

# III CONGRESO DE ACHE DE PUENTES Y ESTRUCTURAS

LAS ESTRUCTURAS DEL SIGLO XXI  
Sostenibilidad, innovación y retos del futuro



## Realizaciones



## CUARTO PUENTE SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

Javier **MANTEROLA ARMISÉN**<sup>1</sup>, Miguel A. **GIL GINÉS**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dr. Ing. Caminos, Canales y Puertos. Carlos Fernández Casado. S.L.

<sup>2</sup> Ing. Caminos, Canales y Puertos. Carlos Fernández Casado, S.L.

## RESUMEN

Puente arco superior de 140 m de luz. Tablero central de 18 m de ancho y 2 m de canto. Cajón mixto. Dos pasarelas exentas de 4 m de ancho rodeando el tablero. Arco de dos tubos de acero rellenos de hormigón.

## PALABRAS CLAVE

Arco superior mixto, cajón mixto, pasarelas exentas, empujado.

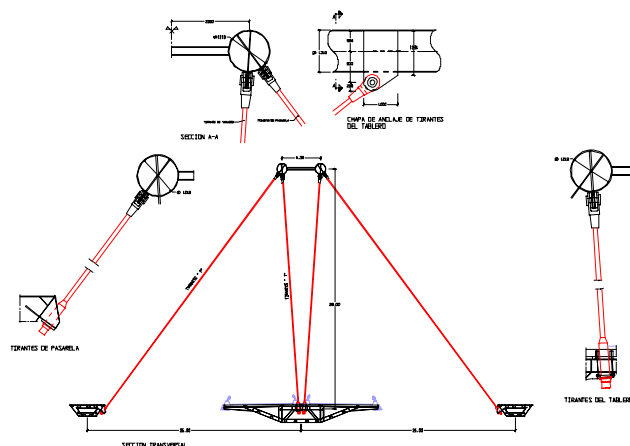
## 1. INTRODUCCIÓN



La ciudad de Logroño está creciendo aguas arriba del río Ebro en su margen derecha. En la zona del ensanche pero en la margen izquierda hay un gran complejo deportivo al que se quiso dotar de un acceso más próximo desde el nuevo barrio, así como conectar las dos carreteras comarcales que discurren por las márgenes del río.

Por ello el ayuntamiento estableció un concurso de proyecto y obra para la realización de un puente sobre el río Ebro, el cuarto, y las conexiones con las carreteras existentes. El ganador de este concurso es el puente que ahora se utiliza, tanto por vehículos como por peatones.

## 2. SOLUCION DE PROYECTO



El cruce sobre el río Ebro se hace por medio de un puente arco superior de ciento cuarenta metros de luz. La plataforma de paso está formada por un tablero de dieciocho metros de ancho con dos carriles en cada sentido y una mediana central de dos metros. Además hay dos aceras exentas de cuatro metros de anchura, una a cada lado del puente.

El tablero del puente es un cajón mixto de dos metros de canto constante. Tiene forma trapezoidal con dos almas interiores verticales separadas cuatro metros y medio entre sí. El cajón tiene riostras transversales cada tres metros y dieciocho centímetros formadas por una triangulación en K. La losa superior es de hormigón pretensado con un espesor total de veintiséis centímetros incluyendo una prelosa de seis.

Las aceras exteriores tienen planta curva de doscientos sesenta metros de radio rodeando el tablero recto central. La separación máxima de las aceras es de veinticinco metros con relación al eje del puente. Están formadas por un cajón de acero de forma trapezoidal con cuatro metros de ancho superior y dos inferior. El canto es constante de un metro treinta centímetros. Este cajón lleva riostras transversales cada tres metros setenta centímetros.

El arco superior está situado en la mediana y lo forman dos tubos de acero de mil doscientos milímetros de diámetro y espesor variable entre veinticinco y ochenta milímetros. La forma del arco es la del antifunicular de cargas, recto hasta el primer cable de cuelgue y una curva próxima a un círculo de setenta y cinco metros de radio. La flecha del arco es de veintiocho metros. Los tubos se

separan cuatro metros y medio en clave y se unen en la zona de arranque, de esta forma se consigue mejorar la estabilidad horizontal del arco. La unión entre los arcos se realiza mediante tubos de acero en forma de aspa.

De los tubos del arco cuelga el tablero y las aceras mediante cables cerrados de acero. Esto cables parten de la parte superior del arco y se distribuyen en el tablero y aceras cada dos riostras intermedias, lo que produce una fuerte inclinación en las péndolas extremas.



Los cables extremos de las pasarelas se anclan en el estribo del puente y sirven de retenida horizontal del arco.

La unión entre los elementos del puente, tablero, pasarelas y arco se realiza en el estribo mediante una losa de hormigón pretensado que recoge las cargas horizontales del arco y las pasarelas y las lleva al tablero central. En esta losa hay dos familias de cables, los longitudinales que se prolongan por la losa superior del cajón mixto y los transversales.

Los estribos son de hormigón armado con forma curva para adaptarse a los encuentros de las pasarelas y mejorar el flujo del río en las avenidas. Están cimentados sobre pilotes de hormigón armado perforados in situ.

### 3. SOLUCION REALIZADA



La empresa constructora, una vez ganado el concurso propuso una serie de cambios para mejorar el proyecto desde un punto de vista tanto económico como constructivo. Eran modificaciones internas que no afectaban el

aspecto general del puente que el ayuntamiento no hubiera permitido.

En primer lugar se redujeron las almas inclinadas del cajón mixto del dintel sacando unos pequeños voladizos de las riostras interiores. También para reducir la cantidad de acero de los arcos se rellenaron de hormigón. Además los tubos se pusieron de espesor constante y se reforzó exteriormente mediante “tejas” de acero las zonas necesarias. Los cables se pasaron de cerrados a cordones autoprottegidos de tirantes para mejorar fundamentalmente su puesta en obra.

Por último se cambió totalmente la concepción de la riostra de hormigón pretensado del estribo para facilitar la ejecución de la obra y, sobre todo, mejorar el plazo de ejecución. Para ello se dispuso de un cajón metálico de borde que relacionaba las pasarelas con el dintel y se prolongó el cajón central del tablero para realizar cómodamente la transmisión de carga entre el arco y el tablero. Se suprimió el pretensado de la losa superior del dintel aumentando la armadura pasiva. Para cerrar los huecos en el estribo se puso una losa superior de hormigón armado de cincuenta centímetros de espesor que además servía de unión entre los elementos del puente.



## 4. MONTAJE

Se había previsto inicialmente realizar penínsulas provisionales para montar el tablero y las pasarelas en trozos sobre apeos. Esto obligaba a mantener las penínsulas durante bastante tiempo y se prefirió cambiar el proceso de montaje para interferir el menor tiempo posible en el río. Se decidió entonces empujar el tablero metálico sobre tres apoyos provisionales pilotados en el cauce del río.



Hubo que reformar la sección del tablero para dotarla de los patines de deslizamiento necesarios, así como los diafragmas coincidentes con los apoyos provisionales.

El tablero se montó entero en la margen derecha y se empujó en dos etapas. En la punta y trasera del cajón se dispusieron elementos que permitían pasar las pilas provisionales y los apoyos del parque de montaje.

Con el tablero en su posición se procedió al hormigonado de la losa superior en tres etapas dejando ventanas para el paso de los tirantes. A continuación se colocó la viga curva del estribo y se hormigonó la losa. Con esto se tenía

acceso al tablero desde el que se montaron los cuatro trozos de las pasarelas mediante una grúa de gran capacidad.



A continuación se montó el arco en cinco partes con apeos provisionales sobre el tablero. Una vez que se terminó de soldar las piezas y se puso el mortero en el anclaje se procedió a rellenar el interior de los tubos con un hormigón HM-50 autocompactable, operación que se hizo en cinco etapas.

Finalmente se colocaron los cables del tablero y las pasarelas dándoles la carga necesaria en tres etapas y así soltar los elementos apeados y poder retirar todos los apoyos provisionales.