Apuntes sobre la historia de los puentes metálicos ferroviarios

EVA MARTÍNEZ SIMÓN (*)

RESUMEN La producción de hierro en grandes cantidades y la reducción de su coste, que lo hacía asequible como material de construcción, supuso en el siglo XIX uno de los avances técnicos que tuvieron mayor importancia en el desarrollo de la Revolución Industrial, dando lugar a nuevos procedimientos, entre ellos la construcción metálica.

Los puentes metálicos aparecieron a finales del siglo XVIII y tuvieron un desarrollo espectacular en el XIX, hasta llegar a conocerse como "el período de los puentes metálicos".

En la actualidad conservan plena vigencia, aunque el hormigón lo ha desplazado como material predominante para la construcción de puentes de luces pequeñas y medias.

NOTES ABOUT THE HISTORY OF METALLIC RAILWAY BRIDGES

ABSTRACT *The production of iron in great quantities along with its cost reduction, which made it, price wise, reasonable as construction material, counted, in the Nineteenth Century, as one of the technical progress, which had the greatest importance in the Industrial Revolution development. Thus new procedures took place in the edification fields, among others, the ones for metallic constructions.*

Metallic bridges started to show up at the end of Seventeenth century, and had a spectacular development in Nineteenth Century. That century reached the renown of "The period of the metallic bridges".

Nowadays, these kind of bridges keep their full validity, although concrete moved it into a predominant construction material for bridges of small and medium span.

Palabras clave: Puente; Viaducto; Metálico; Siglo XIX.

INTRODUCCIÓN

La producción de hierro en grandes cantidades y la reducción de su coste, que lo hacía asequible como material de construcción, supuso en el siglo XIX uno de los avances técnicos que tuvieron mayor importancia en el desarrollo de la Revolución Industrial, dando lugar a nuevos procedimientos, entre ellos la construcción metálica.

Los puentes metálicos aparecieron a finales del siglo XVIII y tuvieron un desarrollo espectacular en el XIX, hasta llegar a conocerse dicho periodo como "la era de los puentes metálicos".

Uno de los primeros de los cuales se tiene información es el **puente sobre el río Cea**, construido en 1863. Es singular su método de construcción ya que se trasladó completamente sobre vagoncillos hasta su emplazamiento definitivo.

La integración en el paisaje, la armonía y belleza de las líneas del **viaducto de Ormáiztegui**, fueron captadas, en 1898, por Darío Regoyos en un óleo del mismo nombre. Ubicado sobre el río Estando, es uno de los más antiguos que aún permanecen en pie, ya que se construyó en 1866. Su estructura metálica, con viga de celosía en tramos continuos, fue seccionada con soplete por las tropas republicanas durante su retirada, para impedir el avance de las fuerzas nacionales, reconstruyéndose en 1937.

Esa adaptación al medio ambiente se aprecia en muchas ciudades, en las que la presencia de puentes metálicos determina la esencia de dicho lugar. Los viaductos de Redondela son un ejemplo de la incidencia de estos puentes sobre los núcleos urbanos, sobre los paisajes a los que transforman matizándolos con un cierto aire de modernidad, propios del progreso industrial. Sobre el barrio de Villaviejo, de la *línea Madrid-Orense-Vigo* se tiende el **viaducto "Madrid" de Redondela**, construido en 1872. El emplazamiento se eligió siguiendo las directrices de Boguerín, aunque el proyecto definitivo fue obra de la compañía francesa Fives-Lille. En el original las pilas eran metálicas, aunque se optó por construirlas en sillería con un diseño similar al de los estribos. En 1971, la construcción de una variante lo dejó fuera de servicio, lo que hizo temer por su desaparición; pero fue seis años después cuando estuvo a punto de ser subastado como chatarra. Sin embargo, la reacción popular no se hizo esperar, consiguiendo finalmente salvarlo por el procedimiento de solicitar su declaración como monumento histórico-artístico. El otro viaducto de Redondela se tiende sobre el río Carballo, en la *línea Redondela-Pontevedra*, es el viaducto conocido como **"Pontevedra"**. Se construyó en 1878. Aunque el proyecto fue redactado en 1864, el trazado sufrió una modificación posterior motivada por las dificultades que causaba la división de dos líneas en zona urbana. El proyecto definitivo fue redactado en 1878 por Mariano Corderera.

(*) Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

FOTO 1. Viaducto de Ormáiztegui.

El puente internacional de Tui, sobre el río Miño, continúa en uso y presenta la particularidad de ser un puente de carretera, peatonal y de ferrocarril simultáneamente, ya que por la parte superior discurre el tren, por el interior la carretera y los peatones por una acera volada. La elección del lugar fue objeto de discusión y el tramo de enlace portugués no se cerraría hasta 1886, dos años después de construido el viaducto. Éste se construyó según proyecto del ingeniero español Pelayo Mancebo y Ágreda, en junio de 1879, bajo la supervisión de Eusebio Page. Salió a subasta en 1881 y fue adjudicada a la empresa belga Braine Le Comte, en concurrencia con otras siete empresas entre las que se contaba la de Eiffel. La empresa francesa sustituyó las pilas metálicas por otras de fábrica. Dirigieron las obras los ingenieros Eugenio y Ernesto Rolín y Augusto Cazaux que duraron 34 meses. El puente fue inaugurado el 25 de marzo de 1886, lo que supuso un gran beneficio para las comunicaciones entre ambas orillas que desde época remota se realizaba en barca. Se ha mantenido en servicio sin sufrir más percance que una inclinación anormal que fue corregida por el

FOTO 2. Viaductos de Redondela.

FOTO 3. Viaducto de Vadollano.

ingeniero portugués Edgar Cardoso. La construcción de un nueve puente 600 m aguas abajo, lo ha descargado del tráfico de carretera.

El **viaducto de Vadollano** forma parte de la *línea Alcázar-Sevilla*, la más importante de las construidas en la provincia de Jaén y cuyo trazado se debe a la compañía M.Z.A. Las obras no fueron acometidas en el tramo al que pertenece el viaducto hasta octubre de 1860, terminando los trabajos a mediados de septiembre de 1886. Actualmente es la única vía electrificada, salvo el AVE, y forma parte de la red básica de RENFE. Este viaducto de tres tramos se tiende sobre el río Guarrizas. La estructura metálica original, una celosía enrejillada proyectada en 1865 y construida por la Casa Parent, Schacken, Caill y Cía., que apoyaba sobre pilas mixtas consistentes en un basamento de fábrica y unos castilletes de fundición, se mostró pronto insuficiente para los pesos de los modernos convoyes y para un tráfico que requería doble vía. Estas razones motivaron su sustitución entre 1918 y 1919 por nuevas vigas metálicas en celosía del tipo Linnville, que fueron construidas por la Maquinista Terrestre y

FOTO 4. Viaducto de Zuheros.

FOTO 5. Viaducto del Anchurón.

Marítima de Barcelona, acondicionándose simultáneamente las pilas y los estribos por recrecimiento para aumentar su capacidad. Las obras duraron 20 meses. Entre 1950 y 1956 fueron objeto de refuerzos por parte de RENFE.

La construcción de la línea de ferrocarril *Campo Real-Linares*, más tarde denominada *Puente Genil-Linares*, se debió a la actitud expansionista de la Compañía de los Ferrocarriles Andaluces. Desde que en 1881 comenzaran los estudios de la línea se sucedieron numerosos avatares que llegaron a retrasar la explotación del ferrocarril una docena de años. El 22 de enero de 1893 entró en servicio la línea tras haberse concluido el montaje de los viaductos que proyectaran los ingenieros franceses Alessandre y Delapierre y construyera la casa Dayde & Pille en Creil. Con la incautación de la línea por parte del Estado, el tramo Espeluy-Jaén, pasó a formar parte de la red complementaria, mientras que el resto entraba en la red secundaria. En 1977 se hallaba desmantelada desde el km 144 hasta su término, y el 1 de enero de 1985 se procedió al cierre definitivo del servicio.

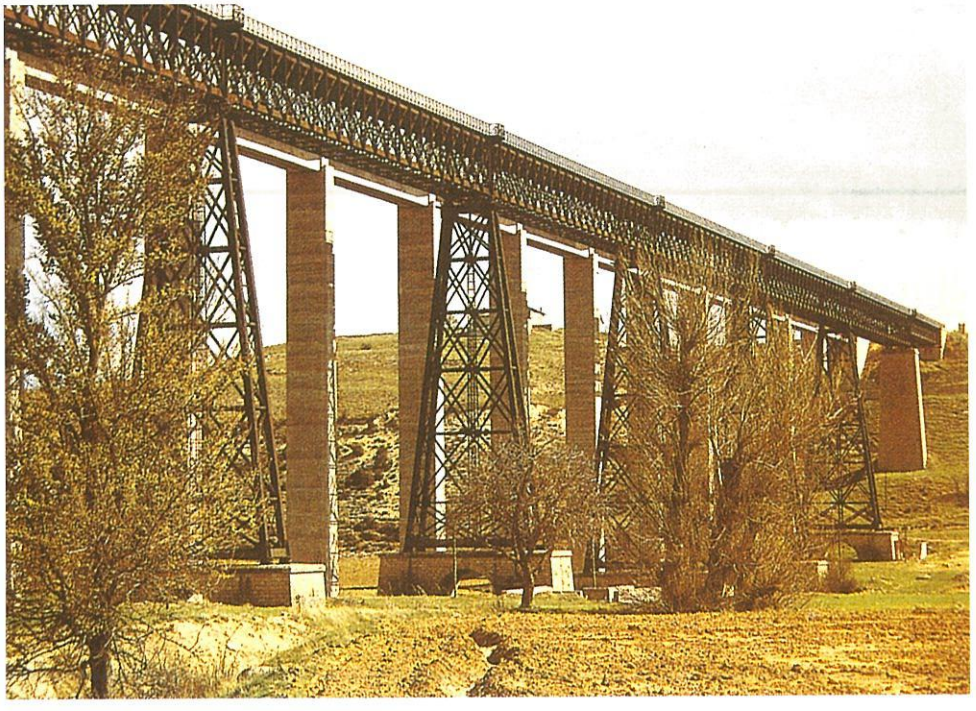

FOTO 6. Viaducto del Hacho.

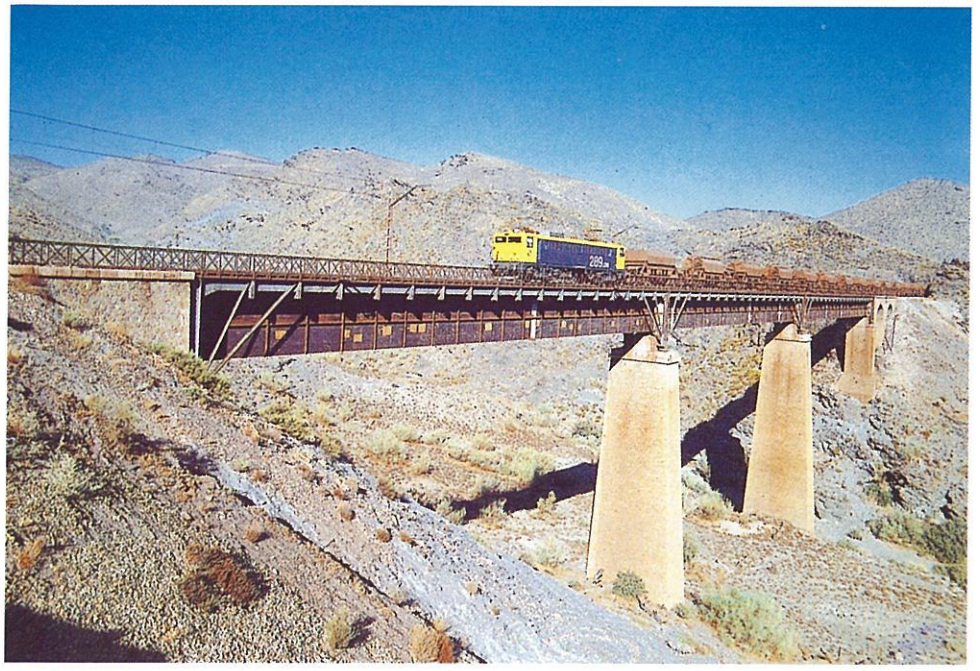

FOTO 7. Viaducto de Gérgal.

La idea de construir esta línea surgió en el último tercio del siglo XIX. La compañía de los Ferrocarriles Andaluces pensaba crear un ramal de enlace con la arteria de la M.Z.A., itinerarios Madrid-Córdoba y Córdoba-Málaga, proporcionando la comunicación por tren a la provincia de Jaén y a Puente Genil, Baena y Cabra. Las obras se iniciaron en 1881 y concluyeron 12 años más tarde.

Otros viaductos importantes que jalonan esta línea son el de **Guadajoz**, en el límite provincial de Jaén y Córdoba, con vigas en cruz de San Andrés doble y pilas metálicas; el del río **Víboras**, construido en 1893, con la misma tipología estructural que el anterior; y el viaducto de **Zuheros**. Este último, que salva el río Bailón, fue proyectado por los ingenieros franceses Alessandre y Delapierre en 1891 y concluido en 1893. Las celosías son de tipo cruz de San Andrés y presenta la particularidad de ser de planta curva.

Sin embargo, los viaductos más importantes se construyeron en la *línea Linares-Almería*. La polémica acompañó esta construcción, por no existir unas expectativas claras de rentabilidad en la explotación y en parte por afectar a intereses de otras localidades como Málaga que perseguían una modificación del trazado para que la línea pasase por la capital malagueña y discurriese por la costa. Estaba incluida en el Plan General de Ferrocarriles desde 1869; sin embargo, y en vista del escaso interés que suscitara la línea, fueron las Diputaciones de Jaén y Almería quienes realizaron los estudios bajo la dirección de José Trías Herraiz, concluyendo en septiembre de 1874 y aprobados dos años después. Las obras no fueron adjudicadas hasta 1889 haciéndose cargo de las mismas el Banco General de Madrid. Al mismo tiempo la línea fue absorbida por la compañía de los Caminos de Hierro del Sur de España, que transferiría su construcción a la compañía francesa Fives-Lille.

Uno de los puentes más representativos de esta línea es el del **Anchurón**. Fue construido entre 1893 y 1894 y consistía, originalmente, en cinco tramos metálicos de gran luz, realizados con celosías tipo Linnville, accediéndose a ellos por medio de una sucesión de bóvedas de cañón de fábrica

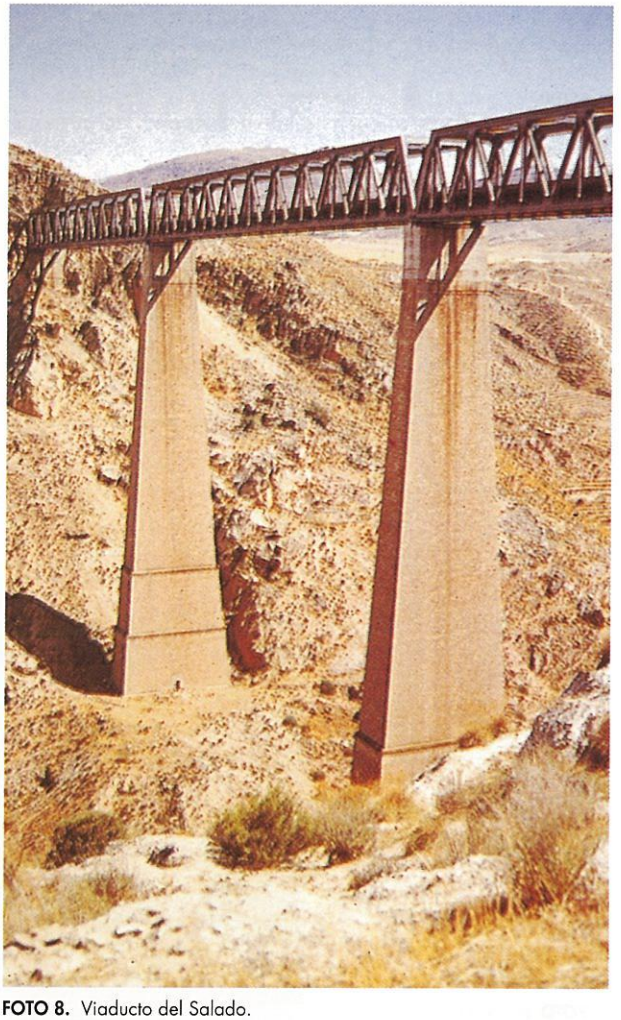

FOTO 8. Viaducto del Salado.

FOTO 9. Viaducto de Santa Fe.

mixta de sillería y mampostería. Debido a las nuevas condiciones de transporte ferroviario y según proyecto de Batanero, fueron sustituidas las celosías por vigas cajón metálicas que apoyan sobre los elementos originales de fábrica.

Pero es el viaducto denominado del **Hacho**, en la localidad granadina de Guadahortuna, con sus 624 m de longitud, el más largo de la red ferroviaria española. Fue construido entre 1893 y 1895 con una estructura dividida en doce tramos, de los cuales cuatro, coincidentes con los de menor luz son del tipo cruz de San Andrés, mientras que los ocho restantes son del tipo Linnville. Este viaducto apoya sobre pilas de extraordinaria esbeltez, sólo recrecidas en la base mediante unos prismas de fábrica. Debido a la dificultad que entrañaba la sustitución de los tramos y las pilas metálicas, se optó durante la adecuación de la línea, por la construcción de otro viaducto paralelo de hormigón, que es el que actualmente presta servicio al ferrocarril de Linares a Almería.

Tras varias rectificaciones del trazado las obras de la línea concluyeron en el tramo almeriense en julio de 1895, demorándose la apertura de los tramos granadinos y jienense

FOTO 10. Viaducto de Dúrcal.

hasta octubre de 1904. El tramo Gérgal-Almería, en el que se encuentra el **viaducto de Gérgal** fue electrificado en 1912 y de este modo pasó a ser la primera vía ancha española con tracción eléctrica. Este viaducto contaba con cinco tramos metálicos de celosías múltiples tipo Linnville de cordones paralelos, tablero superior y gran luz. Las vigas apoyaban sobre estribos y pilas de mampostería y sillería de gran esbeltez. La estructura metálica original tuvo que ser sustituida por no adecuarse a la normativa, efectuándose la obra siguiendo las directrices de Batanero.

El viaducto sobre el arroyo del **Salado,** en la provincia de Jaén, se construyó en 1899 y fue durante muchos años récord de luz en España gracias a sus tres tramos de 105 m de luz y 110 m de altura. En 1976, al igual que les ocurrió a los viaductos del Anchurón y de Gérgal, se tuvo que realizar la sustitución de sus antiguas vigas metálicas por las actuales de tipo Warren.

Pertenecen a esta línea otros viaductos importantes como el del **barranco del Gante,** construido en 1895, y el de **Santa Fe**.

El **viaducto de Dúrcal**, en Granada, se sitúa en el tendido del antiguo tranvía de Granada a Dúrcal. Se cree que fue instalado hace unos 60 años por técnicos alemanes que lo trajeron desde su emplazamiento anterior, en el Rhin. Es un puente cantilever, que con sus 81 m, es el de mayor luz libre de los existentes en Granada.

No sólo en Andalucía se encuentran ejemplos de estructuras metálicas singulares, tal es el caso del **puente de ferrocarril de Zamora.** Forma parte de la línea de ferrocarril *Plasencia-Astorga* y salva el río Duero junto con los puentes medieval -Puente Nuevo- y el puente metálico de carretera. La iniciativa de la línea apareció en la ampliación del Plan de Ferrocarriles que planteó la Ley de junio de 1870, donde fue definida como Ferrocarril de Malpartida-Salamanca-Zamora, engoblado en el proyecto de enlazar Huelva con el puerto de Vigo. La línea fue concedida a la compañía de ferrocarriles de Madrid a Cáceres y Portugal en febrero de 1882, los estudios y sus planos se aprobaron dos años más tarde y las obras se subastaron por R.D. de junio de 1888. El autor del proyecto fue el ingeniero José Mª Fernández Arroyo, concluyéndose las obras en 1896, año en el que entró en servicio.

En la actualidad, las estructuras metálicas conservan plena vigencia, aunque el hormigón las ha desplazado como material predominante para la construcción de puentes de luces pequeñas y medias.

PUNSA
Punzonados Sabadell, S.L.
Apartado Correos, 339 – 08203 SABADELL
Tel. 937 274 141 – Fax: 937 274 628

PROTECCIÓN DE GEOMEMBRANAS
EN EMBALSES Y VERTEDEROS