

---

# CUARTO PUENTE SOBRE EL RIO URUMEA EN SAN SEBASTIAN

José Antonio Fernández Ordoñez y Julio Martínez Calzón  
Drs. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

*El 20 de abril pasado fue adjudicado el Concurso restringido para el Proyecto del 4° puente sobre el río Urumea en San Sebastián, concurso convocado por el Ayuntamiento de esa Ciudad y al que se habían presentado los más ilustres ingenieros especialistas en este tipo de estructuras.*

*El proyecto ganador ha sido aquél del que son autores los Ingenieros de Caminos más arriba citados.*

*Por su interés, recogemos aquí los aspectos más importantes de la Memoria de dicho Proyecto.*

*«He llegado a la conclusión de que la evolución de la cultura va en el sentido de la expulsión del ornamento del objeto utilitario»  
Adolf Loos*

## Antecedentes

### Primer concurso para este nuevo Puente celebrado en 1977

El Excmo. Ayuntamiento de San Sebastián, en sesión plenaria celebrada el día 30 de noviembre de 1976, acordó solicitar de los ingenieros de caminos, D. Carlos Fernández Casado, D. José Antonio Fernández Ordoñez y D. Florencio del Pozo, el estudio de diseños gráficos y Memoria explicativa para la construcción de un puente peatonal de 13 metros de ancho y un puente de 22 metros de ancho total, situado sobre el río Urumea, según documentación reflejada en la documentación que se adjuntaba, y así, lo hizo mediante un oficio con fecha 14 de diciembre de 1976. En contestación a este oficio, los ingenieros firmantes de este Proyecto agradecemos la invitación del Excmo. Ayuntamiento de San Sebastián y confirmamos nuestra aceptación y deseo de participar conjuntamente en dicho estudio.

El plazo límite de entrega de estos estudios se fijó en el 15 de febrero de 1977. Una vez entregados los tres estudios solicitados a los diferentes ingenieros de caminos, se designó una Comisión Especial de Corporativos y Técnicos encargada de seleccionar el diseño a fin de proceder al encargo del Proyecto correspondiente. Dicha Comisión, por mayoría de los asistentes a la reunión celebrada el día 26 de marzo de 1977, deliberó sobre los diseños y memorias presentados, aprobando unos extremos que constan en el Acta levantada al efecto. En base a dichas consideraciones y por estimar que la solución que incluye más aspectos positivos y significativos es la que fue formulada por los abajo firmantes, dicha Comisión propuso el 11 de abril de 1977 al Pleno del Excmo. Ayuntamiento de San Sebastián que se nos encargase el Proyecto de nuevo Puente sobre el río Urumea a la altura de la calle del Parque con un ancho total de 23 m.

El Proyecto de Construcción fue entregado en noviembre de 1977, pero nunca fue construido. El puente se situaba en sentido ortogonal al río

**Una técnica que queda oculta discretamente en su lugar, sin aparecer aparatosamente, que está sólo al servicio de la función que debe prestar un puente urbano que es el paso de peatones y vehículos, y no al servicio de una pretendida nueva imagen.**

Urumea, definiendo su eje en planta desde el punto de intersección del eje teórico de la calle del Parque con el muro de encauzamiento del río, del lado del Paseo de los Fueros, en la margen izquierda.

### **Consideraciones de nuestro Proyecto de 1977**

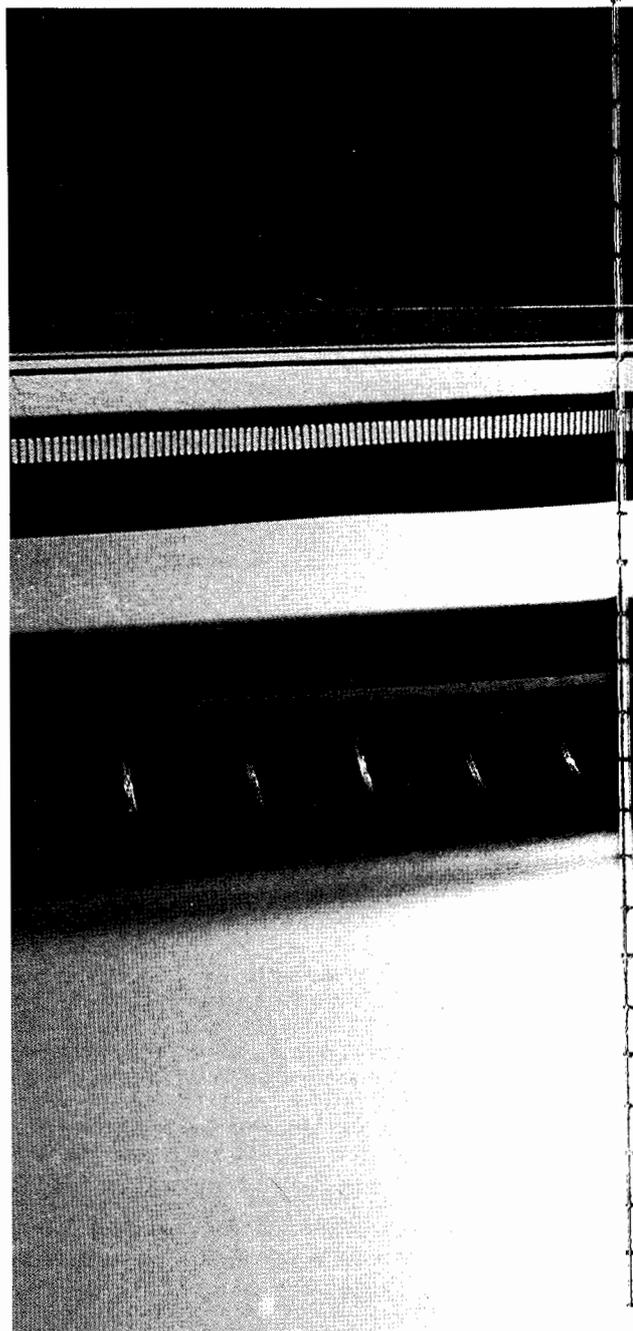
En la Memoria del Proyecto que presentamos al Concurso de 1977, hacíamos unas consideraciones con *afirmaciones de hoy* —después de 16 años— *seguimos manteniendo como válidas:*

«Desde el 14 de agosto de 1921 en que se abrió al público el puente de Kursaal, el Ayuntamiento de San Sebastián nunca había tomado la decisión de construir un nuevo puente sobre el río Urumea, uniendo sus márgenes en la zona más noble de la ciudad.

La importancia urbanística que esta decisión supone para la ciudad está fuera de toda duda, y por ello sería inadmisibles plantearse el diseño de estos nuevos puentes, sin un análisis profundo de su significación plástica en un entorno urbano tan clásico y con tan clara personalidad como el que forman el río, sus paseos adyacentes, su serena arquitectura, y sus tres puentes que ya son históricos en nuestra ingeniería civil. En efecto, aún siendo tan diferentes en su estructura y en su diseño, los tres puentes donostiarra (Sta. Catalina, M.<sup>a</sup> Cristina y Kursaal) guardan valores comunes de adaptación al medio. Son puentes monumentales en el mejor sentido de la palabra, esto es, monumentos *al servicio de la ciudad y no al servicio de sí mismos*, como otras estructuras y edificaciones singulares desafortunadas que hoy destruyen la imagen plástica de San Sebastián. *Son puentes apaisados, serenos, que cruzan con elegancia el río, con varios tramos, sin alardes técnicos, por otra parte innecesarios en este caso sin otra pretensión que servir a su función, sin distorsiones ni tours de force que ni la ciudad ni el río necesitan».*

«Una solución de estructura superior para este puente nos parecería desafortunada. Ya en 1903, en el Concurso que se celebró para el Puente de M.<sup>a</sup> Cristina, se presentó una solución de 1 vano, colgando el tablero de un arco superior, que fue sabiamente rechazada. Hoy día cabría la tentación de pensar en una solución (muy a la moda actual por otra parte) de un puente colgante de tirantes rectos, con 1 ó 2 mástiles. Esta solución puede aceptarse por ejemplo en Colonia para salvar el Rhin con 300 m. de luz lo que allí está justificado por razones técnicas y de gálibo para el transporte fluvial, pero en San Sebastián, y para una luz de 80 m., no tiene sentido porque, en primer lugar, sería un puente ridículo para este tipo estructural; en segundo lugar, tanto el mástil o mástiles, así como los cables exteriores inclinados serían elementos altamente perturbadores en el entorno ciudadano; y en tercer lugar porque sería una solución exhibicionista, sin que se den las condiciones necesarias para que se justifique, y sólo sería responder a una moda coyuntural, lo que no es admisible».

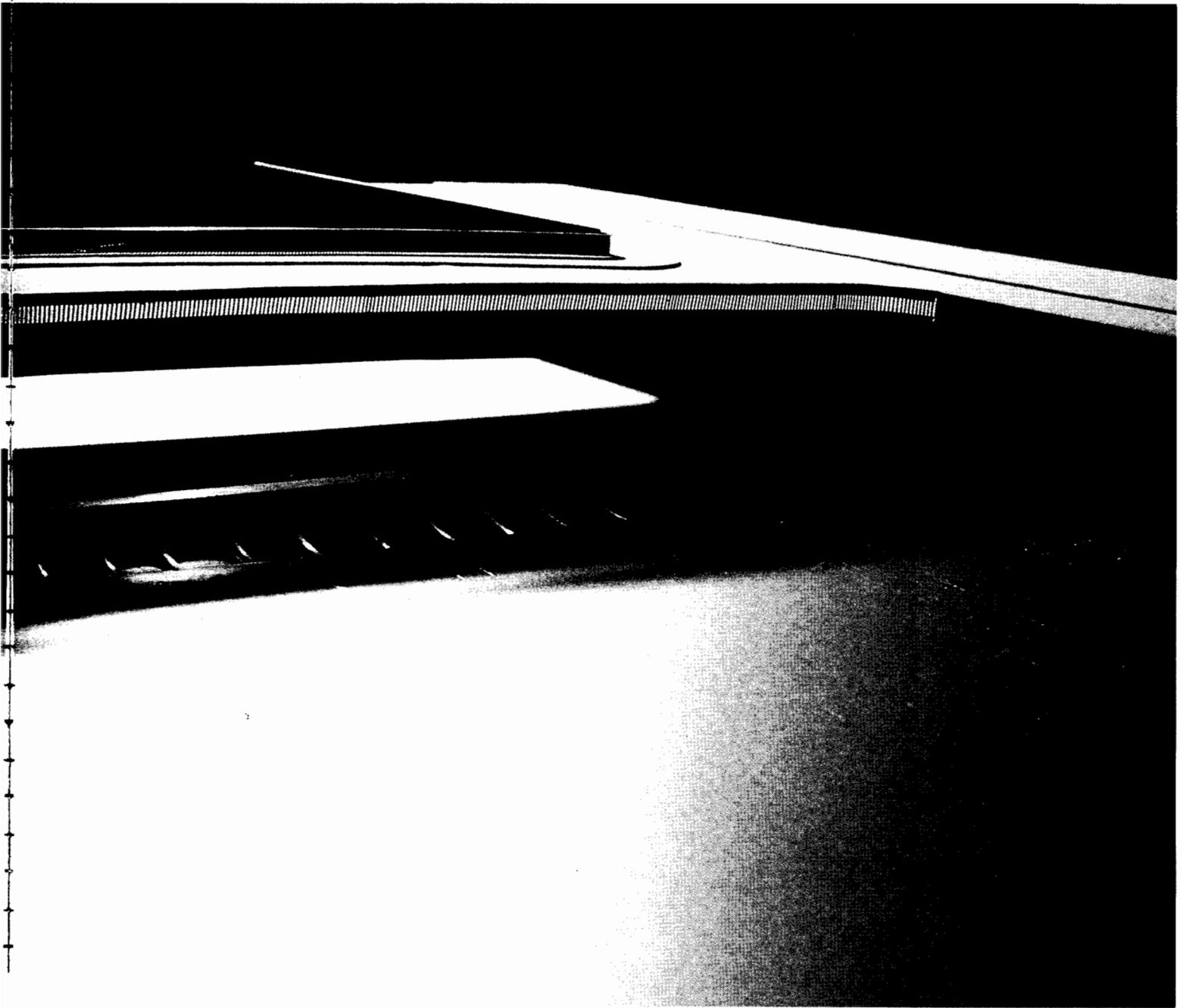
**La ingeniería actual, y en especial los puentes, está últimamente sobrada de medios de expresión innecesarios y decorativos —con el consiguiente despilfarro— donde lo único que triunfa es la retórica de la ornamentación.**



### **Justificación de la solución adoptada**

#### **Consideraciones generales**

La nueva solución que presentamos es la más sencilla, serena y elegante, la más neutra para la ciudad y, al mismo tiempo, la más tecnológica y compleja desde un punto de vista profundo, es decir, utilizando una tecnología hoy de vanguardia en el mundo; pero una técnica que queda oculta discretamente en su lugar, sin aparecer aparatosamente, que está sólo *al servicio de la función*



*que debe prestar un puente urbano* que es el paso de peatones y vehículos, y *no al servicio de una pretendida nueva imagen*, como si fuera una nueva escultura o adorno urbano, que San Sebastián no necesita en absoluto en estos momentos.

Para una correcta solución de tres vanos ya tenemos la nuestra que ganó el Concurso que el Ayuntamiento de San Sebastián celebró en 1977 y que *entonces se consideró por todos como la más apropiada y armoniosa*. No habría otra razón para desechar ahora aquel Proyecto nuestro, como no sea la necesidad de querer suprimir las pilas del cauce y pretender un puente de 1 solo vano, por-

que un puente de 2 vanos con una pila única intermedia sería la solución más absurda, porque tendría los inconvenientes de la primera y no tendría las ventajas del vano único.

San Sebastián no puede construir un puente nuevo con formas redichas o manoseadas, con formas que nada añaden a su peculiar personalidad urbana. *Es una ciudad que no necesita más símbolos ornamentales y menos cuando son técnicamente innecesarios* como en el caso de este puente.

La ingeniería actual, y en especial los puentes, está últimamente *sobrada de medios de expresión*

**Nuestro puente  
nace de un discurso  
técnico riguroso,  
despojado de toda  
pretensión  
«estética». Esta es  
hoy la única vía  
para trabajar  
dignamente en  
nuestra profesión.**

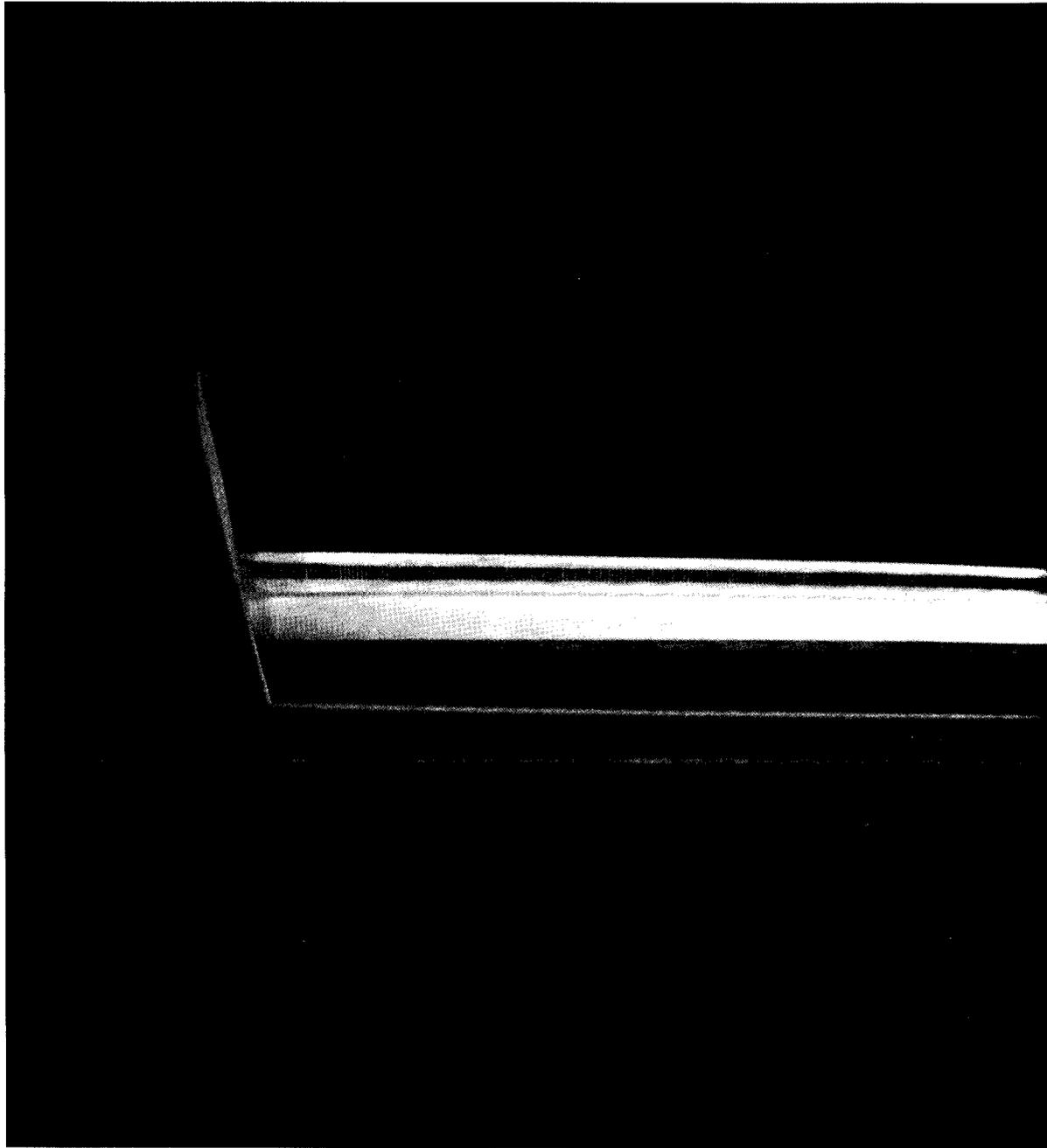
*innecesarios y decorativos* —con el consiguiente despilfarro— donde lo único que triunfa es la retórica de la ornamentación.

Como dice con tanta claridad el Profesor Emilio Lledó, a propósito de la cuestión de la utilidad en nuestros días: «Nunca ha habido mayores posibilidades de promover lo inútil, ni nunca, junto al imperio indudable de ciertas «utilidades», se ha desplazado, *paralelamente a ellas*, ese otro universo de *la más absoluta inutilidad y sin sentido*».

Nuestro puente nace de un *discurso técnico riguroso; despojado de toda pretensión «estética»*. Esta es hoy la única vía para trabajar dignamente en nuestra profesión. Una ingeniería con una so-

briedad y un rigor sin piedad en la elección de los medios de expresión, con una preocupación casi obsesiva por la exactitud en la elección de los materiales y la perfección técnica en la realización de los detalles, pero sin renunciar a que su planteamiento y apreciación global constituya una obra de total armonía y dignidad.

Más que una cuestión «estética» o de «buen gusto» lo que está en juego es la verdad y la autenticidad de la estructura de un puente. Por tanto, la cuestión «estética» que en este caso plantea cualquier ornamento innecesario es una cuestión ética.

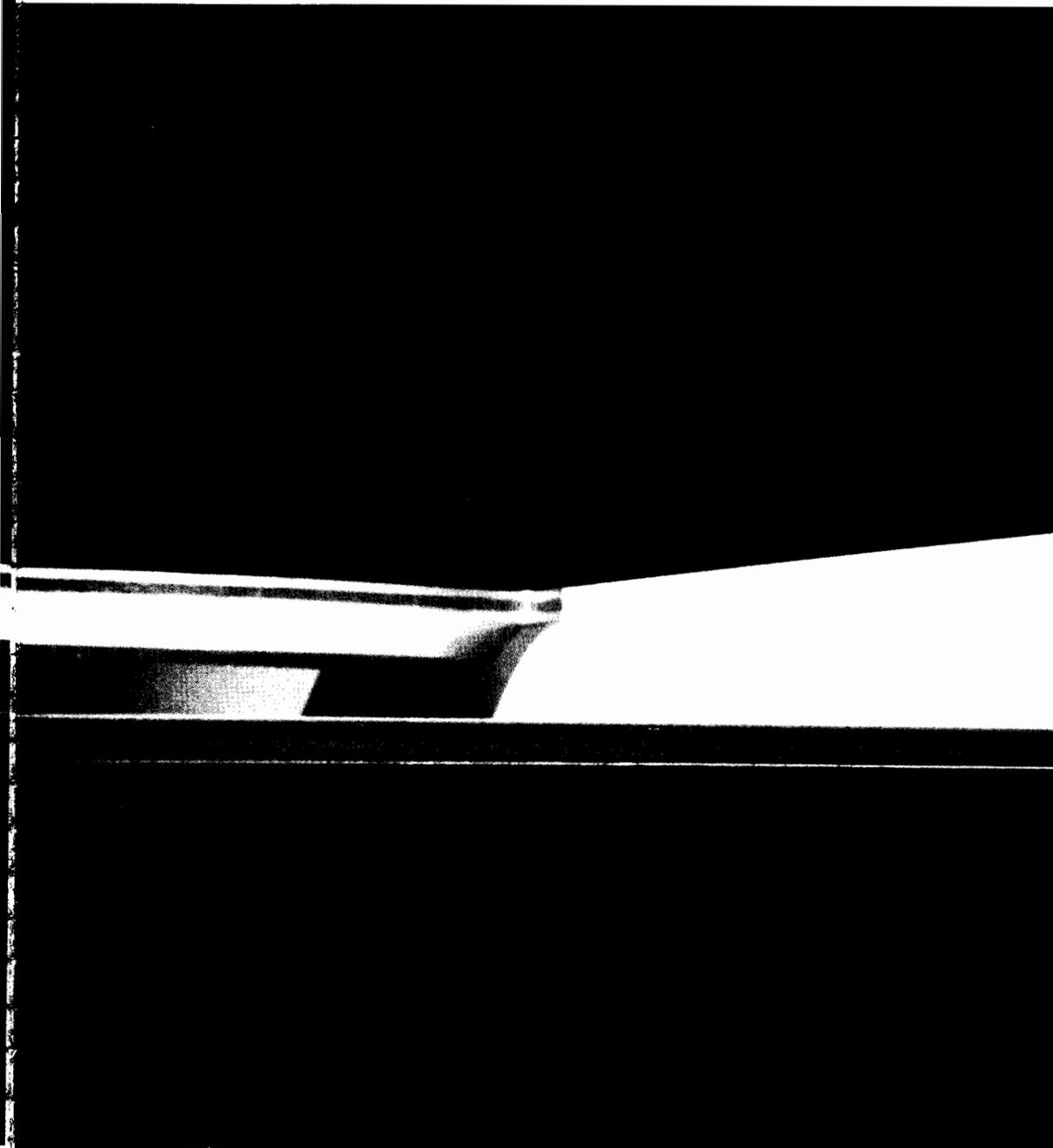


Presentamos un puente con una unidad y una coherencia notables, el servicio únicamente de su función de puente, con *una tecnología avanzada que permite que no sobresalga ningún elemento estructural, ni hacia abajo ni hacia arriba de tablero*. El puente es estrictamente —nada más ni nada menos— el propio tablero.

Nuestra solución huye de las mezclas ilícitas: si se quiere un nuevo puente para San Sebastián, constrúyase un puente. Si se quiere una escultura o un símbolo urbano, encárguese a un artista verdadero. Pero que no se dé gato por liebre. *Este puente no necesita más estructura que su propio tablero. Cualquier estructura superior o inferior que se*

*quiera justificar es sobrante*, y sólo puede defenderse por razones «estéticas» ornamentales, decorativas, es decir, sin ningún sentido ingenieril.

Cuando se proyecta un puente, como cualquier otra obra de ingeniería, debe haber una armonía —lo que para los griegos clásicos significaba una proporción, una medida sin excesos—, una coherencia entre la tipología estructural, el tratamiento que se da a los materiales con los que se trabaja, los fundamentos técnicos —tanto en su diseño como en su construcción— la economía de la obra y su belleza. Es posible que algunos de estos factores prime sobre los demás en casos concretos, pero siempre se debe tener en cuenta una



**Una tecnología avanzada que permite que no sobresalga ningún elemento estructural, ni hacia abajo ni hacia arriba de tablero. El puente es estrictamente —nada más ni nada menos— el propio tablero.**

**Una solución mixta de gran novedad tecnológica, constituida por dos cajones metálicos semiabiertos, de sección trapezoidal ligeramente irregular y de sección suavemente variable al lado exterior.**

relación armoniosa entre todos ellos. Cuando no se ha considerado algunos de estos factores, o se abusa de uno sobre los demás, se produce un desequilibrio, un exceso —una *hybris* que llamaban los griegos, que era el peor defecto de los dioses— y, necesariamente el resultado no puede ser otro que el de un puente mal proyectado.

En un momento en que nuestra técnica de puentes lo permite prácticamente todo, ante la confusión de las formas, tipologías, imágenes y materiales usados y abusados en nuestros días, el objetivo de un proyecto de puente no puede ser otro que el de *alcanzar en su estructura la esencia, es decir, enfrentar a lo desmedido la medida y liberar de la confusión lo simple*. Como decía Brancusi: «La simplicité n'est pas un but dans l'art, mais on arrive à la simplicité malgré soi en s'approchant du sens réel des choses».

### Descripción del Puente

El puente se plantea sobre la base conceptual de lograr una obra que, profundamente vinculada al ámbito tecnológico y estructural, ofrezca una visión exterior de la más alta dignidad, armonía y serenidad, y a la vez, una intensidad y una potencia conseguidas a través de su realización en un *sólo vano de gran esbeltez: aproximadamente, un treintavo de su luz*.

A estas consideraciones, las únicas propuestas adicionales que deseamos incorporar consisten en:

- Un trazado sutil, tanto en planta como en alzado. Un trazado que salva las distancias y las anchuras mediante suaves curvaturas de sus bordes, que se dinamizan de manera apenas perceptible, pero que eliminan todo tipo de discontinuidad o pesadez para hacer levitar el puente en el espacio.

- Un tratamiento de los materiales y de su color que extreme la sensación intimista de la obra, vinculada a la ciudad en total sometimiento a la función de ser útil que se le exige, pero aportando una huella callada de serenidad. Por ello, y admitiendo que pudieran ser elegidos otros acabados, nos parece que una tonalidad dorada en sus elementos metálicos, contrastada con el gris blanquecino de las reducidas superficies visibles del hormigón, logra este propósito. El puente dorado, como un reflejo directo de la luz solar, mantiene la densidad de las formas y superficies del material metálico y a la vez lo aligera por la incorporación intrínseca de la luz, el fenómeno más extraordinario observado por la percepción humana.

La tipología estructural del puente consiste en una *solución mixta de gran novedad tecnológica*, constituida por dos cajones metálicos semiabiertos, de sección trapezoidal ligeramente irregular y de sección suavemente variable al lado exterior. Estos dos cajones separados se conectan a una losa de hormigón armado para formar una sección mixta de gran potencia que nos permite lograr una extraordinaria esbeltez y conseguir que,

aún *con la máxima cota de marea viva equinocial, el puente no sea afectado por ella, discurriendo libremente al agua bajo su vuelo*.

Esta losa del tablero, además del trabajo global como cabeza de compresión del sistema principal mixto, trabaja también longitudinalmente en su trabajo local de reparto de carga, apoyándose transversalmente cada cuatro metros en unas riostras transversales que conectan las dos vigas cajón. La forma de pórtico-arco de las riostras favorece las condiciones resistentes y permite aligerar profundamente la visión del intradós del puente que, aunque directamente oculta, se percibirá mediante el reflejo en el agua entre ambos elementos principales, dotando al conjunto de este artesonado una cualidad levemente vibrante.

La rasante está suavemente peraltada para conseguir un desagüe favorable y una sensación de levitación del tablero. La curvatura inferior del intradós se ha estudiado para lograr que la cota máxima avenida o pleamar no afecte en absoluto a su borde inferior.

La disposición en planta de los bordes laterales del tablero están levísimamente curvados y se abren en sus extremos para *favorecer la conexión con las calzadas laterales* paralelas al río Urumea, mediante una transición con dos círculos adicionales de radios que van decreciendo respecto al central. De este modo la *anchura mínima del puente es de 24 m.*, anchura que va aumentando progresivamente hasta los márgenes del río. *Las aceras son de 4,50 m. útiles* para los peatones, con objeto de poder desdoblar en su día las calzadas dejando una mediana central de 1 m. de anchura y dos aceras de 4 m. de anchura.

El conjunto del puente se completa con *dos unidades ciertamente singulares* destinadas a mejorar el trabajo básico de la estructura:

- En primer lugar, el pretensado exterior situado en el interior de las zonas centrales de los cajones que permite aligerar y abaratar notablemente el sistema.

- En segundo lugar, la creación de dos células atirantadas en los extremos que, actuando como leves empotramientos elásticos de valor controlado, permiten una distribución de flexiones más homogénea, totalmente correlacionada con la forma exterior de la pieza, y además, —lo que es también de suma importancia—, permiten realizar un *proceso constructivo de excepcional simplicidad y garantía, tanto en plazos como en costes*.

### Proceso Constructivo

El proceso constructivo constituye en sí mismo una *original y profunda solución tecnológica*, que logra no sólo proporcionar al puente la máxima esbeltez, elegancia y naturalidad, sino que además permite llevar a cabo una ejecución con las mínimas condiciones de interferencia con el normal desenvolvimiento de la ciudad y del tráfico. El proceso constructivo se constituye como una creación técnica que, sin añadirse visualmente a la for-

ma final, será perceptible en cierta manera, no sólo para aquellos afortunados que contemplen directamente su desarrollo, sino para cualquiera que se acerque a la obra con interés en su comprensión.

El proceso constructivo, cuando nace de una intensa correspondencia con la tipología estructural final, cuando se imbrica en los sistemas resistentes de la obra, configura en parte y trasciende esa fase de la puesta en acto de la materia. No se suele conceder importancia a ese desarrollo técnico que conduce la materia uniforme a la materia actuada aristotélica. Sin embargo, en los casos —como el de este puente— en que tal proceso deviene desde la concepción como principio y participación de la totalidad de la obra, ésta se enriquece de tal manera que añade y transmite una nueva emoción conceptual y de plenitud.

El proceso constructivo del puente respeta y mantiene la configuración de las márgenes, formando dos células extremas utilizando fragmentos de muro de la canalización actual situadas bajo la zona del puente, y dos grupos de tirantes situados dorsalmente a éstos, a unos cuatro metros hacia dentro de las márgenes, en el extremo de la losa de transición que finalmente completará el tablero.

Esta doble línea de elementos estructurales permite el montaje directo de las cuatro dovelas extremas de los cajones metálicos que, totalmen-

te construidas y terminadas en taller, serán depositadas sobre los apoyos situados en los muros y fijadas por los tirantes extremos, situándose como cuatro voladizos, dos en cada margen, que permiten recibir directamente los tramos centrales de las dos vigas cajón. Estos cajones, asimismo construidos en taller, *actuando ellos mismos como naves flotantes* mediante sencillos diafragmas provisionales de estanqueidad en sus extremos, se situarán sobre dos elementos auxiliares de flotación para ser guiados y conducidos hasta el centro de la corriente, y finalmente elevados mediante cables y gatos situados en los extremos de los voladizos, hasta su vinculación con éstos. Una vez unidos en continuidad con los voladizos, quedarán totalmente formados los dos cajones principales. Con la colocación de las riostras, la estructura portante recibirá las placas plegadas. El hormigonado del tablero, realizado de forma directa, culmina la totalidad de la obra.

Como puede apreciarse, *el nivel de incidencia sobre la ciudad es prácticamente nulo por la alta prefabricación industrial* de sus elementos y la flexible puesta en obra, aprovechando precisamente los conceptos de estabilidad y compensación incorporados a la estructura para homogeneizar, optimizar y mejorar su respuesta global.■

JOSE A. FERNANDEZ ORDOÑEZ y  
JULIO MARTINEZ CALZON

**El proceso constructivo constituye en sí mismo una original y profunda solución tecnológica.**



APLICACIONES ESPECIALES  
DE INGENIERIA CIVIL, S.A.

## **SOLUCIONES EFICACES A TRABAJOS ESPECIALES**

### ■ CRUCES SUBTERRANEOS EN TIERRA

- Pequeños diámetros «topos»:
  - ø 45 mm.
  - ø 75 mm.
  - ø 130 mm.
  - ø 180 mm.
- Diámetros intermedios:
  - Varios torpedos hincadores de tubos de acero desde ø 200 mm. a ø 1.400 mm.
- Grandes diámetros:
  - Equipo completo de Mini-tuneladora con excavación mecánica del frente, empuje hidráulico de tubos de hormigón y guía por láser desde ø 1.000 a 1.500 mm.

### ■ CRUCES SUBTERRANEOS EN ROCA

- Equipo especial de perforación por batería o martillo en fondo.

### ■ ENTERRADORES DE CABLES O TUBERIAS

Varios equipos para la colocación de cables o tuberías flexibles adaptados a diferentes condiciones de trabajo; muy interesantes para largas distancias y bajo zonas pavimentadas.

### ■ DESBROCE DE MARGENES DE CARRETERAS Y AEROPUERTOS

Tractores equipados con brazos articulados, segadoras de disco, trituradoras traseras y equipo especial para actuar entre hitos o captafaros.

### ■ EXCAVADORA HIDRAULICA FERROCARRIL-CARRETERA

ATLAS, 1.602 E, capaz de circular por F.F.C.C. o carretera, pudiendo trabajar en vías con tráfico, pues tiene popa corta y todos los seguros necesarios para este fin. Está equipada con retro bivalva e hincador neumático para tubos, perfiles, etc.

### ■ HINCAS VERTICALES

Tablestacas, perfiles, postes, entibación de zanjas en suelos blandos, desde F.F.C.C. o carreteras.