

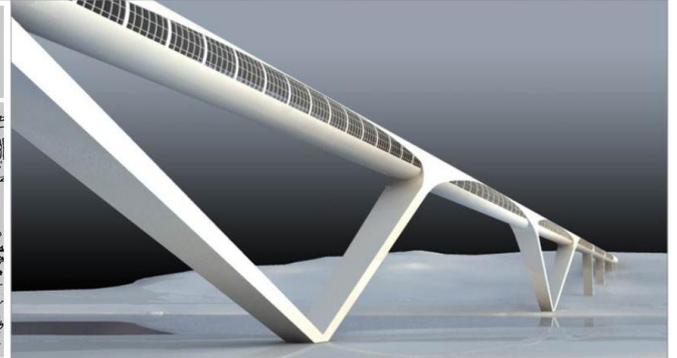
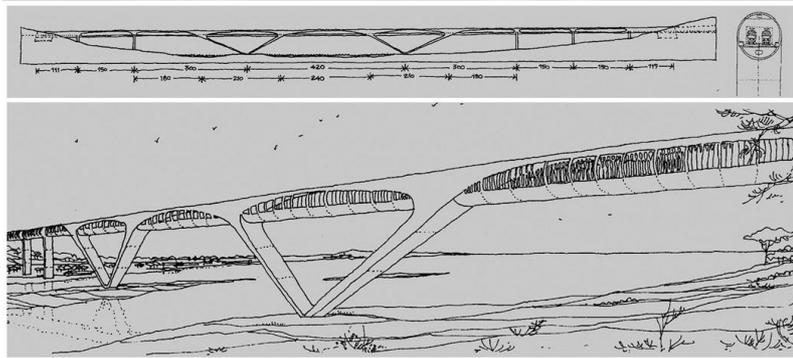
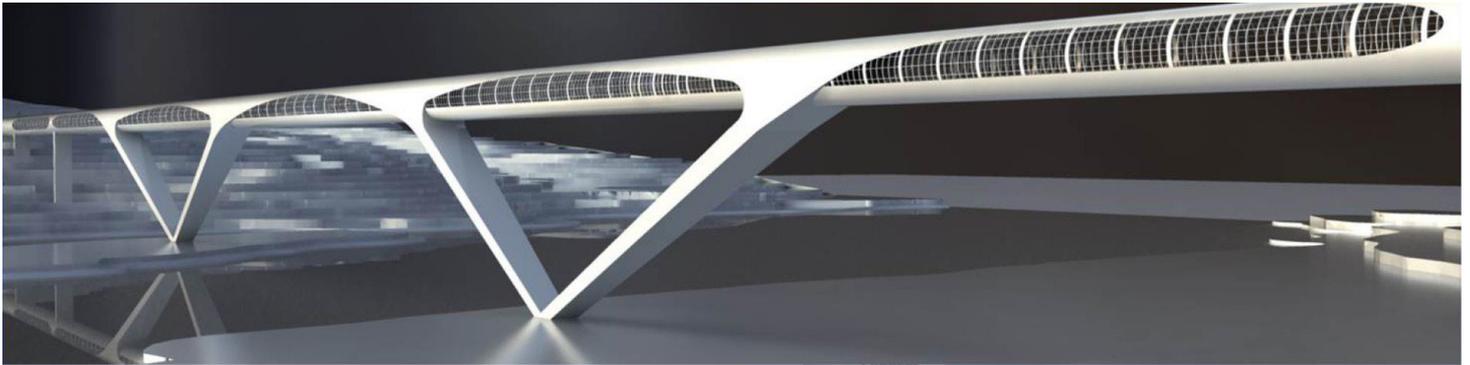


Viaducto Río Ulla. Concurso

LAV Pontevedra - Santiago, España / 2006

Tipología estructural
Características
Cliente

tablero mixto de sección circular
luz de vano principal 420,00 m
Direccion General de Ferrocarriles. Ministerio de Fomento



C/ Barquillo 23, 2º | 28004 Madrid | España
T. (+34) 917 014 460 | F. (+34) 915 327 864
www.fhecor.com | fhecor@fhecor.es

La propuesta de cruce del AVE atlántico sobre el estuario del Ulla, es una solución tubular que enlaza conceptualmente con los primeros puentes ferroviarios británicos del siglo XIX. El diseño tiene una estética contemporánea que intenta transmitir el concepto de velocidad. Los tubos se perforan con una malla que es, al mismo tiempo, delicada y robusta. Las ventanas que se crean posibilitan, por una parte, la visión de los pasajeros del tren hacia la ría y, por otra, la vista de los trenes desde el exterior del puente. Dada las gigantescas dimensiones del vano a salvar (más de 400 m), es necesario hacer unos apoyos intermedios que consisten en dos palas inclinadas, que permiten reducir los esfuerzos del tablero. La inclinación de esas palas no es arbitraria sino que es tal que las fuerzas en los arranques están perfectamente equilibradas. El resultado de la propuesta era la de un puente propio del estado de la tecnología y estética del siglo XXI.

CONTEXTO

La línea de ferrocarril de alta velocidad del litoral oeste gallego (Eje Atlántico) tenía cruzar el entorno de la desembocadura del río Ulla en la ría de Arosa. El Estudio de Impacto Ambiental previo al diseño señalaba al espacio natural Ulla-Deza, lugar por el que tenía que construirse el viaducto, como la zona de mayor relevancia biológica del ámbito del corredor. De esta forma, los trabajos previos al concurso y, concretamente, el Estudio Informativo, proponían que el futuro puente tuviese una luz principal de 1000 m aproximadamente, condición totalmente incompatible con las necesidades funcionales de un viaducto para una línea de alta velocidad, con una velocidad de proyecto de 250 km/h.

En la Declaración de Impacto Ambiental se indicaba expresamente como impacto principal el paisajístico provocado por el cruce de la línea sobre la ría de Arosa, indicándose que el viaducto sobre la ría se tenía que realizar con un diseño integrado, acorde con el lugar en el que está localizado, para asegurar una mínima alteración a la dinámica litoral, un impacto positivo en el paisaje y la no alteración del sistema ecológico de la desembocadura del río Ulla.

La geometría de la línea de ferrocarril implicaba la construcción de un viaducto de unos 1600 m, con una altura de unos 50 m sobre el río. De esa longitud total, el cruce estricto sobre el cauce es de unos 750 m de orilla a orilla, existiendo una ligera sobre elevación del cauce más próxima a la margen izquierda, que permitía colocar allí una pila de forma que la luz máxima estuviese en el entorno de los 400m.

CONCEPTO GENERAL

No existe un tipo estructural canónico para resolver un puente de alta velocidad con una luz de unos 420 m. La idea que se planteó para resolver esa luz fue crear un pórtico que dividiere el tablero en tramos con luces de aproximadamente 250 m, ya en el rango máximo de la luz de puentes de ferrocarril de alta velocidad.

Para que el tablero tuviese la rigidez necesaria, se diseñó con una sección tubular en la que los trenes circularan por su interior. La sección, en tubo, es completa y cerrada en la zona de apoyo del tablero, mientras que en la zona interior de los vanos, donde los esfuerzos tangenciales son menores, el tubo se perfora lateralmente creándose una estructura mucho más transparente. El pórtico se construye con elementos comprimidos (palas) que tienen inclinaciones distintas en el vano principal y en los vanos laterales. Eso responde al deseo de asegurar el equilibrio de las fuerzas debidas a las cargas permanentes que provienen de las palas que confluyen en cada cimentación.

DISEÑO

El tablero que se propuso fue tablero mixto (de hormigón y acero) con sección circular dentro de la que circulan los trenes. La solución quedaba configurada con 8 vanos, de los cuales el central tendría 420 m de distancia entre apoyos.

La sección transversal del tablero es un tubo de acero reforzado con hormigón. El tubo es permeable en las zonas interiores de los vanos, donde las tensiones tangenciales son menores. El tren circula a nivel de una cuerda que se sitúa a 4,00 m del borde inferior del tubo. La piel del tubo está constituida por sendas chapas rigidizadas en las zonas superior e inferior del tubo. En la zona del interior de los vanos, las chapas superior e inferior están conectadas por una celosía de elementos, discreta, que sigue una geometría curva, y que garantiza la continuidad del tubo.

En las zonas próximas a los apoyos, las chapas superior e inferior aumentan su dimensión hasta que el tubo queda totalmente cerrado. Dichas chapas superior e inferior constituyen el cordón comprimido o traccionado del tubo, dependiendo del sector del viaducto. Para optimizar el comportamiento estructural en las zonas en que los cordones superior e inferior están comprimidos, se previó una losa de hormigón en una extensión que depende de la zona del viaducto. Las celosías de las zonas permeables están constituidas por tubos armados de geometría idéntica y espesor variable.

Las pilas verticales están planteadas como huecas, de canto constante y de anchura ligeramente variable, desde la cimentación hasta la unión con el tubo. Las palas inclinadas de las células del vano principal que constituyen el pórtico son mixtas (hormigón y acero). Están constituidas por un forro metálico, que se utiliza para el montaje y durante el empuje del tablero, y luego, una vez finalizado el empuje, se rellenan parcialmente de hormigón. Tienen una geometría rectangular de canto variable en ambas direcciones, creciente a medida que se acerca al tubo del tablero.

Las cimentaciones se habían previsto profundas. El tablero está fijo en las células del vano principal. En estas pilas se dispondría una pareja de apoyos tipo pot fijos, de gran capacidad de carga, en la unión de la célula con la cimentación. Estos pots se situarían a una cota superior a la de pleamar. En el resto de las pilas y estribos se dispondrán pots deslizables longitudinalmente. En los estribos, además, se dispondrían transmisores de impacto con el objetivo de recoger las cargas debidas a los efectos instantáneos de frenado, por ejemplo.



C/ Barquillo 23, 2º | 28004 Madrid | España
T. (+34) 917 014 460 | F. (+34) 915 327 864
www.fhecor.com | fhecor@fhecor.es