

# Puentes que catalizan el desarrollo urbano

## *Bridges that catalyse city development*

**Héctor Beade Pereda**

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Knight Architects

Associate | Bridge Designer

[h.bead@knightarchitects.co.uk](mailto:h.bead@knightarchitects.co.uk)

### RESUMEN

En el proceso de evolución de las ciudades, la recuperación para uso público de áreas industriales que son absorbidas por el tejido urbano es un problema de diseño al que se han de enfrentar, de modo recurrente, ingenieros y arquitectos. El desarrollo de estas áreas requiere la construcción de nuevas infraestructuras para permitir o mejorar su accesibilidad. Estas infraestructuras frecuentemente incluyen puentes que tendrán la responsabilidad de convertirse en las primeras referencias, en términos de diseño, de ambiciosos proyectos de transformación. Este artículo explora las claves a considerar al diseñar puentes que catalizan el crecimiento urbano, utilizando tres ejemplos de la experiencia previa del autor.

### ABSTRACT

In the process of evolution of cities, recovering former industrial or railway related areas about to be absorbed by the urban fabric for public use is a natural step in the growth of populated areas and a recurrent design problem for engineers and architects. The development of these areas requires the design and construction of new infrastructures that improve accessibility. These infrastructures frequently include bridges that will have the responsibility of being the first designed piece of ambitious and highly expected transformation projects. This article explores the keys to be considered when designing bridges that allow and catalyse city growth, using three examples of the author's previous experience.

**PALABRAS CLAVE:** puentes, catalizadores regeneración urbana, diseño, accesibilidad, condicionantes

**KEYWORDS:** bridges, catalyser urban regeneration, design, accessibility, constraints

## 1. Introducción

El artículo, basándose en la experiencia del autor como responsable del diseño de tres puentes que son un primer paso en proyectos que supondrán una gran transformación en otras tantas ciudades, es una reflexión sobre los parámetros principales a considerar al concebir puentes que contribuyen a catalizar el desarrollo urbano.

Los tres casos de estudio son la pasarela de St. Philips en Bristol (Reino Unido), el puente de Zorrotzaurre en Bilbao (España), y el puente sobre la East Coast Main Line (ECML) en York (Reino Unido). Son ejemplos muy distintos en su expresión formal y configuración estructural, cruzando asimismo obstáculos de diferente naturaleza. Sin embargo, los aspectos en común

de sus procesos de diseño permiten identificar principios generales a tener en cuenta al afrontar este tipo de problemas. A continuación, se describen brevemente los tres casos de estudio.

### ***1.1 Pasarela de St. Philips en Bristol (UK)***

La Great Western Railway, línea de ferrocarril que conecta Londres y Bristol, fue inaugurada en 1840 como parte del importante desarrollo en infraestructuras que tuvo lugar en el Reino Unido en la segunda mitad del siglo XIX.

En los años posteriores, un área en las afueras de Bristol se transformó en un gran intercambiador y hogar de múltiples actividades relacionadas con el ferrocarril (talleres para el mantenimiento de locomotoras, cocheras o almacenes). Estas actividades se localizaban, principalmente, en una zona tras la estación de Temple Meads, rodeada por las vías, el Río Avon y la carretera de Bath. Esta área, conocida por su aislamiento como Temple Island, tuvo uso exclusivamente ferroviario durante más de 150 años, pasando a

ser, según este uso fue decayendo, un lugar poco accesible y atractivo.

La transformación de esta parcela vacía en un nuevo barrio en el hoy en día centro de la ciudad, es uno de los principales desarrollos urbanos previstos en Bristol en el futuro próximo. Para que esta metamorfosis se pudiese producir, eran requeridas nuevas infraestructuras que dotasen a la parcela de accesos adecuados. En 2015 se construyó un puente de carretera y en 2019 la pasarela para peatones y ciclistas objeto de estudio en este artículo.

La pasarela es una viga metálica de sección variable y forma de Y en planta, con un vano principal de 50m y una anchura media de tablero de 4m, conectando dos márgenes con una notable diferencia de cota. Incorpora, como parte de su propia estructura, una rampa para minusválidos y ciclistas y una escalera, a fin de maximizar la funcionalidad en un espacio muy reducido (Fig. 1). La pasarela fue diseñada por Knight Architects en colaboración con Jacobs (anteriormente CH2M).



**Figura 1. Pasarela de St. Philips. De izquierda a derecha y de arriba a abajo: plano de Temple Island en 1885, imágenes aéreas tomadas en 1920 y 2016, y pasarela construida**

### ***1.2 Puente de Zorrotzaurre en Bilbao***



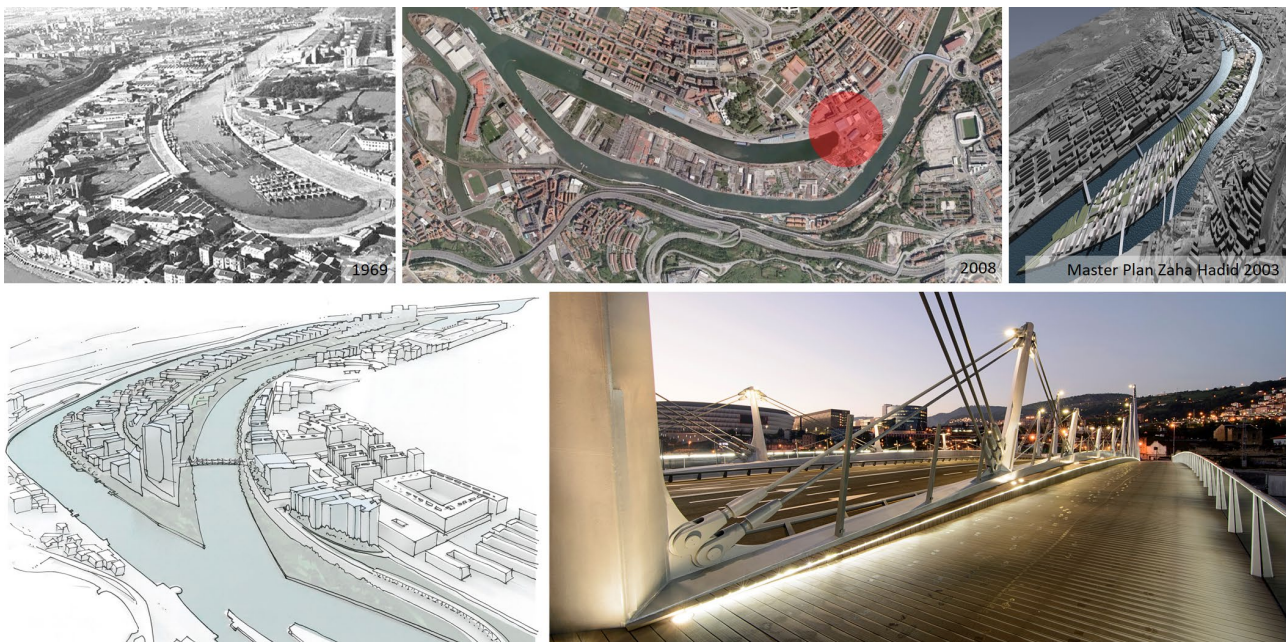
navegación desde el mar hasta el centro de la ciudad, donde por entonces se ubicaba el puerto de Bilbao, para permitir el acceso a mayores embarcaciones. Este desarrollo no se llegó a completar, dejando un pequeño tramo del canal sin excavar, supuestamente debido a los beneficios que esta configuración suponía para la consolidación de las actividades portuarias en sus márgenes. Desde los años 70 del siglo XX el área experimentó un progresivo declive económico y social.

En los últimos 25 años, Bilbao ha pasado de ser una dura urbe industrial, a convertirse en una ciudad reconocida mundialmente por la calidad de su diseño urbano. Como parte de una transformación que prosigue hoy en día, Zorrotzaurre se convertirá un área residencial, siguiendo el Plan Especial para la regeneración urbana basado en un Plan Maestro redactado por

el estudio de la arquitecto Zaha Hadid. Este plan incluía, como paso inicial y a fin de mejorar la protección de la ciudad ante avenidas, la apertura completa del Canal de Deusto, con la consiguiente transformación de la península en isla. Esto generaba la necesidad de construir nuevos puentes que la hiciesen accesible, siendo el primero de ellos el que es objeto de estudio en este artículo.

El puente, abierto en 2015, tiene un vano principal de 76.9m y una anchura media de 28m. Su geometría deriva de la combinación de dos esquemas estructurales: una viga Fink invertida y una viga de canto variable de tres vanos. Es de acero, parcialmente con estructura mixta, y aceras de compuesto de madera (Fig. 2).

El puente fue diseñado por Arenas & Asociados, siendo el autor del artículo responsable del proyecto y su diseño conceptual y estructural.



**Figura 2. Puente de Zorrotzaurre: Vista aérea de la zona en 1969, ubicación del puente, Plan Maestro de 2003, croquis del autor mostrando el puente en su escenario futuro, y puente construido**

## 2.1 Puente sobre la ECML en York (UK)

De un modo similar a lo que sucedería en Bristol un año más tarde, la llegada del ferrocarril a la ciudad de York en 1839 transformó una zona rural en sus afueras en uno de los más importantes intercambiadores ferroviarios del país y en un lugar en el que se llevaban a cabo

múltiples actividades relacionadas con el ferrocarril (fundiciones de hierro, fábricas, talleres o almacenes). Estas actividades, restringieron el acceso a una zona amplia de la ciudad por más de 150 años, convirtiéndose en un lugar aislado y poco agradable para los residentes en sus proximidades. Esta zona se transformará en York Central, un desarrollo de

uso mixto de 45ha con más de 2500 viviendas y 120,000m<sup>2</sup> de oficinas, zonas comerciales y de ocio.

El nuevo barrio seguirá estando rodeado por las vías del ferrocarril, lo que hace necesarias nuevas infraestructuras que mejoren la accesibilidad. La principal carretera de acceso a la zona incluirá un nuevo puente sobre una de las líneas ferroviarias

con mayor tráfico del país. La estructura mixta, también de uso peatonal y ciclista, combina arcos de tablero intermedio y pórticos como principales elementos estructurales, y tiene un vano principal de 88m y una anchura de 17m. Se espera que su construcción comience en 2020 (Fig. 3). El puente fue diseñado por Knight Architects en colaboración con Arup.



Figura 3. Puente sobre la ECML: Plano de la zona en la segunda mitad del Siglo XIX, vista aérea de la zona en 2007, Plan Maestro, e imagen virtual del puente

### 3. Relación del diseño con el contexto presente, pasado y futuro

Para que el diseño de un puente que contribuye a catalizar el desarrollo urbano sea exitoso, deberá responder satisfactoriamente al contexto evolutivo del que formará parte y, en caso de ser relevante, a la historia del lugar. En las siguientes secciones se analiza la importancia de su adecuada relación con el pasado, presente y futuro de su localización.

#### 3.1 *Diseño y contexto pasado*

Los tres casos de estudio permiten en acceso a áreas actualmente en decadencia que tuvieron un pasado (industrial o de uso ferroviario) que fue importante para la historia de las ciudades en las que se ubican.

Los grandes desarrollos urbanísticos suelen implicar a diferentes organismos con intereses en el proyecto, bien como parte del cliente que encarga el diseño de la infraestructura, o como partícipes en el proceso de diseño y construcción como parte interesada. Comprender los intereses de cada parte, transformarlos en condicionantes del proyecto, y generar un diseño que responde satisfactoriamente a ellos (al menos de modo tan satisfactorio como con una estructura de cliente y partes interesadas más convencional), es clave, y no siempre fácil, al diseñar este tipo de puentes. En muchas ocasiones, la línea que separa un buen diseño por comité de un diseño que es consecuencia de una serie de compromisos que no satisfacen completamente a nadie, es muy fina. El estar en el primero de estos dos escenarios es, mayor medida de lo que a mucha

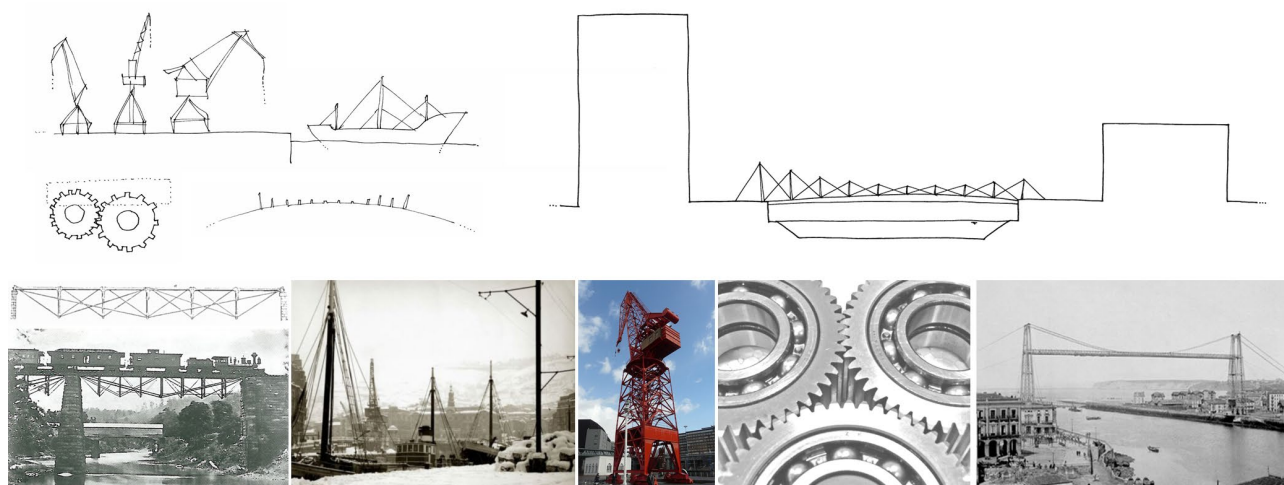


gente le pueda parecer, una responsabilidad del diseñador. Las referencias a la identidad local, a un pasado común del que sentirse orgulloso, pueden resultar una herramienta de utilidad para conseguir consensos en proyectos en los que el cliente y partes interesadas forman estructuras (y/o tienen relaciones) complejas.

En el caso de los tres puentes objeto de este artículo, los tres Planes Maestros (o Master Plans) esbozando el futuro de los desarrollos urbanísticos a los que proporcionan acceso, rendían ya tributo a la historia del lugar. Esto fue incorporado, en distinto grado y con distinto enfoque, en el diseño de los tres puentes.

En el caso de Bilbao, el crear un puente íntimamente relacionado con el lugar y su historia fue una de las aspiraciones del diseño desde el primer momento. Aunque las razones principales detrás de esto eran estéticas, el factor emocional resultó fundamental para que los cuatro organismos que de un modo u otro

constituían el cliente se sintiesen identificados con el diseño pese a mostrar, en ocasiones, falta de alineación en sus intereses y puntos de vista. La tipología de puente empleada, que sólo había sido empleada por entonces en tres pasarelas (aún es el único puente de carretera existente con esta configuración), permitió evocar a través de su geometría al pasado industrial y portuario de un modo relativamente claro (pero elegante). La alineación de mástiles en la estructura recuerda a la secuencia de grúas, mástiles de barco y chimeneas que en el pasado poblaban los márgenes de la ría y el canal. La disposición de estos mástiles, radial como un engranaje, evoca asimismo a este pasado industrial, mientras que la tecnología utilizada y el esquema general (viga ayudada por una estructura de cables), lo hace al relativamente próximo Puente de Bizkaia, Patrimonio de la Humanidad (Fig. 4) y motivo de orgullo en la zona.



**Figura 4. Puente de Zorrotzaurre. Referencias para el diseño de un puente concebido para percibirse como íntimamente relacionado con la historia del lugar**

Las referencias al pasado de los puentes de Bristol y York son más sutiles. El acero empleado como material principal rendirá tributo, en cierto modo, al esplendor ferroviario pasado tras la transformación de las áreas a las que dan acceso en nuevos barrios. La pasarela de St. Philips fue concebida como una forma escultural y elegantemente contundente que, entre otras aspiraciones de diseño, recordase a

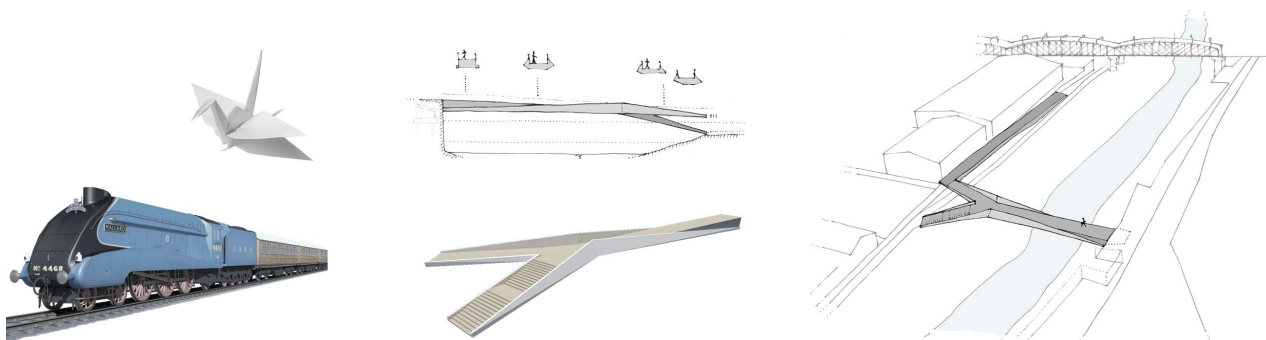
un objeto industrial de gran escala como las locomotoras que fueron mantenidas o resguardadas allí durante casi un siglo y medio (Fig. 5).

La referencia al pasado en York viene de la importancia que se le ha dado en el diseño a los condicionantes que resultan de cruzar sobre el ferrocarril, y de la oportunidad que se ofrece a peatones y ciclistas de disfrutar del entorno

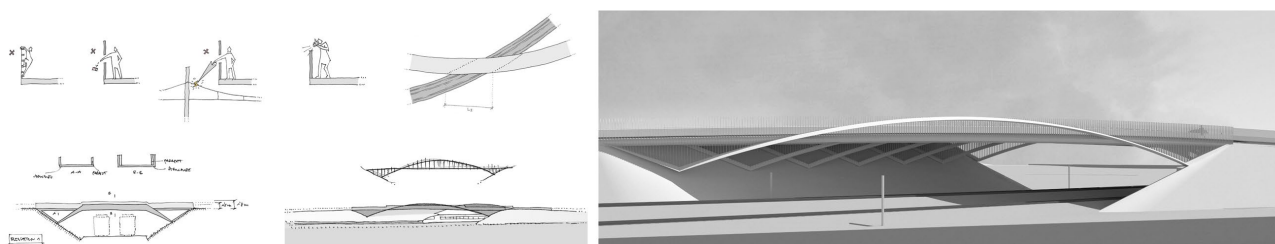
ferroviario (algo muy valorado en el Reino Unido) desde un nuevo punto de vista. Un detallado análisis de estos condicionantes permitió desarrollar un diseño que cumple de manera simultánea con las aspiraciones técnicas y estéticas del proyecto. El puente cruza sobre el ferrocarril con un esviaje notable, respetando el gran gálibo vertical necesario, y requiere protecciones sólidas de 1.8m de altura en sus bordes exteriores sobre las vías. El diseño no solo responde a esos condicionantes, sino que los hace partes fundamentales de su expresión formal. Los arcos de tablero intermedio que constituyen sus vigas laterales se adaptan tanto a la envolvente del gálibo vertical y horizontal necesario como a la de las alturas requeridas para las barreras de protección, proporcionando una

geometría esbelta, y con suficiente eficiencia estructural para minimizar la altura de la carretera sobre las vías. Responde también al amplio e intimidante espacio existente bajo el tablero (parte de su estructura se localiza ahí) y celebra el esviaje gracias a la división de la estructura en elementos longitudinales con células en V que generan una secuencia rítmica gracias a su decalaje (Fig. 6).

Los sistemas de protección para vehículos y peatones necesarios en un cruce sobre el ferrocarril en el Reino Unido se independizaron para maximizar la transparencia y permitir la visibilidad desde el puente. El primero se ubica entre la carretera y las aceras, reservando los bordes del tablero para el uso de paneles de cristal de seguridad que materializan el segundo.



**Figura 5. Pasarela de St. Philips. Referencias para su diseño y cómo responde a los condicionantes del lugar**



**Figura 6. Puente sobre la ECML en York. Como el diseño responde a los condicionantes del ferrocarril, incluso los celebra, haciéndolos un aspecto fundamental de su apariencia**

### 3.2 *Diseño y contexto presente*

Los puentes que dan acceso a zonas amplias a desarrollar establecerán el nivel de calidad futuro esperable en el lugar, en cuanto a aspiraciones formales, durante su generalmente largo (frecuentemente décadas) período de transformación. Su diseño debe responder a los elementos del paisaje a mantener por su

relevancia y, con toda probabilidad, se verá condicionado por las restricciones de accesibilidad que los propios puentes contribuirán a resolver tras su construcción.

En Bilbao, una de las márgenes debía desarrollada completamente (Zorrotzaurre), mientras que la opuesta permanecería prácticamente inalterada (Deusto). La seguridad y funcionalidad de una intersección viaria entre

la futura carretera de acceso al nuevo desarrollo y la carretera al borde del canal en la margen de Deusto resultó un condicionante crítico para el diseño. También lo fue la aspiración de integrar el puente, en cuanto a escala, en este barrio.

Los principales elementos del contexto que no se verían afectados por la futura transformación que resultaban relevantes para el diseño de la pasarela de Bristol eran: el Río Avon, los dos puentes con gran presencia visual que flanquearían el nuevo cruce, y las dos orillas con diferente cota y apariencia (un bello muro de piedra con contrafuertes del siglo XIX en la margen oeste y arcos entre ellos y un terraplén natural en la margen este). Una de las ambiciones del diseño (y una de las razones para optar por una geometría sólida y escultural) era que el nuevo objeto contribuyese a generar composiciones visuales más ordenadas, en un

contexto altamente ecléctico y confuso desde un punto de vista formal, que las que existían ante de su construcción (Fig. 7).

En el caso de York, los principales elementos del paisaje en las proximidades del puente a permanecer en el futuro eran: la Catedral de York (visible desde diferentes puntos de la zona, incluyendo el propio tablero del puente), la línea de ferrocarril a cruzar (emblemática en el país), y los barrios existentes al norte del puente. Historic England (organismo dependiente del gobierno británico), exigía que la nueva estructura respetase las vistas de la catedral, y los representantes de los barrios en las proximidades que tuvieron oportunidad de opinar durante el proceso de diseño, que ofreciese una apariencia atractiva como elemento de fondo en las vistas desde sus propiedades.



**Figura 7. Pasarela de St. Philips. Fila superior: Contexto en el que se ubica la pasarela (una flecha roja indica su extremo oeste). Los dos puentes existentes se pueden ver al fondo (puente de ferrocarril a la izquierda y puente de carretera a la derecha). Fila inferior: ensamblaje de estructura metálica e instalación desde la margen oeste**

El aislamiento que resultaba compatible con el uso original de los lugares a ser regenerados tiene frecuentemente una incidencia en la constructibilidad de los nuevos elementos de infraestructura. Este fue el caso en Bristol y York. La pasarela de St. Philips conecta una zona que será desarrollada a corto plazo (en este caso accesible y amplia para el ensamblaje de estructura metálica en obra y el posicionamiento de una gran grúa para su instalación en la posición final), y una zona industrial que se

espera transformar más tarde, con accesibilidad muy restringida y un camino fluvial (muy usado) tras las naves. Esto condicionó el diseño de dos modos diferentes: la estructura metálica debía ser suficientemente ligera para ser instalada en una sola pieza desde una de las márgenes (Fig. 7), y su geometría debería ser compatible con las futuras líneas de deseo que derivarían de la mejora en la accesibilidad global de la zona cuando las naves industriales desapareciesen (una de las razones tras la forma en Y).



Por el contrario, en el puente sobre la ECML en York, el acceso para construcción era más sencillo desde fuera del área a transformar, ya que sólo existen dos rutas que permiten el acceso de vehículos a ésta, en ambos casos cruzando bajo puentes de ferrocarril con gálibo vertical



reducido. Facilitar la instalación desde un solo lado, haciéndola compatible con cortes de vía restringidos a horario nocturno, fue una de las razones tras la división de la estructura en una serie de elementos longitudinales que podían ser instalados de modo independiente.



**Figura 8. Puente de Zorrotzaurre. Construcción del puente sobre tierra y el puente como puerta de entrada**

Las particularidades del proyecto en Bilbao, al contrario, facilitaron su construcción de un modo muy poco habitual para un puente sobre un curso de agua (Fig. 8). El puente se construyó en seco en su posición final, en la zona que sería posteriormente excavada para convertir la península en isla. Esta infrecuente circunstancia resultó clave en la elección de un esquema estructural que, aún cumpliendo con todas las aspiraciones estéticas (como se ha explicado anteriormente), hubiese sido imposible de ejecutar dentro del presupuesto disponible si el canal hubiese existido ya (la tipología de puente es prácticamente incompatible con una construcción evolutiva desde las márgenes).

Los tres puentes se convertirán en referencias temporales del paisaje, anticipando lo que vendrá y siendo elementos representativos de la calidad formal futura de la zona (Fig. 9). También contribuirán a invitar a la inversión en los futuros desarrollos. Si embargo, esto no significa necesariamente que hayan de ser referencias fundamentales en el paisaje construido futuro. Este es un objetivo diferente que se cubre en la siguiente sección.

### **3.3 *Diseño y contexto futuro***

Con frecuencia en estos proyectos, debido a la necesidad de que la infraestructura esté disponible para que el resto del desarrollo pueda

tener lugar, los puentes son concebidos antes que los edificios que existirán a su alrededor. La información sobre estos edificios en los Planes Maestros puede suponer una referencia equívoca respecto a su lenguaje formal (que potencialmente se podría emplear para el diseño de los nuevos puentes), pero suele proporcionar suficiente información con respecto a su volumen y ubicación como para visualizar su futura relación en cuanto a escala.

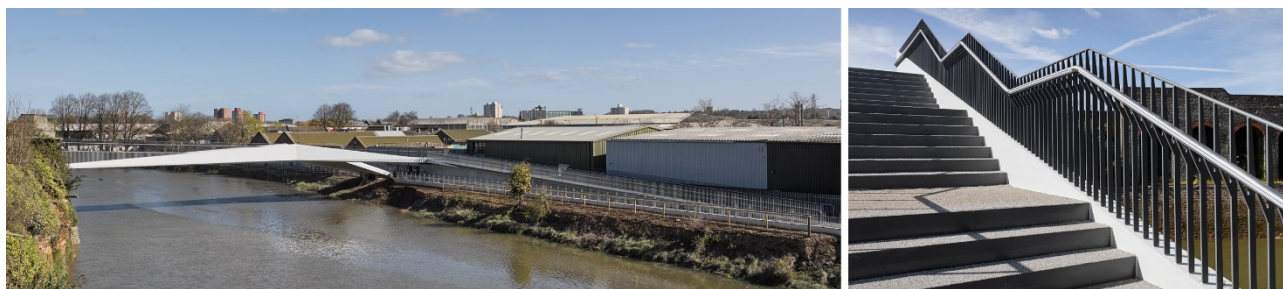
Se esperaba que los tres casos de estudio se ubicasen cerca de edificios prominentes: una torre en Bilbao, un gran espacio multiusos en Bristol y un edificio de apartamentos en York. En todos los casos, la escala de estructura necesaria para salvar los respectivos obstáculos de un modo natural era mucho menor que la escala de las edificaciones esperadas en las proximidades. Esto nos llevó, desde un principio, a evitar la competencia visual entre ambos elementos.

El puente de Zorrotzaurre actúa como transición formal entre los entornos construidos existente y futuro gracias a la diferencia de altura entre las torres extremas (respondiendo a la diferencia entre la escala media de las edificaciones de cada margen, como se muestra en la Fig. 4) y mediante la apertura de su estructura hacia el más constreñido barrio existente, que se consigue gracias a la inclinación



transversal progresiva de los mástiles y el ensanchamiento del tablero que la acompaña. Ambas cosas mejoran también la visibilidad en

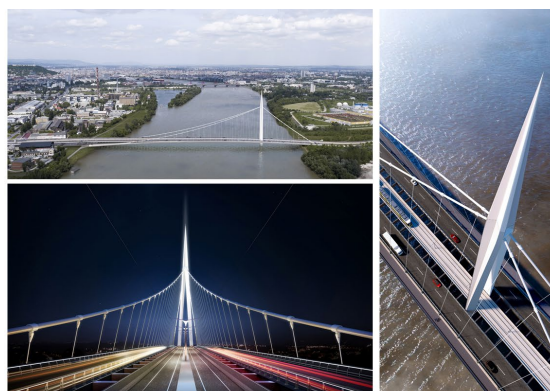
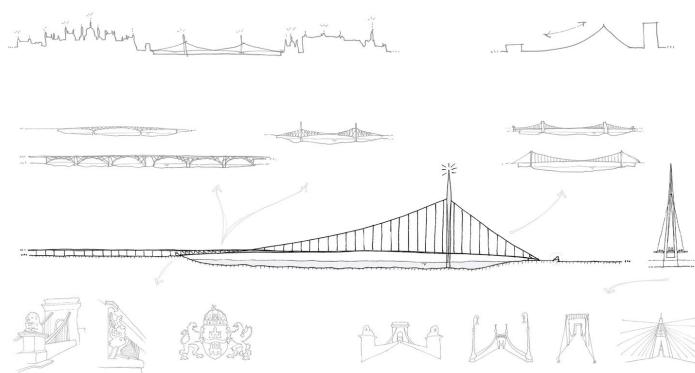
la intersección viaria anteriormente mencionada. El puente ejerce asimismo como obvia puerta de entrada al nuevo desarrollo (Fig. 8).



**Figura 9. Pasarela de St. Philips. Referencia de calidad para el futuro desarrollo**



**Figura 10. El puente ECML en York sirve de puerta de entrada tanto para sus usuarios como para los del ferrocarril**



**Figura 11. Propuesta de nuevo puente sobre el Danubio en Budapest. Referencia del paisaje y puerta de entrada**

El puente en York une el contexto existente con el futuro saltando grácil y respetuosamente sobre el ferrocarril, creando una puerta de entrada legible, gracias a los arcos de tablero intermedio, tanto para los usuarios que cruzan el puente como para los que cruzan bajo él accediendo a la estación central de la ciudad (Fig. 10).

La belleza de la pasarela de Bristol emerge de su diseño holístico desde un punto de vista funcional, estructural y estético. Resulta aparentemente sencilla, elegante y claramente legible para sus usuarios y los usuarios del camino fluvial, esperando convertirse un

elemento destacado por la calidad de su diseño del nuevo desarrollo cuando se haga realidad.

Otro diseño del autor que hubiese formado parte de los casos de estudio de no haber sido una propuesta presentada a un concurso (relativamente exitosa ya que fue seleccionada entre el reducido número de diseños sobre los que el cliente compró los derechos) y no un puente construido o en vías de serlo, es la propuesta para el nuevo puente sobre el Danubio en Budapest, uniendo Buda con la isla de Csepel, al sur de la ciudad. El cruce tiene similitudes con el proyecto de Bilbao, ya que une una parte de la ciudad relativamente consolidada

(Buda) con una isla muy poco habitada y con un gran potencial según la ciudad va creciendo hacia el sur, cuyo desarrollo previsto incluye edificios de gran altura (a cierta distancia de la orilla). En este caso la combinación de las particularidades de la infraestructura y el lugar, llevaron a una aproximación al diseño que buscaba una mayor majestuosidad que en los casos anteriores. El puente, de carretera, tranvía y uso peatonal y ciclista, formaría parte de la vía de acceso principal a la isla y sería parte de un cinturón de circunvalación. La isla, de 25km<sup>2</sup> (frente al poco más de 1km<sup>2</sup> de Zorrotzaurre), es poco accesible y muy poco habitada, estando separada 500m de la ciudad por uno de los mayores ríos de Europa. En este contexto, el puente, de 350m de luz y casi 500m de longitud, sirve de hito que permite tener consciencia de la existencia e importancia del futuro barrio (poniéndolo en valor), desde el respeto a las características morfológicas de la ciudad y a la tipología de sus puentes más importantes. Asimismo, crear una puerta de entrada clara al nuevo desarrollo, fue una de las aspiraciones principales en su diseño (Fig. 11).

### 3.4 Conclusiones

Los puentes que contribuyen a catalizar el crecimiento urbano son grandes retos en cuanto a su diseño, generalmente formando parte de proyectos más extensos, con numerosas partes interesadas y clientes con estructuras complejas, ubicados en áreas que cambiarán en uso de manera significativa (en ocasiones con una historia relevante que merece ser tenida en cuenta en el diseño).

Tendrán la responsabilidad de convertirse en las referencias, en términos de calidad de diseño, de ambiciosos proyectos de transformación urbana que tardarán años en materializarse, lo que los convierte en frustrantes para algunos diseñadores, ya que su esplendor sucede tiempo después de su construcción.

Deben ser adecuados en dos escenarios radicalmente diferentes: la generalmente larga

situación temporal (a veces décadas) en las que serán de los pocos elementos del área que cumplen con las aspiraciones formales del desarrollo futuro, y en la situación final en la que la nueva ciudad y el puente deben funcionar como un todo.

Frecuentemente aspirarán a ser una puerta de entrada a los nuevos desarrollos y, en ocasiones, un hito dentro de ellos. Muchas veces, esto habrá de conseguirse sin tener información detallada, al diseñarlos, de los edificios que existirán en sus proximidades.

Su ejecución estará frecuentemente condicionada por la limitada accesibilidad que ellos mismos contribuirán a mejorar, y serán utilizados para la construcción de los desarrollos de los que forman parte. Un buen diseño debería responder a estos condicionantes específicos sin que su apariencia se vea excesivamente condicionada de forma permanente por ello y deberían envejecer adecuadamente en sus contextos cambiantes, tanto desde un punto de vista funcional como estético.

### *Agradecimientos*

Knight Architects: Enea Latxague, Rocío Romo, Martin Knight; Arenas & Asociados: Guillermo Capellán, Pablo Alfonso, Marianela García, Juan Ruíz, Raquel Sobrino; Jacobs/CH2M: John McElhinney, Bogdan Barbulescu, Mihai Olar; Arup: Niall Bourke, Yan Brookes-Wang, Will Spencer, Gregory Courtney.

### *Referencias*

- [1] H. Beade-Pereda, J. McElhinney, B Barbulescu, St. Philips footbridge in Bristol: A holistic design as a driver for urban regeneration, Bautechnik, Volume 96, Issue 2 (2019), pp. 133–141.
- [2] H. Beade-Pereda, G. Capellán, P. Alfonso, M. García, J. Ruíz, R. Sobrino, An innovative road-bridge solution to give access to the future Zorrotzaurre Island in Bilbao (Spain), en IABSE Symposium, Madrid, España, 2014.