

Pasarela Peatonal en el enlace de Padre Anchieta de la Autopista TF-5 en San Cristóbal de La Laguna, Tenerife

Footbridge at the Padre Anchieta interchange on the TF-5 motorway in
San Cristóbal de La Laguna, Tenerife

José Romo Martín^a, Cristina Sanz Manzanedo^b, Antonio Romero Ballesteros^c,
Rodrigo Langarita Barba^d, Emilio José Grande de Azpeitia^e y Laura Riverol Pérez^f

^a Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. FHECOR Ingenieros Consultores. CEO. jrm@fhecor.es

^b Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. FHECOR Ingenieros Consultores. Directora Departamento Obra Civil. csm@fhecor.es

^c Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. FHECOR Ingenieros Consultores. Jefe de Proyecto Obra Civil. arb@fhecor.es

^d Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. FHECOR Ingenieros Consultores. Jefe de Proyecto. rlb@fhecor.es

^e Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. TRAZAS Ingeniería. Director. egraazp@trazasing.com

^f Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Cabildo de Tenerife. Directora de Obra

RESUMEN

La pasarela del Padre Anchieta resuelve un gran problema de movilidad en una zona muy concurrida de La Laguna tanto de peatones como de vehículos. La solución singular propuesta consiste en un anillo metálico de 100m de diámetro completado con varios accesos. Esta solución mejorará notablemente el tráfico y la movilidad peatonal. La sección estructural del anillo tiene forma de "U" y está compuesta por dos vigas longitudinales de canto variable. La estructura central está sustentada mediante 8 pilas metálicas.

ABSTRACT

The Padre Anchieta footbridge addresses a significant mobility issue in a highly frequented area of La Laguna, both for pedestrians and vehicles. The proposed unique solution consists of a 100-meter diameter steel ring, complemented by several access points. This solution will significantly improve both traffic flow and pedestrian mobility. The structural section of the ring has a "U" shape and is composed of two longitudinal beams with variable height. The central structure is supported by 8 steel piers.

PALABRAS CLAVE: pasarela peatonal, metálica, anillo, contexto urbano.

KEYWORDS: footbridge, steel, ring, urban context.

1. Introducción

La pasarela del Padre Anchieta, en La Laguna, surge como una solución singular para resolver los problemas de movilidad urbana en una zona con alto tráfico peatonal y vehicular. Diseñada a través de un concurso promovido por el Cabildo de Tenerife, la propuesta ganadora presentada

por FHECOR propone un anillo metálico de 100 metros de diámetro, que facilita el tránsito peatonal y minimiza los conflictos con el tráfico vehicular. El anillo se completa con varios accesos para mejorar la conectividad peatonal.

de acero de 100 metros de diámetro conferiría a la obra el carácter singular propio de las grandes obras de ingeniería concebidas adecuadamente.



Figura 3. Estado actual de la glorieta del Padre Anchieta y con la nueva pasarela.

Desde el punto de vista funcional y conceptual, el anillo circular permitía resolver todos los movimientos peatonales simplemente conectándolo mediante rampas. Sin embargo, el estudio detallado de las pendientes de las calles a las que se pretendía acceder reveló la dificultad de realizar una conexión directa en algunos casos, debido a la imposibilidad de cumplir con las pendientes máximas admisibles. En estos casos, se optó por rampas no rectilíneas y, en los casos extremos donde no había suficiente espacio, se propuso el uso de escaleras y ascensores.

Desde el punto de vista estructural, la solución proyectada consiste en una viga curva continua de acero en forma de anillo de aproximadamente 100 metros de diámetro. La sección del anillo tiene forma de "U" y está compuesta por dos vigas longitudinales de canto variable y forma cambiante para adaptarse a los condicionantes funcionales y estructurales existentes. El mayor canto se encuentra siempre en el lado externo de la sección, alcanzando un valor máximo de 2.70 metros que se reduce hasta desaparecer en los accesos. La parte externa de las dos vigas laterales está formada por un alma metálica que se pliega para dar mayor rigidez a los paneles de acero y, al mismo tiempo, romper la masa visual de las vigas gracias a la diferente reflexión de los paramentos, resultado de la distinta inclinación de cada plano. Este efecto es especialmente importante para las vistas desde el exterior del anillo, especialmente la imagen de la obra desde la autopista.

Otro de los aspectos clave del proyecto es el diseño del espacio interior de la pasarela, el cual es percibido directamente por los peatones que la utilizan. Este espacio ha sido cuidadosamente diseñado para ofrecer comodidad y funcionalidad. Incluye un sistema de bancos estratégicamente ubicados para permitir el descanso de los usuarios, así como viseras que protegen contra las inclemencias meteorológicas, proporcionando refugio y mejorando la experiencia del peatón en condiciones adversas.

4. Descripción de la solución

4.1 Pasarela

El concepto de anillo para la pasarela resulta una solución compacta, en el sentido de cerrada, que no tiene principio ni fin, sin recovecos y de mínima superficie expuesta. Además, la figura geométrica de la circunferencia enfatiza al superponerse en planta con la forma cónica de la elipse que constituye el eje de la glorieta actual y ayuda a la contemplación del paisaje.

La estructura central está sustentada mediante 8 pilas metálicas de sección cuadrada de 500x500 mm y de espesor variable. Los pilares se colocan, bien en el borde exterior o bien en el interior del anillo, en función del canto y de los obstáculos a salvar. Las luces de la pasarela varían entre 23 y 49 m. La altura máxima de las pilas es de 7.4 m.

El tablero tiene un ancho útil mínimo de 3.70 m.

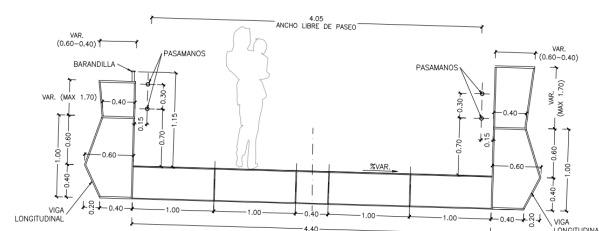


Figura 4. Sección transversal del anillo en zona de canto variable

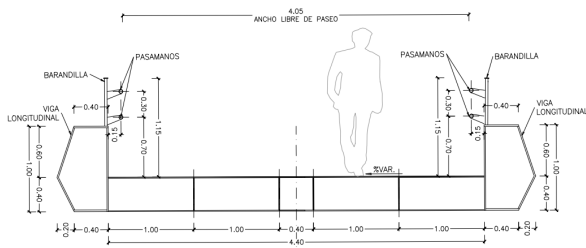


Figura 5. Sección transversal del anillo en zona de canto constante

La estructura presenta el canto máximo en el anillo exterior en las zonas más próximas a la TF-5, con el fin de mejorar el confort de los peatones, aislándoles del ruido del tráfico rodado. Por el contrario, cuando la pasarela se sitúa sobre los viales, y por el mismo motivo, el canto máximo se sitúa en el borde interior del anillo, consiguiéndose así la protección de los usuarios.

Además, en algunos puntos la sección se ha completado con una visera superior, para establecer espacios de sombra en la zona de los bancos y proteger al usuario de las inclemencias del tiempo.



Figura 6. Sección de la pasarela en la zona de bancos con visera superior.

Toda la pasarela está contenida en un plano inclinado, con una pendiente del 3.49%, coincidiendo con la pendiente media del vial sobre la que está proyectada. De manera que la plataforma de la pasarela es paralela a la superficie que contiene a la glorieta, con un gálibo vertical mínimo de 5.50 m sobre los viales. La pendiente longitudinal del eje de la pasarela es variable entre 0% y 3.49%.

La pendiente transversal de la pasarela es variable también, entre el 3.49% (en los puntos de máxima y mínima cota del anillo) y el 0%.

El tablero de la pasarela se apoya en las pilas sobre apoyos de neopreno zunchado.

La cimentación de todas las pilas que sustentan la pasarela es profunda, formada por un encepado de micropilotes.

4.2 Rampa de acceso y estribos

Todas las rampas que conforman los accesos están formadas por secciones metálicas constantes en forma de “U”, con ambas vigas longitudinales de 1.0m de canto, similar a la sección diseñada para la pasarela. De esa manera se consigue una uniformidad formal y estética en toda la actuación.

Las rampas se han proyectado con una pendiente media constante del 6%, con tramos de pendiente del 8% y tramos horizontales de 1.50 m de longitud cada 10 m.

Las vigas de borde de la sección proporcionan un canto extra a la sección, lo que permite absorber el cambio de geometría de los descansillos de las mismas. De esta forma, las rampas presentan desde el exterior un aspecto de dintel recto de canto constante.



Figura 7. Perspectivas de la pasarela. Variación de canto en las vigas longitudinales

En los accesos existen unas zonas más amplias en la que la pasarela se extiende formando una plaza. Para resolver estas áreas se ha planteado un sistema de emparrillado metálico.

Se han proyectado tres estribos en la pasarela: Norte, Sur y Oeste.

4.2.1. Acceso Norte

Se ha proyectado una rampa de conexión con la Avenida Trinidad para permitir la circulación de peatones hacia el centro del municipio y el Paraninfo de la Universidad.

La rampa de acceso a la pasarela se ha colocado anexa a la línea existente del tranvía sobre uno de los carriles de la Avenida Trinidad sentido centro de La Laguna.

Para evitar la afección al tráfico de vehículos en esta Avenida, la actuación en esta zona contempla también la modificación de la acera anexa a los edificios de la ULL para conseguir espacio para dos carriles de circulación de vehículos como existe actualmente en la Avenida.

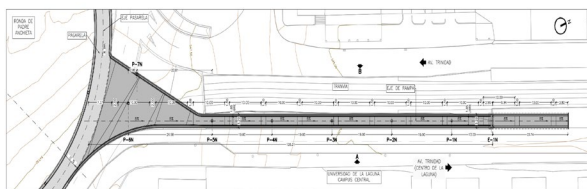


Figura 8. Planta de Acceso Norte.

La longitud total de la rampa en planta es aproximadamente de 125 m, sustentada mediante 7 pilas metálicas de sección cuadrada de sección máxima 500x500 mm y espesor variable. La altura máxima de las pilas es de 6.9 m.

El ancho libre de la rampa es de 1.85 m.

La cimentación de todas las pilas es directa mediante zapatas.

El estribo norte se ha planteado como un marco de hormigón armado relleno de tierras con cimentación directa.

La longitud total del estribo es de 23.74 m. El estribo presenta la misma pendiente que la rampa, una pendiente media constante del 6%, con tramos de pendiente del 8% y tramos horizontales de 1.50 m de longitud cada 10 m.

Entre la rampa y el estribo se ha previsto una junta de dilatación.

El tablero metálico de la rampa se apoya en el estribo sobre dos apoyos tipo POT guiados.

4.2.2. Acceso Este

El acceso este proporciona una conexión directa con el edificio del Intercambiador de Transportes de La Laguna. Esto facilita enormemente la circulación de peatones entre la pasarela y el propio edificio sin la necesidad de salir a nivel de calle.

La adecuación del edificio del Intercambiador de Transportes para permitir el flujo de usuarios en el interior del edificio hasta la rampa de acceso este, no forma parte del alcance del presente Proyecto.

El Proyecto contempla también la instalación de un ascensor y una escalera desde el nivel de calle a la plaza del Acceso Este. De esta manera se permitirá el acceso a la pasarela de los usuarios desde esa zona del enlace hasta que se ejecute el proyecto de adecuación del edificio del Intercambiador de Transportes.

La longitud total de la rampa en planta es de aproximadamente 80 m y la escalera de 47 m. En el acceso este se han proyectado 7 pilas metálicas de sección cuadrada de máximo 500x500 mm y de espesor variable. La altura máxima de las pilas es de 6.8 m.

El ancho libre de la rampa es de 3.05 m. El ancho libre en este acceso se ha proyectado mayor que en los otros accesos debido a que la circulación de usuarios desde el Intercambiador es más elevada.

A continuación, se incluye una planta del acceso este y las secciones transversales.

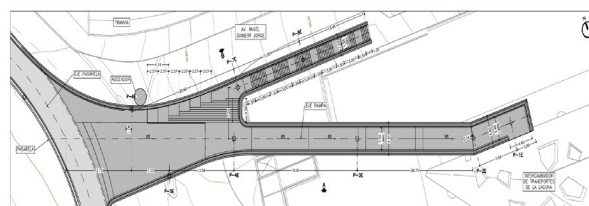


Figura 9. Planta de Acceso Este.

Todas las cimentaciones en esta zona son profundas mediante encepados de micropilotes.



Figura 10. Perspectiva de Acceso Este.

4.2.3. Acceso Sur

Se ha proyectado como acceso sur una rampa circular para permitir el tráfico de peatones provenientes del Camino San Miguel de Geneto y dar conexión con la Escuela de Ingeniería Agrícola, parking público anexo a la TF-5 y el resto de urbanizaciones al sur del municipio de La Laguna.

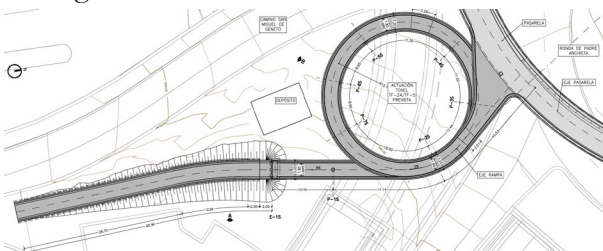


Figura 11. Planta de Acceso Sur.

La longitud total de la rampa y estribo en planta es de aproximadamente 140 m. En el acceso este se han proyectado 7 pilas metálicas de sección rectangular y espesor variable. La altura máxima de las pilas es de 6 m.

El ancho libre de la rampa es de 1.85 m.

El estribo sur se ha planteado como un cargadero de hormigón armado apoyado sobre zapata. La rampa detrás el estribo está formada por una solera de hormigón armado de 0.165 m de espesor y dos vigas longitudinales de hormigón armado, apoyada sobre una capa de 0.15 m de espesor de zahorra artificial. Las vigas laterales de la rampa sobre el terraplén no son estructurales, sino que sirven de peto para apoyo de la barandilla y dar continuidad formal con la rampa de acceso y resto de estructuras proyectadas.

4.2.4. Acceso Oeste

Se ha planteado una conexión con la pasarela en forma de plaza o espacio público con la Facultad de Ciencias de la ULL. El desembarco de la pasarela en esta zona se realiza a cota del aparcamiento actual. La actuación en esta zona incluye también una rampa de conexión con la Av. Astrofísico Francisco Sánchez, permitiendo, así, un acceso directo de peatones desde el nivel de calle desde una localización próxima a la entrada de los edificios de Física y Matemáticas de la Facultad de Ciencias de la ULL en esa Avenida.

El estribo oeste de la pasarela se ha proyectado como un cargadero de hormigón armado de altura variable. La longitud total del estribo es de 19.70 m.

En el lado de la plaza de ULL se dispone de un muro de hormigón armado de altura variable para corregir la pendiente de la plaza de acceso con la pasarela en esa zona. La longitud total del muro es de 40 m aproximadamente.

Tanto el estribo como el muro siguen el trazado del anillo de la pasarela.

Se ha dispuesto de un saliente en el muro para disponer un apoyo provisional para el montaje de la pasarela.

5. La construcción

La construcción del anillo se realiza por módulos que han sido transportados en barco desde el taller metálico en Sevilla. El tamaño y peso máximo transportable ha condicionado el número de módulos necesarios. Con estos condicionantes se ha repartido el anillo en 12 tramos con pesos entre 50 y 70 toneladas cada uno.

El tamaño de los elementos ha supuesto un reto desde su misma llegada al puerto.

El transporte especial desde el puerto hasta la obra se ha realizado en horario nocturno con camiones especiales de 38m de largo y 8 de ancho.

Para el montaje de los módulos se han dispuesto un serie de pórticos o torres de apeo provisionales. Han sido necesarias dos grúas de hasta 250 toneladas para el montaje de cada módulo.



Figura 12. Fabricación en taller metálico (1)



Figura 13. Fabricación en taller metálico (2)



Figura 14. Módulo terminado en taller



Figura 15. Desembarco de módulo en puerto



Figura 16. Transporte especial de módulo

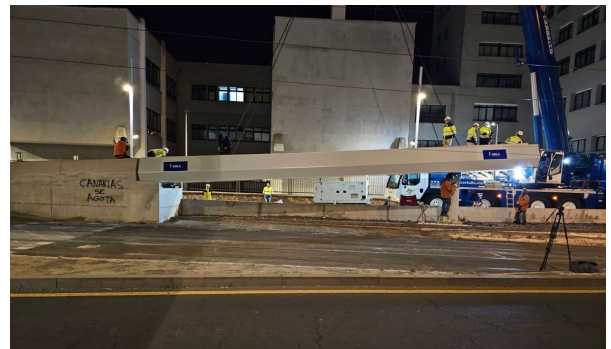


Figura 17. Montaje módulo tramo Norte



Figura 18. Montaje de módulo 2



Figura 19. Detalle de unión entre módulos



Figura 20. Montaje de módulo 8

A fecha de redacción de este artículo se ha completado el anillo y se está construyendo la conexión de este con las rampas de acceso. como puede verse en las figuras siguientes.



Figura 21. Situación real de la ejecución en marzo de 2025