

El HALO, un nuevo ascensor urbano y pasarela en Vigo

The HALO, a new urban elevator and footbridge in Vigo

Miguel Sacristán Montesinos^a, José Ramón González Calvo^b, Carlos Alonso Velasco^c, Alexandre Mouriño Fernández^d, José Carlos Nunes de Oliveira^e

^aIngeniero de Caminos, Canales y Puertos. Arenas & Asociados. Director, Santander. msacristan@arenasing.com

^bIngeniero de Caminos, Canales y Puertos. Arenas & Asociados. Ingeniero estructural. jrgonzalez@arenasing.com

^cIngeniero de Caminos, Canales y Puertos. Arenas & Asociados. Project Manager. calonso@arenasing.com

^dArquitecto. AM2 arquitectos. Director. info@am2arquitectos.com ^eArquitecto. NOARQ. Director. noarq@noarq.com

RESUMEN

El HALO es una nueva pasarela y ascensor urbano, en Vigo, resultado de un concurso de diseño. Salva un desnivel de 40 m y cruza sobre la autopista AP-9 de acceso a la ciudad posibilitando, así, la conexión entre los barrios urbanos y el acceso a la plaza de la cubierta de la nueva estación intermodal. Sus elementos principales son una torre de ascensores y una pasarela circular de 84 m de diámetro con dos caminos divergentes. Formalizando un paseo y un mirador sobre la ría, con dos brazos independientes, uno cubierto y resguardado de la lluvia y el otro descubierto al paisaje. Finalizada su construcción, destacan sus acabados y formas arquitectónicas, así como el esquema estructural y el proceso constructivo.

ABSTRACT

The HALO is a new pedestrian bridge and urban elevator, in Vigo, result of a design competition. It overcomes a height difference of over 40 m crossing over the AP-9 motorway leading into the city, connecting neighborhoods and providing access to the plaza on the roof of the new intermodal station. Its main components are an elevator tower and a circular walkway with a diameter of 84 m., featuring two divergent paths. These form a promenade and a viewpoint over the estuary, one covered and sheltered from the rain, and the other open to the landscape. Once completed, it stands out for its finishes and architectural forms, as its structural design and construction process.

PALABRAS CLAVE: Ascensor, pasarela curva, vidrio, solid surface, celosía espacial.

KEYWORDS: Elevator, curved footbridge, glass, solid surface, spatial truss.

1. Introducción. Objeto del proyecto

La palabra "Halo" – abstracta y evocativa – encaja muy bien como nombre de esta nueva solución de conectividad construida en Vigo, en el noroeste de España.

Halo no es solo una pasarela peatonal, ni un elevador urbano, ni una pieza escultórica de arquitectura – sino que combina elementos de cada uno de ellos al mismo tiempo [1].

Como resultado de sus numerosas pendientes, colinas y diferencias de nivel en Vigo, se han desarrollado múltiples soluciones para la conectividad y movilidad vertical de la ciudad como parte del programa de conectividad Vigo Vertical. Halo, la solución más grande y ambiciosa de estas, tiene como objetivo resolver una diferencia de nivel vertical de más de 40 m

entre las partes inferior y superior de la ciudad, así como comunicar las estaciones ferroviarias de Guixar, en la parte baja, y de Vigo Urzaiz, en la parte alta, con el nuevo complejo comercial Vialia. La nueva estructura conectará barrios, así como proporcionará acceso a una plaza pública ubicada en el techo de un nuevo complejo intermodal que incluye estaciones de tren/autobús y un gran centro comercial. El nuevo puente urbano también cruza sobre seis carriles de circulación pertenecientes a la autopista de acceso a la ciudad y a los viales de entrada y salida de la estación de autobuses, salvando una distancia horizontal de más de 70 m de longitud.

Este diseño es el resultado de un concurso internacional celebrado en 2021 por el Municipio de Vigo y ganado por el equipo formado por los diseñadores de puentes Arenas & Asociados, junto con los arquitectos AM2 (Vigo, España) y NOARQ (Oporto, Portugal). Este equipo ha llevado a cabo el proyecto de ejecución y la Dirección de obra, mientras que la construcción fue realizada por los contratistas Ferrovial y Oreco Balgon.

Los elementos principales del proyecto del Halo son una torre de ascensor y un puente peatonal, pero, en lugar de presentar una pasarela recta, se plantean dos caminos divergentes dentro de un anillo circular que sirve para varios propósitos. El diseño crea un paseo combinado y una plataforma de observación con vistas al Atlántico, al tiempo que proporciona una elección de dos puentes peatonales curvos separados a los usuarios, uno protegido de la lluvia y el viento y el otro completamente abierto al paisaje.

La forma circular es principalmente una reacción al diseño del arquitecto Thom Maine para el complejo intermodal [2]: la gran fachada de la estación presenta un eje central al cual el nuevo puente de acceso se conecta de manera natural. La sección central de esta fachada presenta el único atrio acristalado del edificio, donde un puente peatonal recto alineado con su

eje habría obstruyendo parcialmente la luz y restringiendo la vista. En consecuencia, el puente circular se aleja de este eje central - como si fuera el resultado de la fuerza centrífuga - minimizando cualquier impacto visual en las vistas del atrio mientras mantiene la centralidad en relación con la estación y las calles circundantes. La forma circular crea un límite, un nuevo horizonte, pero al mismo tiempo un bucle sin fin ni principio que puede recorrerse, para permitir no solo la función de conexión, sino para crear un lugar para cruzar, ser, estar.

Esta nueva solución de movilidad incluye una torre de dos ascensores para cubrir la diferencia de altura de 40 m, y un puente circular con dos vanos de 80 m y 84 m de diámetro que se extiende sobre la autopista concurrida con 6 carriles abajo.

El componente del ascensor de HALO está diseñado con dos cabinas, cada una capaz de acomodar a 17 pasajeros, facilitando una movilidad vertical eficiente a través de la topografía variada de la ciudad. El diseño del puente peatonal es notable por su estrategia de soporte minimalista, que depende de solo tres puntos de contacto, uno de los cuales es la torre del ascensor en sí. Y no tiene conexión con el edificio de la estación de tren, solo un hueco y un dispositivo de junta de expansión entre ambos elementos.

El proyecto es el resultado de un esfuerzo integrado colaborativo para fusionar arquitectura y estructura en un único objeto escultórico. El puente circular está destinado no solo a ser una conexión de cruce sobre un obstáculo, sino también un paseo y una plataforma de observación sobre la ciudad y el estuario. El diseño incluye un camino de 4.5 metros de ancho, soportado por una estructura más amplia de 6.5 metros de ancho. Para atender a las necesidades diversas de los usuarios, un lado del puente peatonal está equipado con un techo para protección contra el clima, mientras que el lado opuesto permanece abierto, invitando a vistas sin obstáculos.

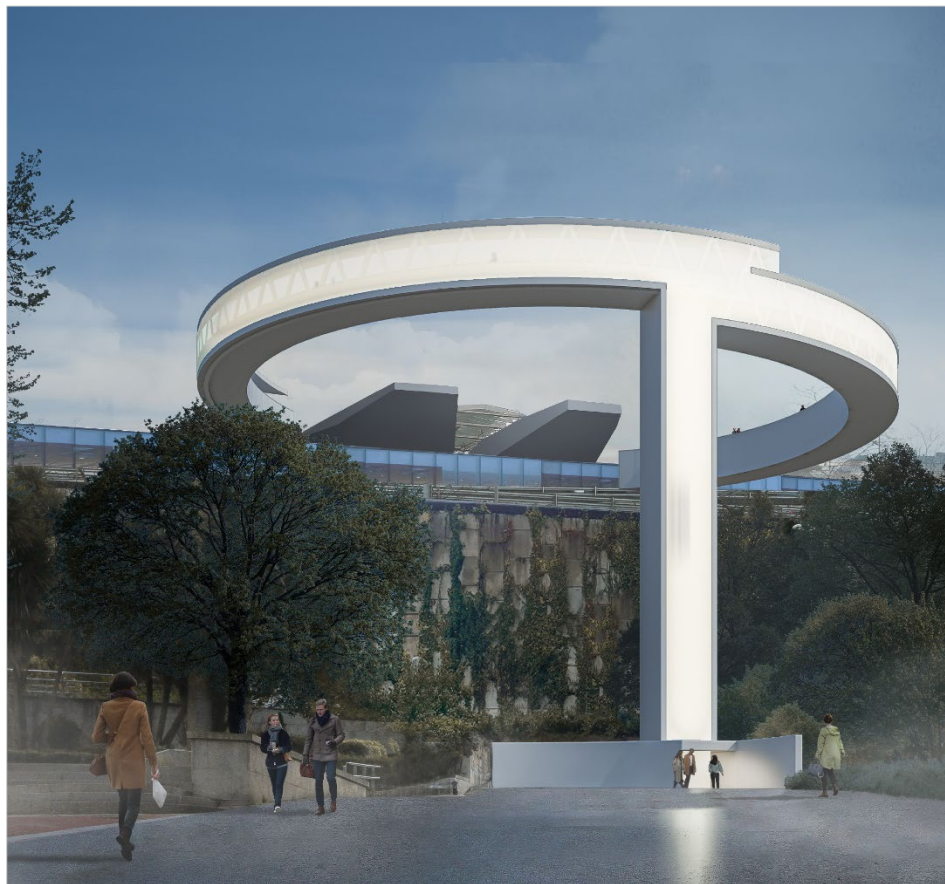
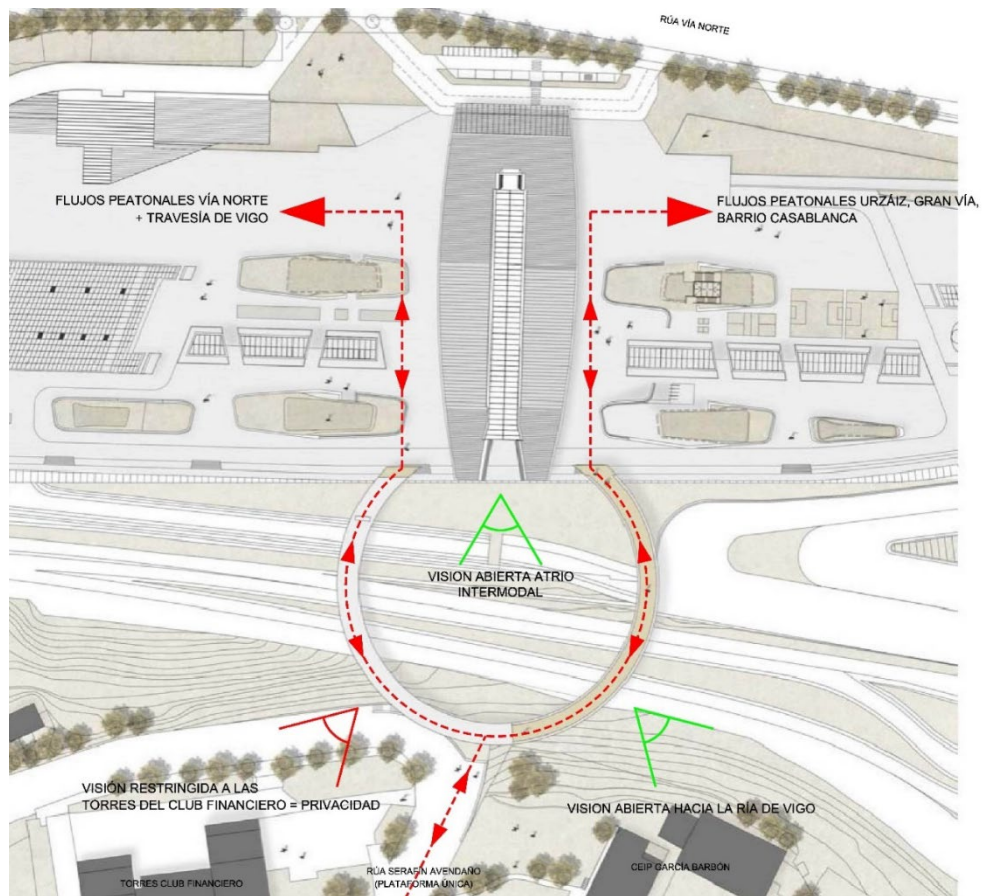


Figura 1. Planta de la propuesta en el concurso de diseño

Figura 2. Infografía de la propuesta en el concurso de diseño

2. Descripción de la estructura

Desde una perspectiva estructural, el puente peatonal emplea un diseño de celosía espacial. La estructura no solo se limita a soportar y hacer realidad, de alguna forma, una visión arquitectónica, sino que la hace posible y la crea, y adapta sus soluciones técnicas para ponerse al servicio de la expresividad de la obra.

La sección cubierta del puente peatonal es una sección transversal asimétrica, en forma de C, en la que los usuarios pasan a través de la estructura de celosía, con el plano principal de celosía externo, y vistas abiertas hacia el interior, aprovechando el rendimiento combinado de la torsión y la flexión longitudinal de la estructura curva. Por el contrario, la sección descubierta del puente peatonal utiliza una viga de celosía simétrica, posicionando a los peatones en la parte superior del elemento estructural. La sección de celosía cubierta tiene una altura estructural de 5.9 m, mientras que la celosía descubierta tiene 4.8 m de altura.

La estructura de acero incluye 800 toneladas de acero de grado S355 con protección anticorrosión C5 para ambiente marino, subrayando el compromiso del proyecto con la durabilidad y la resiliencia.

La torre del ascensor es una sección C de hormigón con barras de pretensado verticales, con el fin de permitir vistas panorámicas desde dentro de los ascensores sin ningún elemento de carpintería visto transversal para los vidrios, mejorando el atractivo estético y funcional de la experiencia de transporte vertical. Dos ascensores permiten desplazamientos más rápidos y para la evacuación de emergencia de una cabina a otra en caso de avería. Escaleras de mantenimiento internas están incluidas dentro de la torre. La parte inferior de la torre emerge directamente de la pendiente, y el acceso a los ascensores se realiza a través de un pequeño túnel.

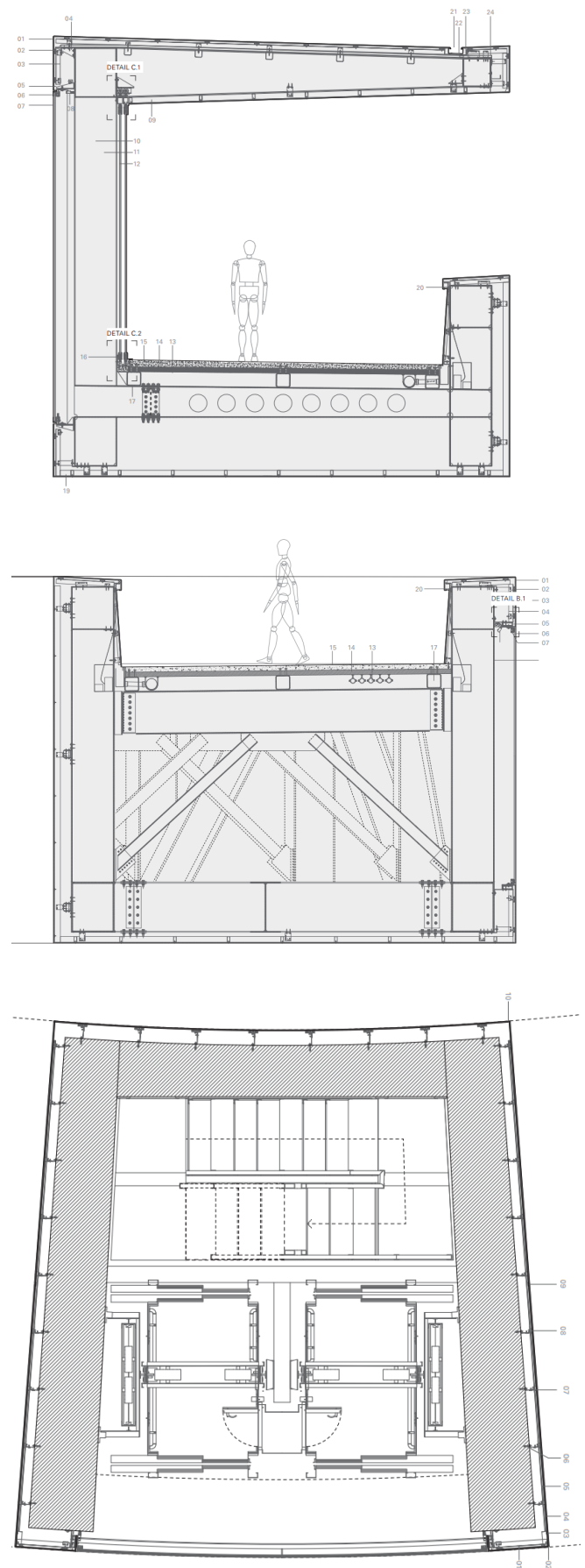


Figura 3. Secciones de la pasarela cubierta, descubierta y torre de ascensores

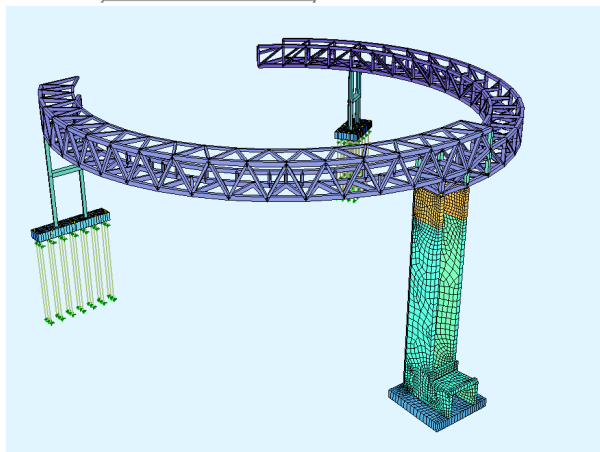
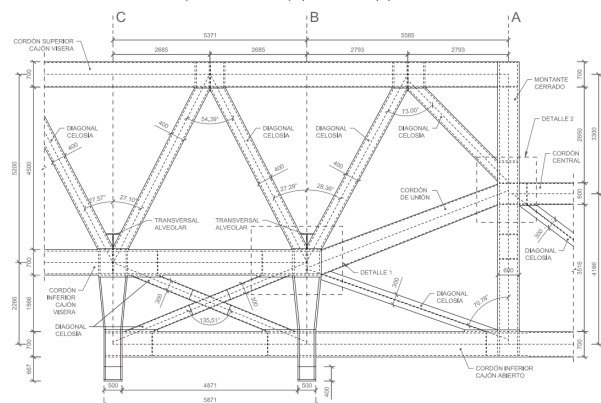
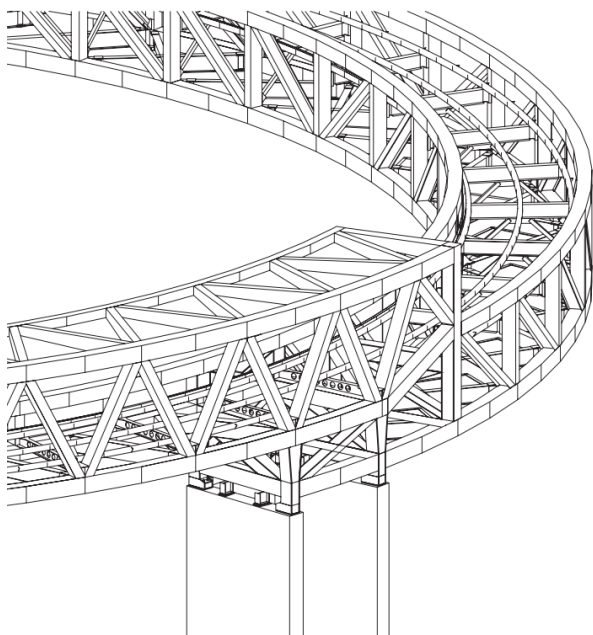


Figura 4. Detalles de la estructura y modelo de cálculo del HALO

3. Acabados arquitectónicos e instalaciones

La dimensión estética de HALO se enriquece aún más por sus materiales de fachada.

Las fachadas blancas del puente peatonal recubren la estructura metálica con el material solid surface krion blanco. Este tipo de material de fachada hecho de resina acrílica y polvo mineral permite adaptarse a la superficie curva con un mínimo número de juntas, y también asegura una buena durabilidad con bajo mantenimiento.

Las caras externas de los puentes peatonales y la torre del ascensor están cubiertas con vidrio estructural templado laminado curvo de 12+12.2 mm sentry glass con dimensiones de hasta 5x2.4 m sin carpintería intermedia ni soportes, solo soportado en dos bordes. La superficie total de vidrio es de 1320 m². El vidrio tiene una sutil serigrafía cerámica blanca que permite las vistas desde el interior pero que aporta al vidrio su color lechoso y permite que durante la noche la iluminación ilumine la fachada de vidrio como un faro sobre la ciudad. La celosía del puente peatonal cubierto tiene una pared de vidrio interna adicional, que en este caso permite deslizarse a lo largo de las guías circulares para el acceso de mantenimiento. El vidrio blanco translúcido dependiendo de la hora del día permite ver más claramente la estructura detrás de él o refleja la luz y las vistas del cielo.



Figura 5. Imagen exterior nocturna del HALO y acabados de krion y vidrio translúcido

La iluminación juega un papel crucial en el diseño de HALO, con líneas de LED integradas en las barandillas del puente peatonal y proyectores escénicos que iluminan las fachadas de vidrio. La iluminación escénica permite convertir las fachadas en animaciones de color dinámicas para ocasiones especiales y celebraciones.

El objetivo es realzar el carácter de HALO como un nuevo punto de referencia en la ciudad también durante la noche.



Figura 6. Imagen interior nocturna del HALO y acabados de krion y vidrios interiores correderos

Los dos pilares secundarios son simples soportes de acero esbeltos que incluyen dos aerogeneradores verticales, que sirven para generar energía eléctrica para los ascensores.

Cada uno de los aerogeneradores tiene una potencia de 4 kW y 5 m de altura y 3.1 m de diámetro.



Figura 7. Soportes secundarios y aerogeneradores de eje vertical

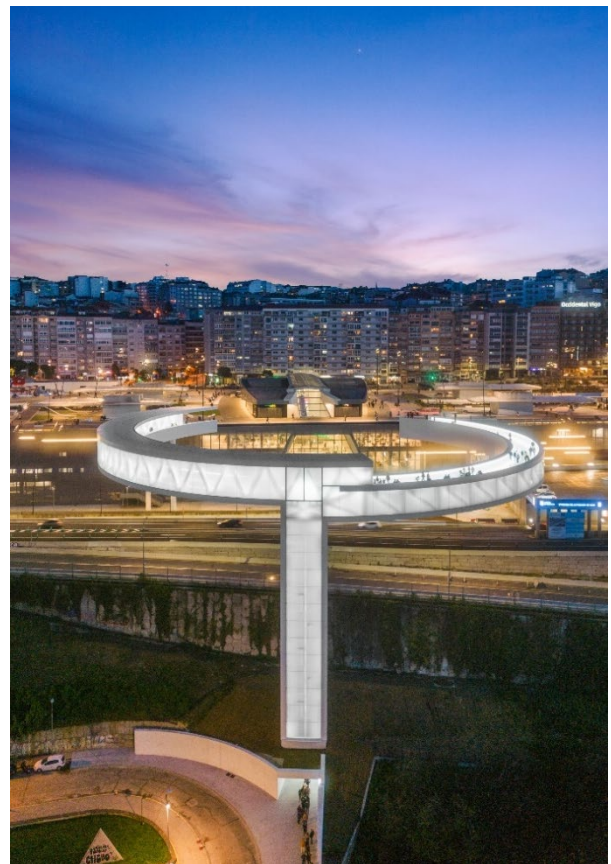


Figura 8. Imagen aérea nocturna del HALO

4. Procedimiento constructivo y desarrollo de las obras

El procedimiento de construcción se llevó a cabo utilizando torres de apeo temporales intermedias cada 25 m para soportar los módulos de celosía. La estructura se dividió en 9 módulos, que van de 45 a 140 toneladas cada uno, siendo el más pesado el que está en la conexión entre el puente peatonal y la torre de ascensores.

La estructura de acero se fabricó en el taller metálico y cada módulo se transportó en 4 piezas, ensambladas mediante soldadura en las plataformas de montaje adyacentes habilitadas y erigidas utilizando una gran grúa de 500 toneladas con contrapeso adicional en bandeja de superlift. La grúa se fijó cerca del centro del puente circular y levantó los módulos con radios que van de 40-50 m.

Todas las 9 operaciones de erección se realizaron durante la noche durante las 8 horas de cierre de la autopista AP-9, que se mantuvo abierta al tráfico durante el día durante toda la duración de la construcción. El montaje de módulos metálicos y las operaciones de erección in situ principales se hicieron en solo dos meses y medio por parte del taller metálico Horta Coslada.

La colocación de paneles de fachada y elementos de vidrio se hizo también parcialmente durante la noche. Módulos de vidrio que pesan hasta 800 kg se levantaron utilizando equipo especial de ventosas.

El edificio de la estación existente fue adaptado para recibir el nuevo puente peatonal: se instaló una nueva barandilla de vidrio en la fachada que da al HALO, se elevó la plataforma de desembarco en las llegadas y se habilitaron rampas accesibles desde las gradas existentes en el borde del edificio Vialia, respetando la estructura y los materiales del edificio existente.

La nueva estructura no apoya en ningún momento en el edificio existente.

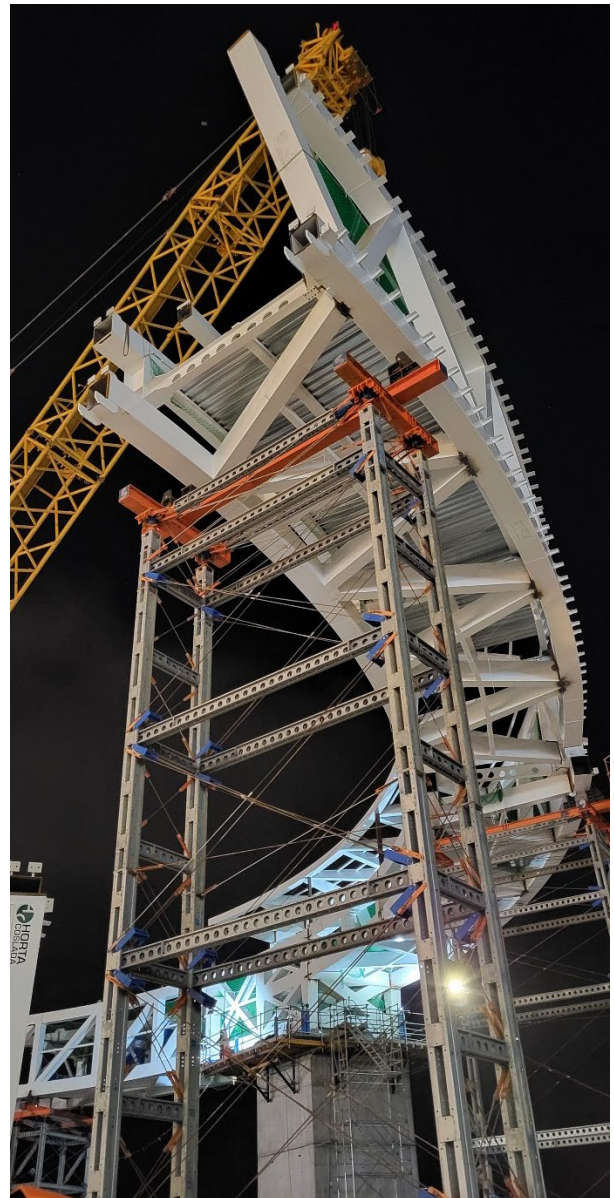


Figura 9. Montaje nocturno de la estructura metálica

El puente peatonal y estructura de ascensor HALO se inauguró en Vigo, el 16 de febrero de 2024, solo después de 18 meses de trabajos de construcción [3]. La infraestructura fue bien recibida por los ciudadanos deseosos por disfrutar de este nuevo elemento urbano esperado para la ciudad con más de 25.000 visitas solo después de unos pocos días después de la apertura, y con 2 millones de visitas al cabo de un año, es decir casi 6000 usuarios por día.

El diseño del HALO ha recibido varios premios, incluso antes de terminar la construcción, como el premio LOOP de diseño para arquitectura no construida o el premio

SEMS de buenas prácticas en movilidad sostenible en España, otorgado por el MITECO. Una vez finalizadas las obras, ha sido merecedor de premios de arquitectura, como el Architecture Marsterprize.

5. Conclusiones

Los ascensores urbanos se encuentran entre los equipamientos públicos que pueden transformar la imagen de una ciudad. Además de representar un progreso cívico al mejorar la accesibilidad y la inclusión social, constituyen una contribución medioambiental, ya que promueven una movilidad sostenible, reducen la congestión del tráfico, el consumo de combustible y, en consecuencia, las emisiones de dióxido de carbono. Estas estructuras urbanas suelen convertirse en puntos de referencia y símbolos de identidad colectiva.

El HALO en Vigo, es una nueva pasarela y un ascensor urbano resultado de un concurso de diseño. Salva un desnivel de 40 m y cruza sobre la autopista AP-9 de acceso a la ciudad, posibilitando, así, la conexión entre los barrios urbanos y el acceso a la plaza de la cubierta de la nueva estación intermodal. Sus elementos principales son una torre de ascensores y una pasarela circular que formalizan un paseo y un mirador sobre la ría, al tiempo que permite dos brazos independientes, uno cubierto y resguardado de la lluvia y el otro abierto al paisaje.

La estructura formada por una celosía espacial de acero de sólo tres apoyos, con dos vanos principales curvos de aproximadamente 80 m es un elemento relevante en sí mismo a nivel estructural si bien, se supedita a la funcionalidad y expresividad formal del conjunto arquitectónico. Así, la celosía de acero tiene dos secciones transversales diferentes, una viga cerrada convencional al Oeste, mientras que la pasarela cubierta Este tiene una sección transversal asimétrica con una única celosía externa y una sección transversal en C con techo

voladizo y una abertura interior que permite vistas ininterrumpidas en esta dirección. La torre incluye dos ascensores y está realizada en hormigón con sección transversal en forma de C, abriendo la vista hacia el norte. Dos ascensores permiten desplazamientos más rápidos y evacuaciones de emergencia entre cabinas. La piel arquitectónica seleccionada está formada por dos materiales. El solid surface blanco en las zonas opacas, y vidrio laminado templado estructural curvo en las zonas traslucidas que permiten las vistas y la iluminación nocturna dinámica del conjunto en tiempo nocturno. El resultado es un conjunto arquitectónico funcional que potencia la movilidad sostenible, pero que a su vez creo un volumen estructural escultórico que se recorre, y enriquece la experiencia de cruce y que ya forma parte fundamental de la identidad y el paisaje urbano de la ciudad de Vigo.

Agradecimientos

Especial agradecimiento a la Propiedad del Concello de Vigo, y a todos los técnicos y trabajadores implicados en el desarrollo y construcción de la obra, de forma especial a Alejandro Martín Velasco y Diego Prado Dopeso responsables de la ejecución por parte de Ferrovial y Oreco Balgón.

Referencias

A continuación, se presenta alguna de las principales referencias:

- [1] G. Capellán, M. Sacristán, HALO, más que un ascensor y que una pasarela, ROP 3632 Noviembre/Diciembre 2024.
- [2] Vialia. Estación de Vigo, espacio de ciudad, Revista Extra Mitma, nº 721, enero 2022.
- [3] AM2 Arquitectos, Arenas & Asociados, Noarq, HALO, LB26, AMAG PUBLISHER, Portugal, 2024.



Figura 10. Vista aérea del HALO acabado