López (GIF), Fernando Martínez Bernabé (GIF), Julio Revuelta (INECO), Alberto García Álvarez (FFE), Luis López (UN Mantenimiento de Infraestructura RENFE). Programa de Vías Verdes de la FFE. Centro de Publicaciones del Ministerio de Defensa por la cesión de la Base Cartográfica del Mapa Militar de España. Escala 1:250.000

Prólogo

El ferrocarril se inició en la primera mitad del siglo XIX. La fecha que se considera como origen de los ferrocarriles es 1830, año en que se inauguró la línea Liverpool-Manchester en Inglaterra. En ella se hicieron los primeros puentes ferroviarios, pero el gran desarrollo del ferrocarril, y paralelamente el de los puentes ferroviarios, se produjo en la segunda mitad del siglo XIX, una de las épocas más brillantes de la historia de los puentes, caracterizada principalmente por los viaductos de ferrocarril.

Los puentes de las primeras líneas ferroviarias son en su mayor parte arcos de piedra, pero muy pronto se empezaron a utilizar también los puentes metálicos, y los de madera, entre otras razones, porque eran más baratos.

En el año 1830, origen de los ferrocarriles, se construyó en la prolongación de la línea de Stockton a Darlington el puente colgante sobre el río Tees, de 85 metros de luz. La línea de Stockton a Darlington se terminó en 1825, pero es una línea que se puede considerar prehistórica, porque en ella no se utilizaron inicialmente locomotoras de vapor, sino tracción animal en unas zonas y máquinas fijas en otras.

El puente sobre el río Tees fue obra de Samuel Brown, uno de los iniciadores de los puentes colgantes en Europa, que había construido ya el Union Bridge de 152 metros de luz. Pero el puente del río Tees resultó un fracaso porque las deformaciones que se producían en él al paso de los trenes eran inaceptables. Brown no calibró la diferencia entre la sobrecarga de los puentes de carretera y de ferrocarril. No es comparable el peso de los vehículos de carretera con el peso de las locomotoras, y a estas diferencias son especialmente sensibles en los puentes colgantes. Fue necesario apoyar el tablero sobre pilas de madera provisionales, y lo sustituyó Robert Stephenson en 1842 por un puente de vigas metálicas de 27 metros de luz. Robert Stephenson, hijo de George Stephenson, el inventor de la locomotora de vapor, fue uno de los grandes constructores de puentes de la primera época del ferrocarril.

El fracaso del puente colgante sobre el río Tees fue uno de los motivos que llevaron en Europa a abandonar casi totalmente los puentes colgantes en la segunda mitad del siglo XIX.

Si bien la mayoría de los puentes de las primeras líneas son de piedra, desde el principio se buscaron alternativas a esta solución por su elevado coste. Sin embargo los grandes viaductos de arcos de piedra con pilas de gran altura se siguieron construyendo hasta los principios del siglo XX, especialmente en Francia, Alemania y Suiza. De ellos son buen ejemplo el viaducto del río Goltzsch en Alemania de 1851, con varios niveles de arcos superpuestos, los viaductos de Chaumont, Morlaix, o Port-Launay en Francia, o el viaducto de Landwasser en Suiza de 1902, algunos de ellos con pilas que llegan a los 80 metros de altura.

Los puentes de madera, igual que los de piedra, se habían utilizado desde los romanos. Sin embargo, en la primera mitad del siglo XIX se produjo un fuerte desarrollo en ellos, motivado en gran parte por los puentes de ferrocarril.

En 1820 el arquitecto americano Ithiel Town patentó la viga Town, que consiste en una celosía cerrada de madera. Esta patente se extendió rápidamente por todo el mundo y se utilizó con mucha frecuencia en los puentes de ferrocarril. Herederas de las vigas Town son las vigas en celosía metálicas que se utilizaron en la mayoría de los primeros grandes viaductos de vigas metálicas en la segunda mitad del siglo XIX.

Puentes de madera de ferrocarril se utilizaron en las líneas ferroviarias de todo el mundo durante muchos años. Isambard K. Brunel, uno de los grandes ingenieros ingleses, construyó muchos puentes de madera, e investigó sobre su comportamiento resistente y sobre su protección, logrando un claro avance en la tecnología de estos puentes. Utilizó diferentes tipos de estructuras: arcos, vigas, pórticos de jабalcones múltiples, pórticos con pilas en V, etc. Brunel también construyó puentes metálicos de ferrocarril; entre ellos destacamos el puente de Saltash en Inglaterra con arcos de sección tubular, de 138 m de luz, construido en 1853.

Unos puentes clásicos de madera, que se utilizaron fundamentalmente en Estados Unidos, son las palizadas de madera, con conexiones muy simples, de forma que su construcción resultaba sencilla y rápida. Como ejemplos se puede citar la palizada del Red Sucker, una de las mayores que se hicieron, o la de Portage en el Estado de Nueva York de 1852, con una altura de 70 metros.

De las vigas de madera se pasó a las vigas mixtas de madera y hierro. En 1840 William Howe patentó la primera de este tipo; tiene los cordones superior e inferior y las diagonales de madera, y montantes verticales hechos con barras de hierro. Estas vigas mixtas, igual que las Pratt que se patentaron poco después, se utilizaron en muchos puentes de ferrocarril. Uno de los primeros puentes de vigas Howe fue el de Springfield en Estados Unidos, con vigas de 47 metros de luz.

Pero los puentes de madera tenían dos problemas fundamentales: la conservación y el peligro de incendio. Muchos puentes de madera ardieron en el siglo XIX por diversas causas. Por ello, a pesar de ser los más baratos, en la segunda mitad del siglo XIX se fueron abandonando, imponiéndose los viaductos metálicos. Muchos puentes de madera se fueron sustituyendo por puentes metálicos durante la segunda mitad del siglo XIX y la primera mitad del XX. Sin embargo esto no quiere decir que los puentes de madera desaparecieran. Se siguieron construyendo durante la segunda mitad del siglo XIX, e incluso a principios del siglo XX se hizo alguna palizada de madera. Nosotros hemos visto puentes de madera todavía en uso en una línea de poco tráfico de México, cerca de Tampico, en los años 70 del siglo XX.

Las vigas metálicas se empezaron a utilizar en los puentes de ferrocarril desde sus orígenes. Se puede decir que ambos nacieron casi a la vez. Como en el principio de toda técnica, hubo diversos problemas que sirvieron para conocer mejor y poder avanzar en el desarrollo de los puentes viga metálicos. Una de las catástrofes más conocidas fue el hundimiento del puente sobre el río Dee, obra de Robert Stephenson terminada en 1846, con cinco vanos de pequeña luz. En 1847 se le añadió una carga de balasto, y esto provocó que el siguiente tren que pasó sobre él lo hundiera.

Sin embargo la carrera ascendente de Stephenson siguió adelante. En 1849 construyó el puente de Newcastle con arcos de 38 metros de luz y doble tablero superpuesto de carretera y ferrocarril. En el mismo año terminó el puente de Conway, una viga cajón de 125 metros de luz en el que el ferrocarril circula por su interior. El año siguiente construyó el puente Britania con cuatro vanos, los dos mayores de 140 metros de luz, también con vigas cajón

de alma llena, un puente tubular igual que el de Conway. El puente Britannia es una de las grandes obras de la historia de los puentes. Su construcción fue un gran acontecimiento nacional porque se hicieron en la orilla y se llevaron por flotación a su posición definitiva. En el Conway y el Britannia se utilizó por primera vez el hierro forjado a base de perfiles y chapas. Todos los puentes metálicos anteriores eran de hierro fundido.

En la segunda mitad del siglo XIX se desarrollaron los grandes viaductos metálicos. El de Crumlin se construyó en Inglaterra en 1857; es una viga triangulada Warren, con vanos de 46 m y pilas metálicas de 76 m de altura. Este viaducto tuvo una gran repercusión en todo el mundo. En 1862 se construyó el viaducto de Grandfrey en Suiza, una viga continua en celosía con luces de 48 m y pilas metálicas con base de fábrica de 76 m de altura. A partir de estos viaductos, los viaductos metálicos con vigas en celosía o trianguladas se generalizaron en todo el mundo. Entre ellos podemos citar los del Macizo Central Francés, La Bouble, Bellon, Neuzat y Neuvial, donde intervinieron los grandes constructores franceses: Cail, Fives Lille, y Eiffel y Cie.

La mayoría de las obras de Eiffel, conocido fundamentalmente por su torre, son puentes de ferrocarril. Dos de los más grandes son los puentes arco de Maria Pia en Oporto de 1877 y 160 metros de luz, y de Garabit en Francia, de 1884 y 166 m de luz, ambos fueron los arcos más grandes en su momento, porque superaron al puente de San Luis sobre el río Mississippi, también de ferrocarril, con tres arcos de 152+157+152 metros de luz, terminado en 1874. Éste es también un puente fundamental en la historia, porque fue innovador en varios aspectos: a) las cimentaciones se hicieron con campanas de aire comprimido y fueron las más profundas en su momento, lo que tuvo consecuencias trágicas porque no se conocía el sistema de adaptación del hombre a las grandes presiones; b) es el primer puente donde se empleó el acero en la estructura del arco; y c) es el primer puente que se construyó por voladizos sucesivos. Los semiarcos se hicieron en voladizo desde las pilas y los estribos mediante un atirantamiento provisional. Se llama también puente Eads, en homenaje a su constructor.

Los grandes viaductos metálicos siguieron creciendo hasta llegar al final del siglo XIX con los grandes puentes cantilever triangulados. El mayor del siglo XIX y el mejor de todos ellos es el célebre puente del Firth of Forth de 1890, con dos vanos principales de 521 metros de luz, terminado en 1890. El mayor puente de ferrocarril es el de Québec sobre el río San Lorenzo, un puente cantilever de 548 metros de luz terminado en 1917, que desgraciadamente es más conocido por los dos trágicos accidentes que se produjeron durante su construcción, que por su condición de récord de puentes de ferrocarril y de puentes viga.

Después del fracaso del puente sobre el río Tees, al que ya nos hemos referido, no se volvieron a utilizar los puentes colgantes para ferrocarril, hasta que Roebling construyó en 1855 el puente sobre el río Niágara de 250 metros de luz para carretera y ferrocarril superpuestos, con un tablero de gran rigidez, y añadiendo al sistema de cables principales y péndolas del puente colgante, un sistema de tirantes que rigidiza el conjunto y reduce deformaciones. Este puente duró 41 años, hasta que tuvo que ser sustituido por el aumento de las cargas de los trenes. Posteriormente construyó el puente de Brooklyn de 486 metros de luz, para carretera y tranvías. Muchos de los grandes puentes colgantes americanos de la primera mitad del siglo XX son para carretera y ferrocarriles metropolitanos.

Los puentes de hormigón armado se generalizaron a principios del siglo XX, y muy pronto se utilizaron también en los puentes ferroviarios. De la primera época es el viaducto de Langwies en Suiza de 1914, un arco de 100 metros de luz. Maillart, el célebre ingeniero suizo, construyó también puentes arcos de ferrocarril; el más conocido es el

punto de Klosters, un arco sin rigidez de los llamados tipo Maillart, de 30 metros de luz. El mayor arco de ferrocarril de hormigón armado fue durante mucho tiempo el viaducto de Martín Gil sobre el río Esla, de 209 metros de luz, construido en España y terminado en 1942.

Después de la Segunda Guerra Mundial se generalizaron los puentes de hormigón pretensado, y también se utilizaron para el ferrocarril, aunque en esa época la mayoría de los puentes que se construyeron eran de carretera o autopista. Podemos destacar los llamados hiperpuentes sobre el pantano de Alcántara para carretera y ferrocarril construidos por Dywidag en 1967 con luces de 85 metros, y el puente de San Joao en Oporto, un puente viga de 250 metros de luz que sustituyó al puente de María Pia de Eiffel, que se había quedado sin tráfico.

Los puentes españoles de ferrocarril están brillantemente expuestos en este libro, un exhaustivo catálogo de todos los que se han construido en España a lo largo de los siglos. Son un buen reflejo de los que se construyeron en el mundo.

En las primeras líneas españolas se hicieron puentes de madera de los que obviamente no queda ninguno. Se utilizaron también viaductos de piedra, aunque más pequeños y menos numerosos que los que se hicieron en Francia. De ellos hay ejemplos en el libro. Las primeras grandes líneas españolas se hicieron con fuerte participación extranjera, especialmente francesa e inglesa, y esta participación se produjo también en la construcción de las líneas y sus puentes.

La empresa Fives-Lille construyó en 1876 el viaducto de Madrid en Redondela con cinco vanos de 51 metros de luz, y vigas en celosía, uno de los mejores viaductos españoles de ferrocarril. También construyó los grandes viaductos de la línea Linares-Almería terminados en los últimos años del siglo XIX. En esta línea cabe destacar el viaducto del Salado con tres vanos de 105 metros de luz, el de mayor luz de los puentes metálicos españoles. Todos los viaductos de esta línea se sustituyeron en la década de 1970 por falta de capacidad de carga.

La empresa Eiffel y Cie construyó el puente sobre el río Parana en Asturias y otros puentes de esta línea. El puente sobre el río Parana es curvo, y está resuelto con una viga de planta poligonal de 40+50+40 metros de luz.

Los ingleses construyeron el puente sobre el río Gadiana en Mérida, un puente muy largo de vigas Linville, y los belgas el puente de Tuy en 1886, una viga en celosía para carretera y ferrocarril superpuestos, con luces máximas de 69 metros. En este caso el proyecto era de un ingeniero español, Pelayo Mancebos, a diferencia de los anteriores cuyos proyectos eran de las compañías que los construían.

Uno de los viaductos metálicos más antiguo de España es el de Ormaiztegui en Guipúzcoa, construido en 1863 por los franceses, con vanos principales de 63 metros, un puente en celosía que ha sufrido muchas vicisitudes desde que se construyó. Ha sido sustituido recientemente.

Entre las empresas españolas que construyeron puentes metálicos, cabe destacar la Maquinista Terrestre y Marítima, y entre sus obras el viaducto de Pontevedra de 1882, como el viaducto de Madrid (ambos en Redondela) y el puente móvil para carretera y ferrocarril de Alfonso XIII en Sevilla, de 1930.

Puentes de hormigón armado de ferrocarril se han construido muchos en España. Gran parte de ellos se hicieron para sustituir viaductos metálicos a los que les faltaba capacidad de carga. Entre los puentes de hormigón armado españoles destacan por su buen proyecto y ejecución los arcos peraltados. La mayoría de ellos son arcos gruesos, y de ellos podríamos citar muchos en toda la geografía española. La sustitución de los viaductos metálicos de la línea

Zafra-Huelva en los años 50 del siglo XX es un buen ejemplo de estos puentes, que sustituyeron a unos viaductos metálicos de gran envergadura.

Con arcos peraltados delgados se construyó el puente sobre el río Miño en Ourense, uno de los mejores puentes de hormigón armado de toda la red española. Análogo a éste, es el puente sobre el río Huelva en la línea de Mérida a los Rosales.

Ya nos hemos referido entre los puentes internacionales al de Martín Gil sobre el río Esla, un arco de 209 metros de luz, construido en 1942, el puente de ferrocarril de mayor nivel mundial entre los españoles. Su construcción tuvo una larga historia; se inició antes de la Guerra Civil con un sistema de construcción que consistía en una cimbra en arco de madera de una luz análoga a la del arco de hormigón. Terminada la cimbra se interrumpió la construcción por la guerra. Al terminar ésta, la cimbra había estado tres años sin ningún mantenimiento. Esto, unido al hundimiento durante el hormigonado del arco, de la cimbra del puente Sando en Suecia, un arco de la madera de las mismas características que la cimbra del Esla, llevó a desconfiar de ésta, y por ello se utilizó únicamente para montar una autocimbra rígida metálica de poco peso, proyectada por Eduardo Torroja que dirigió la construcción del puente. Una vez montada la autocimbra se retiró la cimbra de madera, y el arco se hormigonó sobre la autocimbra. El hormigonado se hizo por fases, completando en cada una de ellas una rosca de lado a lado, de forma que al hormigonar la fase siguiente, las roscas anteriores colaboraban con la armadura rígida, que de esta forma se pudo hacer más ligera. El mismo sistema se ha utilizado recientemente en el arco de Waxian en China de 420 metros de luz, el arco de hormigón mayor del mundo.

De hormigón pretensado se han construido también muchos puentes y viaductos de ferrocarril. Ya hemos citado los que construyó la empresa alemana Dywidag sobre el embalse de Alcántara para carretera y ferrocarril en 1967. Posteriormente se pueden citar los que se hicieron en los años 1970 en la sustitución de los puentes metálicos de la línea Linares-Almería. Pero la mayor concentración de ellos se han hecho en las líneas de alta velocidad, terminados recientemente o todavía en construcción. Cabe destacar los grandes viaductos de la línea Madrid-Sevilla, y los innumerables de la línea Madrid-Barcelona, con un puente singular sobre el Ebro de 120 metros de luz.

Todos los puentes españoles que hemos citado están perfectamente incluidos y catalogados en esta gran obra de recopilación de los puentes de ferrocarril españoles.

Leonardo Fernández Troyano
Ingeniero de Caminos

1.2. BETANZOS-INFIESTA A FERROL (Y II)

Punto kilométrico	Provincia	Municipio	Comunidad autónoma	Nombre puente	Longitud puente	Número tramos	Tipo puente	Sistema constructivo	Compañía Ferroviaria	Año construcción	Observaciones
023/900	A Coruña	Pontevedra	Galicia	Ría de Eume	150	3	Metálico	Vigas en cruz de San Andrés	Estado	1912	-
037/571	A Coruña	Neda Ferrol	Galicia	Ría de Ferrol	185	8	Hormigón	-	Estado	1912	El primer puente era de vigas de celosía
040/568	A Coruña	Ferrol	Galicia	Las Cabras	25	1	Metálico	Vigas de celosía	Estado	1912	-

Ría de Eume



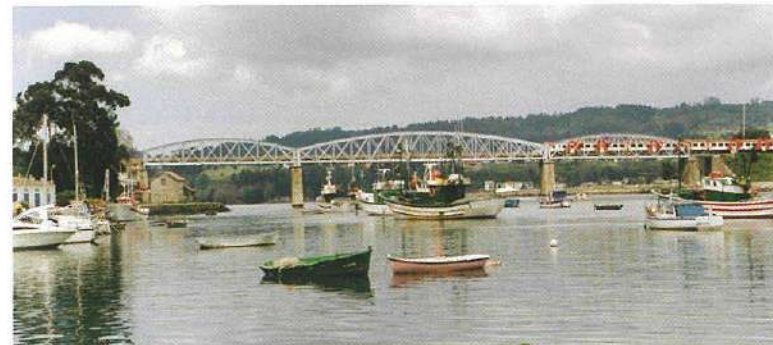
Ría de Ferrol



Las Cabras

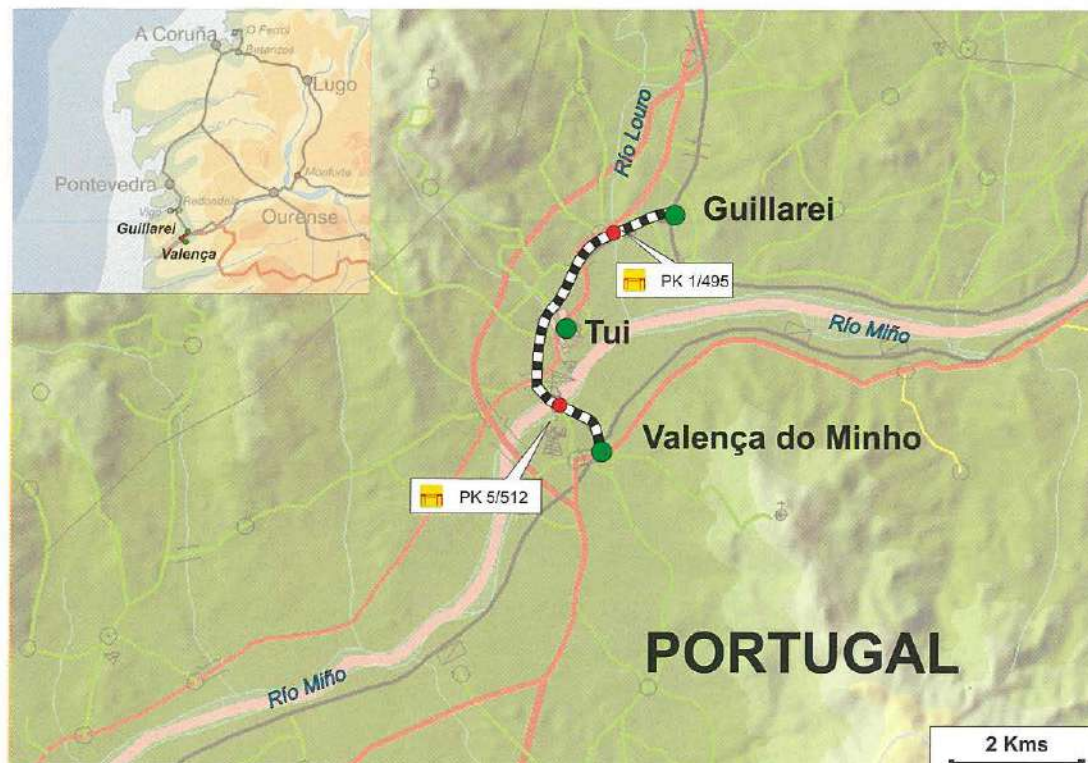
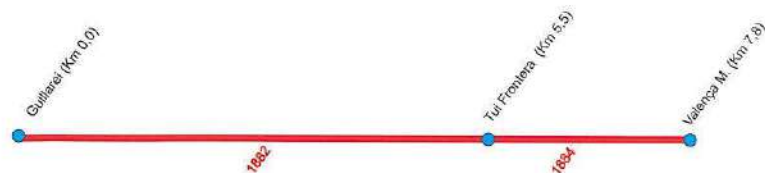


Ría de Eume



1.3. Guillarei a Valença do Minho

Cronología de apertura de tramos



Miño Internacional



El ferrocarril Guillarei-Valença do Minho supuso, además de dotar de acceso ferroviario a la ciudad de Tui, la consecución del enlace entre la red ferroviaria portuguesa y la española a través de la frontera gallega. Es un corto ramal que enlaza, en Guillarei, con la línea de vía ancha que une Monforte de Lemos con Vigo y, por el lado contrario, en Valença con el resto de la red lusitana hacia Porto y el corto ramal, hoy desmantelado, que iba hacia Monção. El único obstáculo reseñable era el paso del río Miño que, en este tramo pontevedrés, hace de frontera natural entre España y Portugal. Para amortizar esta importante obra, este puente tiene la rareza (para el caso español) de ser de tipo mixto: por sus dos tableros se canaliza la movilidad ferroviaria y la de la carretera.

1.3. GUILLAREI A VALENÇA DO MINHO

Punto kilométrico	Provincia	Municipio	Comunidad autónoma	Nombre puente	Longitud puente	Número tramos	Tipo puente	Sistema constructivo	Compañía Ferroviaria	Año construcción	Observaciones
001/495	Pontevedra	Tui	Galicia	Louro	31	1	Metálico	Vigas de alma llena	MZOV	1886	El primer puente tenía vigas en cruz de San Andrés
005/512	Pontevedra	Tui	Galicia	Miño Internacional	330	5	Metálico	Vigas de celosía a modo de cajón sobre pilas de cantería	MZOV	1886	Es mixto, para carretera y ferrocarril con tableros superpuestos: el tablero superior soporta las vías y el inferior la calzada para automóviles. Es un puente internacional, del que la mitad sur se sitúa en territorio portugués. Dispone de pasillos peatonales a ambos lados de la calzada de automóviles.

Louro



Miño Internacional

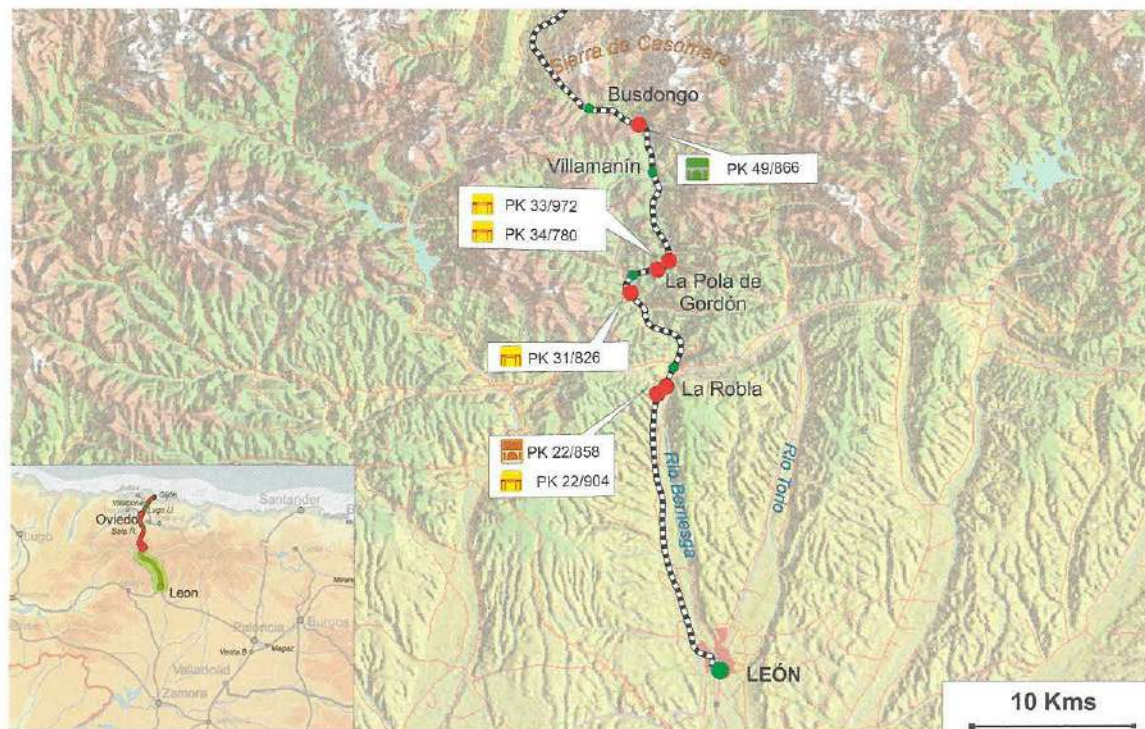


Miño Internacional



1.4. León a Gijón

Cronología de apertura de tramos



Matarredonda



La unión de Asturias con la meseta fue uno de los mayores retos que tuvo que afrontar el decimonónico ferrocarril español: la superación de la divisoria montañosa cantábrica. El fuerte desnivel que, sobre todo por el lado litoral, tuvo que asumir el ferrocarril obligó a diseñar un tortuoso trazado, con pendientes de muy elevado gradiente y calando una interminable ristra de túneles. En lo que se refiere a puentes, por el contrario, éstos no son especialmente abundantes como cabría suponer dada la abrupta topografía. Hay que entender que el especial apego al terreno con el que se labró esta línea hizo innecesario el tendido de importantes estructuras. Los ríos que guían el ascenso son el Bernesga por lado leonés y el Lena-Caudal por el lado astur. La dependencia fluvial se rompe a partir de Soto de Rey por la necesidad de dar acceso a la capital asturiana. Desde ahí una más suave topografía permite un fácil acceso al puerto de Gijón a través, en su tramo final, del valle del Aboño. El ajuste a estos valles fluviales explica buena parte de los puentes que jalonan esta ruta.

1.5. MADRID A IRÚN-HENDAYA (IV)

Punto kilométrico	Provincia	Municipio	Comunidad autónoma	Nombre puente	Longitud puente	Número tramos	Tipo puente	Sistema constructivo	Compañía Ferroviaria	Año construcción	Observaciones
441/250	Burgos	Pancorbo	Castilla y León	Pancorbo	53	3	Fábrica	Sillería	NORTE	1862	-
442/422	Burgos	Ameyuo	Castilla y León	Pangua	138	9	Fábrica	-	NORTE	1862	El primer puente tenía un tramo metálico central de 50 m y 6 arcos de fábrica en los laterales de 10 m.
457/640	Burgos	Miranda de Ebro	Castilla y León	Ebro	134	8	Fábrica	-	NORTE	1862	El primer puente metálico fue construido por el ingeniero Charles Vignole
460/060	Burgos	Miranda de Ebro	Castilla y León	Bayas	54	3	Fábrica	-	NORTE	1862	-
464/558	Álava	Armiñón	País Vasco	Armiñón	43	4	Hormigón	-	NORTE	1862	-
469/875	Álava Burgos	Armiñón Puebla de Arganzón	País Vasco Castilla y León	Zadorra I	91	3	Fábrica	-	NORTE	1862	-

Pancorbo



Viaducto de Pancorbo en la década de 1930

