

El viaducto Martín Gil, inaugurado en 1942, récord en arco de luz

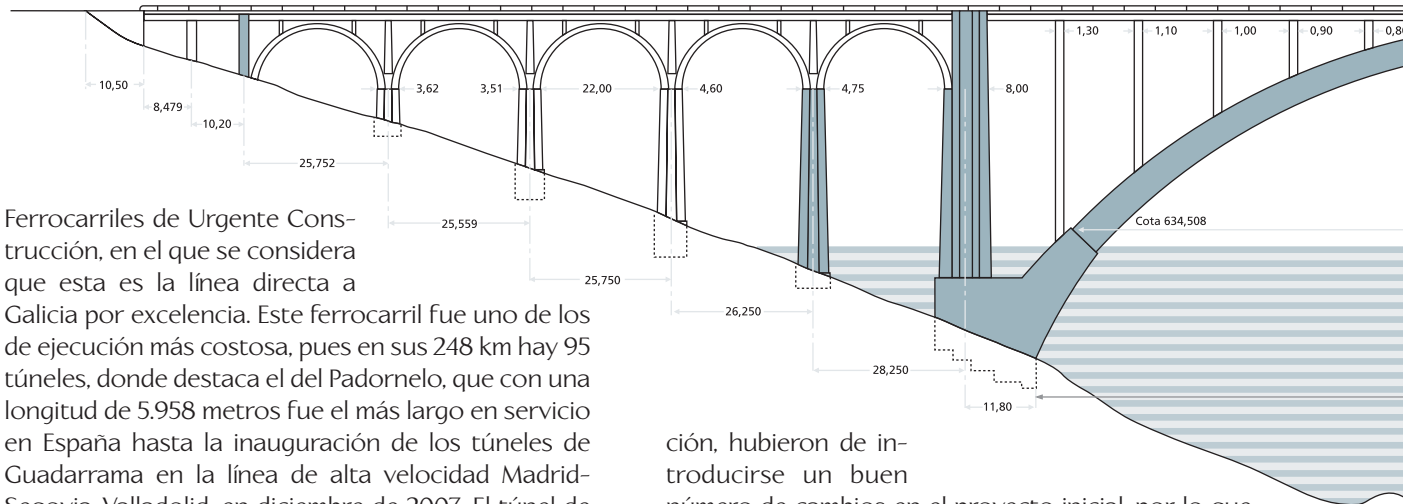
Los viajeros que hoy van en tren desde el centro de España hacia las Rías Bajas gallegas atraviesan este viaducto que forma parte de la línea Zamora-La Coruña y se encuentra situado a 25 km de la capital castellana, salvando el río Esla en el embalse de Ricobayo, en un desolado paraje que unido a las grandes dimensiones del viaducto, hace a los viajeros creer que, al atravesarlo, están volando, más que viajar en un tren.

■ Origen

En el año 1863 se inaugura el ferrocarril Medina del Campo-Zamora, e inmediatamente se plantea prolongar esa línea hasta Vigo, por la salida al Océano Atlántico que supone aquel puerto. Sin embargo, diversas causas, como la construcción del ferrocarril de Palencia a León, Galicia y Asturias, así como la complejidad del terreno a atravesar y la

En la línea Zamora – La Coruña, existe un viaducto, Martín Gil, que con 470 metros de longitud y 60 metros de altura sobre el nivel máximo del embalse del río Esla, dispone de un amplio arco con casi 200 metros de luz. Durante un tiempo, fue el más largo del mundo construido en hormigón, cuyas cifras dan una idea de la magnitud de la obra civil que supuso. Pero tras estos simples números, se esconde una importante obra de ingeniería.

poca actividad económica de la zona retrasaron la construcción de esta línea, no siendo retomada hasta el año 1926, dentro del Plan Preferente de



Ferrocarriles de Urgente Construcción, en el que se considera que esta es la línea directa a Galicia por excelencia. Este ferrocarril fue uno de los de ejecución más costosa, pues en sus 248 km hay 95 túneles, donde destaca el del Padornelo, que con una longitud de 5.958 metros fue el más largo en servicio en España hasta la inauguración de los túneles de Guadarrama en la línea de alta velocidad Madrid-Segovia-Valladolid, en diciembre de 2007. El túnel de la Engaña, de 6.974 metros, entre Burgos y Cantabria, nunca llegó a entrar en servicio.

Respecto al viaducto sobre el Esla, y dada la envergadura de la obra, se estudiaría por separado del resto de la línea, lo que llevó a la elaboración en 1929 de varios proyectos, entre los que se encontraban los de los ingenieros **Salazar**, **Pérez Moreno** y **Bellido**, que proponían varias soluciones con múltiples arcos. No obstante, se impuso el diseño de los ingenieros **Villalba** y **Martín Gil**, que proponían salvar el embalse del Esla mediante un sólo arco, flanqueado en ambos extremos por otros arcos más pequeños, resultando esta opción la más económica de todas, con un presupuesto de 4.360.127,36 pesetas de las de entonces, aprobándose su ejecución en septiembre de 1932.

Subastada la obra, quedó adjudicada al contratista **Max Jacobson**, quien comenzó las obras en octubre de 1934, encargándose la supervisión de las mismas a los ingenieros **Castellón**, **Peña Boeuf** y **Torroja**. No obstante, dada la complejidad de la ejecu-

ción, hubieron de introducirse un buen número de cambios en el proyecto inicial, por lo que **Villalba**, uno de los proyectistas iniciales, debió redactar un nuevo proyecto en 1935, adoptándose oficialmente el nombre de "Martín Gil" para el viaducto, al haber fallecido este ingeniero antes del comienzo de las obras.

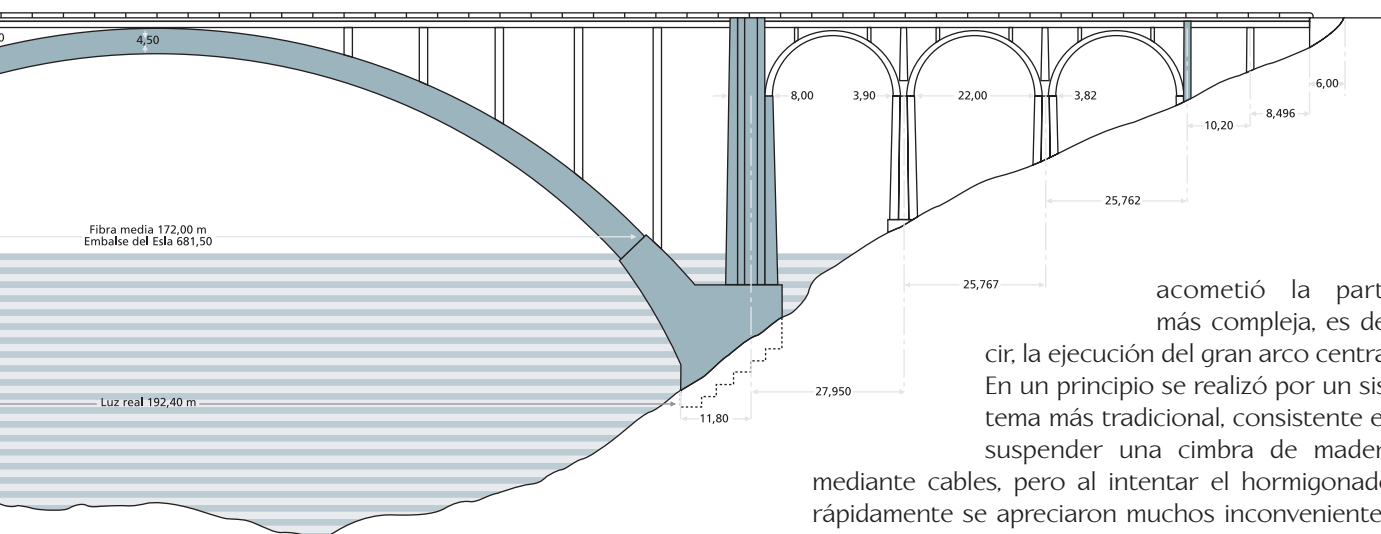
Las modificaciones afectaban fundamentalmente a la resistencia del hormigón de los arranques del arco principal y a la sustentación del tablero sobre éste y sobre los otros arcos de acceso, abandonándose los tímpanos con bóvedas a favor de pilas y pórticos, sistema más ligero, estético y sobre todo con menor resistencia al viento, fenómeno éste que durante la construcción demostró ser un auténtico problema en la ejecución de la obra.

Las obras

En 1936, debido al inicio de la Guerra Civil, se rescindió la contrata y las obras pasaron a ser ejecutadas directamente por la Administración, que cedió los trabajos en el arco a **Ricardo Barredo**, y en la

Imagen comparada con el detalle del arco de luz. Colocación de acero y juntas de las dovelas de la rosca número 1 y aspecto actual del Martín Gil.





acometió la parte más compleja, es decir, la ejecución del gran arco central. En un principio se realizó por un sistema más tradicional, consistente en suspender una cimbra de madera mediante cables, pero al intentar el hormigonado, rápidamente se apreciaron muchos inconvenientes, por lo que en el verano de 1939 el ingeniero **Eduardo**

Torroja desarrolló una revolucionaria idea, consistente en la ejecución de una autocimbra metálica con sus componentes unidos mediante soldadura eléctrica que quedaría después incluida dentro de la masa de hormigón. Esta idea fue todo un acierto, puesto que la autocimbra resultó ser un magnífico sustento del arco mientras se aplicaba el hormigón, hasta tal punto que soportó sin daños dos huracanes con vientos de 168 y 180 km/h durante el otoño y el invierno de 1940 y 1941 respectivamente.

Asimismo, se destaca lo delicado del hormigonado del gran arco central, que para mayor dificultad es hueco en su interior, con dos tabiques intermedios de 70 cm de espesor, lo que obligó a diseñar un minucioso plan de trabajo por partes, teniendo en cuenta las cargas que la aplicación del hormigón iba produciendo en el

■ Accidente sobre el puente

El servicio ferroviario en el viaducto Martín Gil ha sido relativamente tranquilo, tan sólo cabe destacar un accidente ocurrido una noche de octubre de 1964, cuando uno de los últimos vagones de un tren de mercancías, que estaba cargado con material pirotécnico, estalló al pasar sobre el viaducto, cayendo ocho de los mismos al fondo del embalse de Ricobayo y consiguiendo cruzar el puente el resto del tren, lo que evitó una catástrofe mayor, aunque falleció un mozo de tren y hubo varios heridos. No pudieron ser recuperados todos los vagones siniestrados, por lo que aún hoy es posible ver el esqueleto metálico de algunos de ellos, mudos testigos del accidente, cuando el nivel del embalse está bajo.

Por otro lado y muy al estilo de la época, al concluir los trabajos de montaje de la autocimbra metálica del arco central en julio de 1940 sin ningún percance grave, el personal técnico de la obra quiso que se realizase una misa de campaña en acción de gracias, montándose un altar precisamente encima del último tramo ejecutado del puente, para lo que hubo de pedirse el correspondiente permiso eclesiástico.

parte metálica a la empresa Esab Ibérica. En este punto ya estaban realizados parte de los viaductos de acceso, concretamente dos arcos de los cinco que se construirían en el lado Zamora, así como los tres correspondientes al lado de La Coruña, todos ellos iguales y de 22 metros de luz. Las pilastras y los arranques del arco principal, denominados salmeres, aunque se había previsto ejecutarlos mediante ataguías sumergidas, no fue necesario, al aprovecharse el vaciado del embalse del Esla, a causa de una avería en la turbina nº 4 de los Saltos del Duero, lo cual permitió trabajar en seco. Durante la contienda, las obras continuaron aunque más lentamente a causa de la inestabilidad en el país.

Sin embargo, fue en este período cuando se

conjunto del arco, así como sus movimientos, que eran atentamente vigilados desde dos casillas de observación dotadas de instrumentos de alineación, situadas a ambos lados del embalse. El hormigonado de los 32.000 m³ del arco se realizó solamente con dos hormigoneras fijas de 250 litros cada una, y otras tres móviles de menor capacidad, dotadas de calentadores eléctricos de 1.000 w cada uno, con lo que se lograba que el hormigón se mantuviese a una temperatura de 12° C, suficiente para su aplicación, ya que el invierno de 1940 - 1941, época en que se realizaron estos trabajos, fue especialmente duro, con temperaturas que oscilaron entre los -5° y -10° C. En las dovelas ya hormigonadas, y debido a la extrema temperatura, se montaba una especie de tiendas he-

Cronología

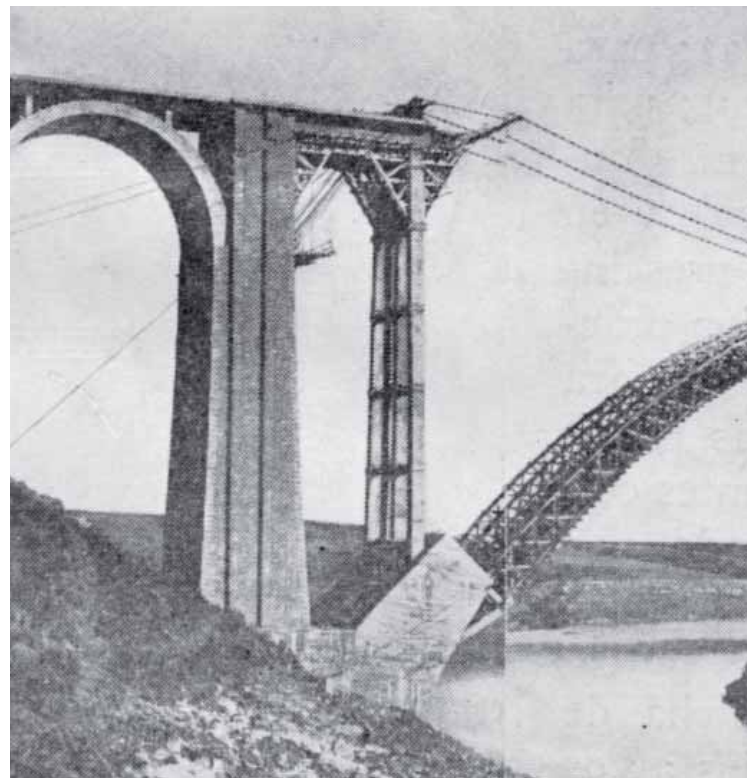
- 1926 Plan Preferente de Ferrocarriles de Urgente Construcción, inclusión de la línea Zamora-Orense-Santiago
- 1929 Primeros proyectos de Salazar, Pérez Moreno y Bellido
- 1932 Se aprueba el proyecto de los ingenieros Villalba y Martín Gil
- 1934 Comienzo de los trabajos a cargo del contratista Max Jacobson
- 1935 Se adopta el nombre de Martín Gil para el viaducto
- 1936 Rescisión de la contrata, las obras pasan a ser ejecutadas por la Administración
- 1939 Eduardo Torroja diseña la "autocimbra" para la ejecución del arco central
- 1941 Se concluye el hormigonado del arco central
- 1942 Finalizan las obras de construcción del viaducto

chas de lonas, con dos o tres calentadores de 1.000 w, para permitir el fraguado del hormigón.

Lo expuesto anteriormente, da idea de la lentitud y minuciosidad con la que esta operación hubo de llevarse a cabo. Y no es para menos, en la mente de los ingenieros estaba el desgraciado accidente acaecido el 31 de agosto de 1939 durante el hormigonado del puente de Sandö en Suecia, al derrumbarse la cimbra del que, con 264 metros, iba a ser el arco de hormigón más grande del mundo, lo que costó la vida a dieciocho trabajadores. El puente sueco fue terminado en 1943, pero hasta ese momento, el récord mundial en longitud de arco central de hormigón perteneció al "Martín Gil".

No menos importante fue el control de calidad del hormigón empleado, lo que obligó a instalar un laboratorio a pie de obra para efectuar los necesarios análisis tanto químicos como de resistencia. Para conseguir resultados homogéneos, se utilizó un sólo tipo de cemento, suministrado por la fábrica Alfa en la localidad cántabra de Mataporquera, mientras que la piedra era obtenida de una cantera creada a tal fin en las cercanías del viaducto, solución que no pudo ser adoptada para la arena necesaria, que era extraída del Duero en las cercanías de la ciudad de Zamora.

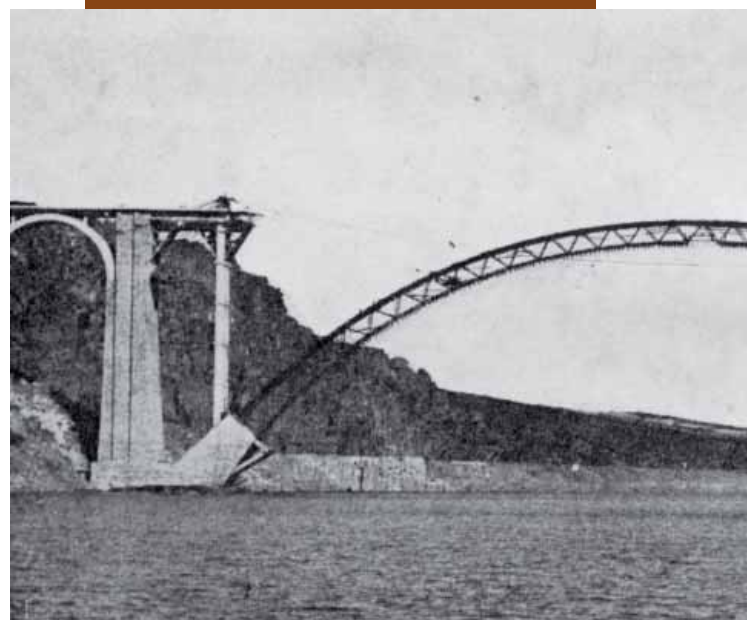
El hormigonado del gran arco quedó concluido en noviembre de 1941, pero aún quedaba la delicada operación de abrir la clave, es decir, separar y alinear perfectamente las dos partes simétricas en las que el arco

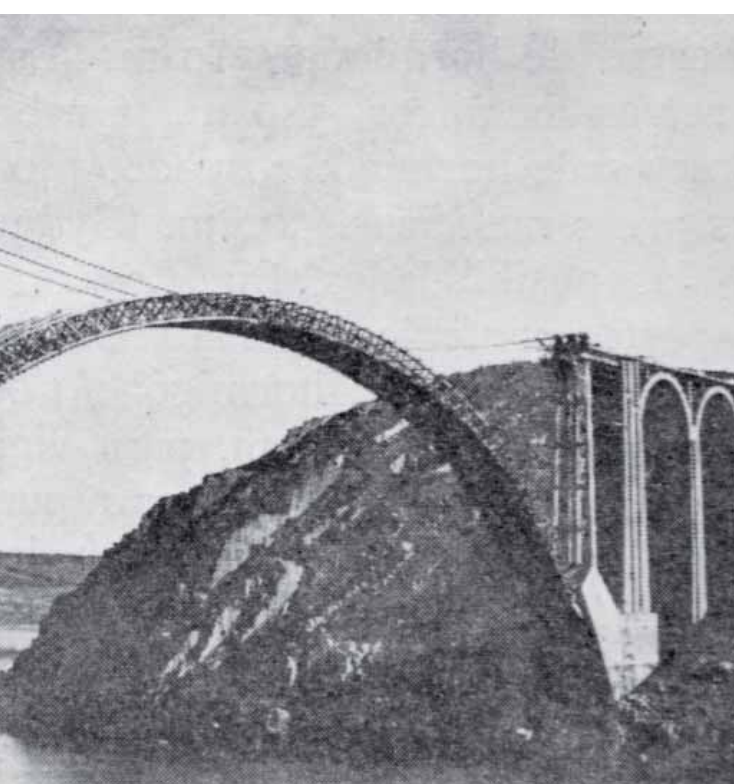


estaba dividido por una especie de corte en su parte superior (la citada clave). Esta operación se ejecutó mediante 36 gatos hidráulicos instalados en este punto, siendo necesaria una presión total de 5.600 toneladas para mover la gran masa del arco, realizándose esta operación a lo largo de quince días. Una vez corregido y alineado, se procedió a la construcción del tablero y de los pórticos que lo sustentan sobre el gran arco central, así como las barandillas, que en un principio iban a ser de tubo de acero, pero las dificultades para obtener este material obligaron a realizarlas en hormigón.

Dado el aislamiento de la zona en la que se ejecutaba la obra y las dificultades de transporte, se utilizaron barcazas que, a través del embalse, trasladaban a la obra los materiales necesarios, haciéndose uso también de camiones que accedían a través de las carreteras de la zona y de la explanación ejecutada

Vista general de la cimbra metálica durante su construcción.





Ejecución de la cimbra de madera y arranque del arco y atado de la cimbra.



hasta Zamora, pero esta última presentaba el inconveniente de quedar impracticable durante el otoño y el invierno.

Estas dificultades, así como la gran cantidad de materiales necesarios, hicieron aconsejable construir una pequeña ciudad alrededor del viaducto, que incluía alojamientos permanentes para la gran cantidad de personal necesario, almacenes, talleres, economato, oficina, el laboratorio antes mencionado e incluso una pequeña estación meteorológica, elemento imprescindible para planificar el trabajo, destacándose la adversa climatología reinante en esta zona de España durante toda esa época que impedía continuar con normalidad la ejecución de la obra. A pesar de las dificultades, sólo se produjo un accidente laboral destacable, que produjo la amputación de la pierna de un trabajador.

El viaducto quedó completamente terminado en noviembre de 1942 y para realizar las correspondientes pruebas de resistencia, éstas se hubieron de llevar a cabo con una carga estática de 450 tonela-

das de balasto, pues no había tren para realizar las pruebas: todavía habrían de transcurrir once años para que se inaugurase el tramo Zamora-Puebla de Sanabria y los trenes circularan sobre él. Por último, apuntar que el coste final del viaducto ascendió a 11.495.193,38 pesetas, muy superior al presupuesto inicial de 4.360.127,36 pesetas. ■

JOSÉ CARLOS SÁNCHEZ Y
FRANCISCO JAVIER DE SANTOS

Para saber más:

Sobre la línea Zamora-La Coruña:

- _ *El puente de hormigón mayor del mundo*. Carlos Zamora. 1941. Trenes
- _ *Perfil longitudinal línea Zamora-La Coruña*. 1952. Renfe.
- _ *El ferrocarril Zamora-La Coruña*. 1957. Ferrocarriles y tranvías.
- _ *Las obras del ferrocarril Zamora a La Coruña*. 1954. Ferrovianos.
- _ *Créditos para 1955 (Zamora-La Coruña)*. 1955. Ferrocarriles y tranvías.
- _ *La línea Zamora-La Coruña en servicio*. 1958. Ferrocarriles y tranvías.

Sobre viaductos:

- _ *Viaductos especiales españoles*. José Paz Maroto. 1929. R. Molero.
- _ *Viaducto Francisco Martín Gil: Ferrocarril de Zamora a La Coruña*. Francisco Castellón. 1942. Ministerio de Obras Públicas.
- _ *Inventario de puentes ferroviarios de España*. José Luis García Mateo, Miguel Jiménez Vega y Domingo Cuellar Villar. 2004. Ediciones Doce Calles y Fundación de los Ferrocarriles Españoles.

