

# PUENTE SOBRE EL RÍO GALINDO EN BARACALDO

**Javier MANTEROLA**

Dr. Ingeniero de Caminos

Carlos Fernández Casado, S.L.

jmanterola@cfcsl.com

**Miguel A. GIL GINÉS**

Ingeniero de Caminos

Carlos Fernández Casado, S.L.

magil@cfcsl.com

## Resumen:

El puente sobre el río Galindo está biapoyado en dos estribos, es muy curvo en planta, y está constituido por un dintel metálico y un arco también metálico espacial, no contenido en un plano. El arco tiene un perfil parabólico de 2º grado en alzado y la planta sigue la directriz correspondiente al tablero. En el borde exterior cóncavo del tablero, se dispone una marquesina de 8,19m de voladizo que soporta un techo transparente de metacrilato liso.

## Palabras Clave: .

Arco curvo atirantado. Tablero de acero con losa ortótropa.

## 1. Descripción general

El puente está biapoyado en dos estribos, es muy curvo en planta, y está constituido por un dintel metálico y un arco también metálico espacial, no contenido en un plano.

El dintel tiene 2 m de canto y 27,0 m de ancho, con bordes claramente curvos. La acera de 6 m de anchura se cubre con una marquesina, de acero y metacrilato, no resistente. En la acera opuesta, quitamiedos, se disponen las costillas que soportan los tirantes transversales que sostienen lateralmente al arco.

El dintel es totalmente metálico con espesores de chapa de 15, 20 y hasta 30 mm, distribuidos en su contorno, según las exigencias resistentes. Está rigidizado longitudinal y transversalmente. Transversalmente con diafragmas dispuestos cada 4,4m y longitudinalmente con canales para la chapa superior y dobles T para chapa inferior.

El arco tiene un perfil parabólico de 2º grado en alzado y la planta sigue la directriz correspondiente al tablero. Está formado por dos tubos de 1.219 mm de diámetro y 50,8 mm de espesor y está unidos en la parte superior e inferior por chapas horizontales de 50 mm de espesor.

La unión del arco con el tablero, en su empotramiento, se realiza por intermedio de 4 chapas longitudinales, dos por arco, de 80mm y 90 mm.



*Fig. 1.*

La unión del arco con los tirantes transversales y las péndolas verticales se realizan por medio de unas chapas transversales de 30mm de espesor que cortan totalmente los arcos y enlazan por un lado con las péndolas verticales, tubos circulares de 193,7 x 19 y por otro con los tirantes transversales activos, formados por cables cerrados de 83 mm de diámetro. La unión de los elementos de arco con estas chapas transversales debe hacerse a penetración completa. Los arcos son tramos rectos entre las chapas verticales con lo que su ejecución se simplifica mucho.

La puesta en carga de los tirantes seudo-horizontales se ejecutará en el momento del desapeo del puente, lo cual se realizará después de colocada la carga muerta. Las



Fig. 2.



Fig. 3

Además existirá en cada péndola y tirante, un proyector que lo ilumine axialmente, dispuestas en el suelo y apuntando hacia arriba para cada péndola vertical y en el borde exterior de sujeción de las péndolas horizontales.

Junto con estos elementos se dispondrán cuatro proyectores en el eje del arco para iluminarlo por la parte de arriba.

El puente se apoya en los estribos por medio de aparatos de apoyo de neopreno zunchado. Los estribos son de hormigón armado cimentados sobre pilotes del mismo material de 1,5 metros de diámetro.

péndolas verticales se pondrán en carga por deformación, conforme se vayan eliminando los apeos de las pilas provisionales y vayan entrando en carga los tirantes activos.

Los estribos en "L" están cimentados sobre catorce pilotes de 1,5 m de diámetro, utilizando una zapata rectangular de 6,6 m de ancho por 2,5 m de espesor y 29,8 m de longitud. El estribo 1 cuenta además con un muro circular de 3 m de radio, separado del propio estribo y con cimentación directa. Ambos estribos disponen además de una losa de transición con el terraplén.

En el borde exterior cóncavo del tablero, se dispone una marquesina de 8,19m de voladizo que soporta un techo transparente de metacrilato liso.

### 1.1 Iluminación

La iluminación del puente estará constituida por los siguientes elementos:

Tres iluminaciones continuas a lo largo de todo el puente situadas:

En la cornisa superior de la cubrición de la acera para iluminación de la misma.

En la mediana y bajo las defensas de las péndolas, una a cada lado de las mismas, para iluminar las calzadas de vehículos.



Fig. 4

## 1.2 Construcción del puente

### 1.2.1 Estribos

Mientras se fabrica el tablero en el taller metálico se construyen los estribos de hormigón armado in situ.

### 1.2.2 Montaje tablero

Para montar el tablero hacen falta cuatro líneas de apoyo provisional en medio del río.

Se debe construir en primer lugar dos líneas apoyos realizando una península provisional que permita poner una pilotera y hacer los seis pilotes de un metro de diámetro. Después se construyen las vigas superiores y se retira la península. Para las otras dos líneas de apoyo provisional se repiten las operaciones.



Fig. 5



Fig. 6

El tablero se divide en tramos de 22 metros de longitud y anchura variable entre 4,5 y 5,85 metros. Cada tramo pesa alrededor de 60T.

En primer lugar se coloca la viga riostra del estribo, es la pieza más pesada, unas 100T, que se puede montar por partes si fuera necesario. A continuación desde el estribo se montan los cinco tramos que se apoyan en la primera línea de apoyos provisionales y en la viga riostra. Estas piezas se unen entre sí mediante cordones longitudinales superior e inferior y con la riostra de estribos.

Con el primer vano completo se procede al montaje de los cinco tramos siguientes del tablero mediante grúa que se coloca encima del tablero terminado. Se unen las piezas

entre si y con el trozo de puente montado previamente de forma que se tiene un tablero continuo con dos vanos.

Se repite la operación para completar totalmente el tablero del puente. La ultima pieza en colocar será la riostra de estribos ya que permite cierto juego.

### 1.2.3 Montaje del arco

Encima de cada línea de apoyo provisional se coloca un castillete, a través del tablero del puente, que permite colocar las cinco piezas en que se divide el arco. Cada pieza pesa unas 70T.

Se sueldan las uniones de las piezas del arco con el tablero. Con el arco finalizado se pueden retirar los castilletes intermedios.



Fig. 7

#### 1.2.4 Montaje de las péndolas

Los tubos que forman las péndolas se colocan en sus piezas de unión y se sueldan.

#### 1.2.5 Colocación de la carga muerta

El pavimento, bordillos, medianas, aceras y pérgola se pueden ir colocando mientras se termina de soldar el arco y se colocan las péndolas.

#### 1.2.6 Montaje de tirantes

En primer lugar se montan los tirantes en su posición de forma que no tengan carga o muy pequeña, menos de 3T.

La puesta en carga de los tirantes lleva aparejado el despegue del tablero de los apoyos provisionales. Esta puesta en carga se hará por fases con un orden establecido para tener al final la carga nominal de cada tirante, momento en el que el tablero estará sin reacción en los apoyos provisionales.



Fig. 8

#### 1.2.7 Retirada apoyos provisionales

Hay que proceder a la demolición de las líneas de apoyo provisionales.

### **FICHA TÉCNICA:**

**Nombre de la obra:** Puente sobre el río Galindo en Baracalado

**Promotor:** Diputación Foral de Vizcaya

**Autor del proyecto:** Javier Manterola, Miguel A. Gil

**Director del Proyecto:** Mikel Ortuzar

**Empresa consultora:** Carlos Fernández Casado, S.L.

**Empresa constructora:** URSSA-EXBASA

**Director de obra:** José Luis Ruiz