

Pasarela metálica excéntrica suspendida y apoyada en un arco metálico en Orense, España

Steel footbridge suspended and supported in an eccentric arc in Orense, Spain

Antonio González Serrano*, Julio Besiga Díaz-Blanco**

RESUMEN

En este artículo se expone el diseño de una pasarela metálica excéntrica suspendida y apoyada en un arco metálico situada en la ciudad de Orense.

La pasarela, conocida por «Bellour», tiene un único vano de 20 metros de luz, soportado excéntricamente por un arco metálico inclinado. Las cotas de inicio y fin de la pasarela obligaron a diseñar un tablero inclinado que está suspendido del arco en el lado Orense y apoyado en el otro extremo al permitirlo el gálibo de la carretera.

La sección transversal del tablero está formada por un tubo excéntrico del que parten unas ménsulas metálicas de canto variable, unidas en su otro extremo por otro tubo más pequeño.

El pavimento de la pasarela, que es más estrecho que el propio tablero, dejando sendos espacios vacíos a ambos lados, está formado por una losa de hormigón armado conectada a una chapa metálica que está soldada a la parte superior de las ménsulas.

La geometría del tablero responde al concepto de diseñar una espina resistente, con una plataforma que se puede pisar de hormigón rugoso, de gran adherencia y resistente a las heladas.

562-157

Palabras clave: pasarela peatonal, acero, torsión, estética, ligereza, esbeltez, estructura, diseño, construcción.

SUMMARY

The article explains the design and project of a steel footbridge, suspended and supported by an eccentric arc, situated in Orense.

The footbridge, known as "Bellour", has a main span of 20 meters, with a leaned steel eccentric arc that supports the deck. The deck was designed with a uniform slope of 8%, due the difference of level between each end. It is suspended from the arc in the Orense side and supported in the other boarder, because of the headway limitations.

The deck is 2,80 meters wide. The cross section is composed of a steel eccentric tube with steel cantilever beams, of variable depth, and is joined at the other edge to a small steel tube.

The pedestrian zone is narrower than the board, leaving individual empty spaces at both sides, and is constituted by a structural concrete slab of 7 centimeters thick and 2 meters wide, linked to the deck top sheet, with a steel profiles.

The board was designed with a structural skeleton, spine shaped, suspended or supported from the arc, and it's joined to the skin, a rough concrete surface that avoids frost and slides due to the rain.

Keywords: footbridge, steel, torsion, aesthetic, light, slender, structure, design, construction.

* Ingeniero de Caminos. Autor del Proyecto. Oficina Proxectos, s.l., La Coruña, España

** Arquitecto. Colaborador del Proyecto. La Coruña, España

Persona de contacto/Corresponding author: proxectosl@terra.es ([Antonio González Serrano](mailto:proxectosl@terra.es))

1. BASES DEL PROYECTO

La pasarela peatonal metálica «Bellour» se construyó durante los años 2006 y 2007 en la ciudad de Orense, sobrevolando la Carretera Nacional N.120, que había creado una barrera física. La pasarela surge para dar continuidad a un paseo peatonal paralelo al río Miño, potenciado con una obra reciente, con el otro extremo ubicado en el área de La Lonia, que había perdido esta conexión al construirse la N.120. El proyecto se redactó para dar

continuidad a un trazado peatonal necesario con una estructura elemental y singular, que sirve de enlace visual entre las dos zonas a unir proporcionando, al mismo tiempo, una referencia y un hito visual singular.

Como era de esperar, los condicionantes existentes en la zona determinaron el diseño de la pasarela. La ubicación de la misma sobrevolando la carretera, que está ubicada en una trinchera en roca, con niveles diferentes en ambos extremos, condicionó la pendiente



Foto 1. Perspectiva. Vista desde la ladera derecha.



Foto 2. Perspectiva. Vista superior.



Foto 3. Perspectiva. Vista desde la ladera izquierda.



Foto 4. Perspectiva. Vista inferior.

del tablero. La existencia de un terreno rocoso nos condujo a una solución en arco, y el gálibo de la carretera obligó a diseñar el tablero suspendido en el lado Orense y apoyado en el arco en el lado opuesto.

Los arranques de la pasarela se diseñaron para provocar en el peatón un acercamiento visual a la obra, proporcionando una clara visión del pequeño recorrido a realizar.

La pequeñez de la obra buscó un tablero excéntrico, en forma de espina de pez,

suspendido o apoyado de un arco antifunicular inclinado, situado a un solo lado, con un pavimento formado por una estructura mixta que al ser más estrecho que el propio tablero deja sendos espacios vacíos a ambos lados. La superficie rugosa del pavimento de hormigón evita heladas y deslizamientos con lluvia.

Las Fotografías 1, 2 y 3 son perspectivas de la obra desde diferentes puntos de vista. La Fotografía 4 es una vista inferior del tablero y del arco superior.

La barandilla metálica constituye el remate final de la idea, con un diseño de extrema ligereza, realizado con un material diferente, el acero inoxidable, sin querer quitar protagonismo a la esbeltez del tablero.

2. TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL

La pasarela peatonal metálica «Bellour», soportada por un arco antifunicular excéntrico, situado en un plano inclinado con una desviación de 12° con respecto a la vertical, con un trazado en línea recta de 26 metros de longitud, está ubicada en una trinchera construida en un terreno rocoso, con un vano metálico único de 20 metros de luz.

El terreno existente, un granito de gran calidad, condicionó el proyectar una estructura en arco. Las cotas en los arranques, que estaban dadas por la topografía del terreno, obligaron a diseñar un tablero inclinado en recta, con una pendiente del 8 por ciento. El arco antifunicular, de tablero inferior en el lado Orense y de tablero superior en el lado opuesto, se diseñó, también, de esta forma, para mantener el gálibo de la carretera con la holgura necesaria.

El arco antifunicular está formado por un tubo de 229 mm de diámetro, de 12,5 mm de espesor en el tramo central y de 25 mm de espesor en los extremos. El arco se une con el tablero en el estribo lado Orense, se levanta hasta alcanzar una cota de 2,50 metros sobre el tablero en el vano, empotrándose finalmente en la roca, en el otro extremo, 3,70 metros por debajo del tablero.

El arco antifunicular, excéntrico con el tablero, con una inclinación de 12° con la vertical, soporta el tablero mediante péndolas traccionadas formadas por barras metálicas macizas de 35 mm de diámetro separadas 2,50 metros, y con un montante metálico a compresión formado por un tubo de 95 mm de diámetro y 25 mm de espesor.

El tablero y el arco están sólidamente unidos en su punto de cruce situado a 15 metros del estribo lado Orense.

La sección transversal del tablero, con un ancho total de 2,80 metros, está formada por un tubo excéntrico, de 305 mm de diámetro y 30 mm de espesor, del que parten unas ménsulas metálicas de canto variable, formadas por IPE de 270 cortados en sesgo, con un canto máximo de 21 centímetros y un canto mínimo de 7 centímetros, separadas cada 1,25 metros. Los extremos de las ménsulas están enlazados con otro tubo metálico más pequeño de 9,5 centímetros de diámetro y 12,5 mm de espesor.

La zona transitable de la pasarela, de 2 metros de ancho, es más estrecha que el tablero, lo que deja sendos espacios vacíos a ambos lados, de 20 centímetros de luz libre, que le confieren un diseño singular.

El pavimento está formado por una losa mixta de hormigón armado de 7 cm de espesor conectada con casquillos de angulares de 40x40x4 a la chapa base de 5 mm de espesor que está soldada a su vez a las alas superiores de las ménsulas.

Se ha diseñado una piel, la plataforma que puede pisarse en hormigón rugoso, resistente a las heladas y al deslizamiento en mojado, sobre una espina de pez resistente metálica.

El empotramiento del tablero en los estribos, así como el empotramiento del arco en el talud en el lado opuesto a Orense, se hace mediante piezas metálicas embebidas en los estribos.

El acceso en el lado Orense se hace a través de una rampa y de una escalera, existiendo un reborde de hormigón configurando un banco desde el que se puede contemplar la pasarela.

La barandilla metálica constituye el remate final de una idea. Su diseño, de extrema ligereza, se ha realizado con un material diferente, el acero inoxidable, potenciando la linealidad de la obra, para no querer quitar protagonismo a la esbeltez de la misma.

3. FOTOGRAFÍAS

En las fotografías adjuntas se pueden ver diferentes vistas laterales e inferior de esta pequeña pasarela, no sólo simple y elemental, sino también bella y graciosa, a juicio de su autor, totalmente encajada en su ubicación.

4. DATOS RELACIONADOS CON LA OBRA

Autor del Proyecto

Antonio González Serrano. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Arquitecto Colaborador

Julio Besiga Díaz-Blanco

Propiedad Contratante

Ministerio de Fomento

Empresa Constructora

Extraco Construcciones y Proyectos, S.A.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) A. González Serrano, J. Besiga Díaz-Blanco, E. Mitchell Esclusa: «Pasarela atirantada “ El Velero “, en La Coruña» (A stayed footbridge in La Coruña, Spain), *Informes de la Construcción*, Vol. 53, nº 473, mayo-junio 2001.
- (2) A. González Serrano, J. Besiga Díaz-Blanco, R. López Escapa, F. Blanco: «Pasarela peatonal atirantada en la carretera de acceso a la Universidad de Vigo » (Stayed footbridge in Vigo crosses the main to the university), *Informes de la Construcción*, Vol. 51, nº 461, mayo-junio 1999.
- (3) A. González Serrano, J. Besiga Díaz-Blanco, E. Mitchell Esclusa: «Pasarela atirantada “La Rosa” en La Coruña» (A stayed footbridge “The Rose” in Corunna, Spain), *Revista de Obras Públicas*, nº 3.443, año 151, abril 2004.
- (4) «IX Premio Internacional Puente de Alcántara» «Pasarela metálica atirantada “La Rosa”», *Revista de Obras Públicas*, nº 3.461, año 152, diciembre 2005.
- (5) A. González Serrano, J. Besiga Díaz-Blanco: « Pasarela Metálica Atirantada “Agro” en Arteixo (La Coruña)» (A metallic stayed footbridge “Agro” in Arteixo. La Coruña (Spain), *Revista de Obras Públicas*, nº 3.474, año 154, febrero 2007.

* * *