

Comunicaciones volumen 4



III CONGRESO DE PUENTES Y
ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN de la
ASOCIACIÓN CIENTÍFICO-TÉCNICA
DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Las estructuras del siglo XXI
Sostenibilidad, innovación y retos del futuro

Del 14 al 17 de noviembre de 2005, Zaragoza

Centenario del nacimiento de Carlos Fernández Casado



Colaboran:



Colegio de Ingenieros
de Caminos C. y P.



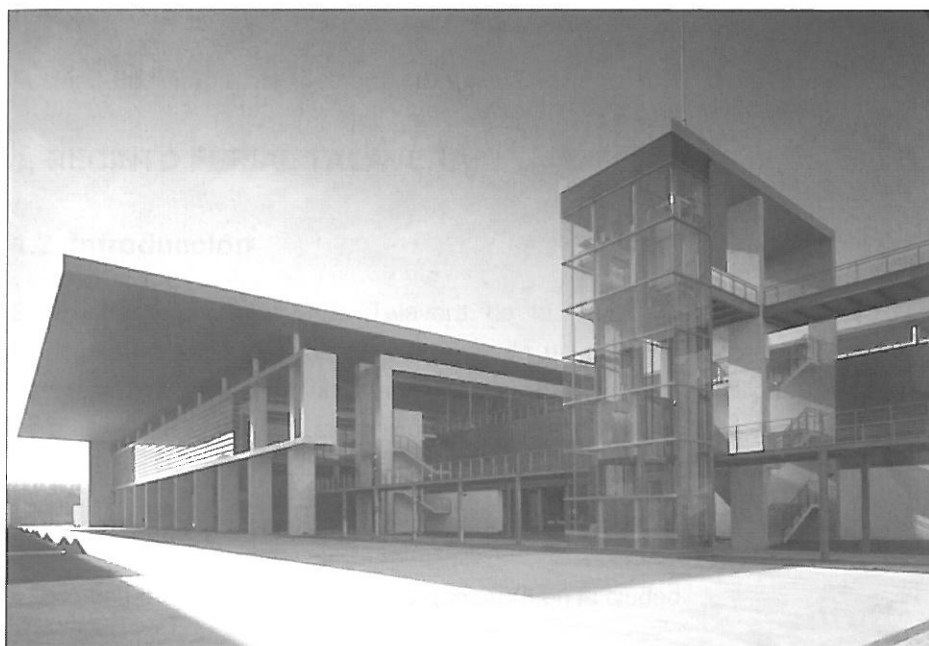
Escuela de Ingenieros
de Caminos C. y P.

III CONGRESO DE ACHE DE PUENTES Y ESTRUCTURAS

LAS ESTRUCTURAS DEL SIGLO XXI
Sostenibilidad, innovación y retos del futuro



Realizaciones.



COMPLEJO FERIAL TALAVERA

Ramón SÁNCHEZ DE LEÓN ¹, Francisco SÁNCHEZ DE LEÓN ²

¹ Ingeniero de camino. Estudio A.I.A.

² Arquitecto. Estudio A.I.A.

RESUMEN

Se presenta en esta ponencia la construcción de un moderno Complejo Ferial y Palacio de Congresos en Talavera de la Reina con una superficie construida de 40.000 m² capacitado para albergar ferias, exposiciones y congresos . Este edificio pretende ser un edificio emblemático referente de la ciudad moderna y dada su escala, magnitud y diseño conceptual se funde íntimamente la arquitectura e ingeniería.

PALABRAS CLAVE

Fusión, Edificio-puente, Cubierta , Emblema, Acero.

1. RECINTO FERIAL TALAVERA.

1.2. Introducción

El Excmo Ayuntamiento de Talavera de la Reina(Toledo) convocó un Concurso de Ideas para la construcción de un moderno Complejo Ferial en Talavera de la Reina con un presupuesto aproximado de 30 millones de euros, para albergar ferias, exposiciones y congresos en los tres sectores económicos:

Sector Primario.

Existe una tradición ferial agrícola y ganadera en la ciudad.

Sector industrial.

Ferias procedentes del mundo de la industria y la construcción, especialmente la cerámica artística, que han de tener en estas instalaciones su mejor marco de exhibición.

Sector terciario. Servicios.

Ferias procedentes del mundo de los servicios, especialmente del ocio, deportes y tiempo libre. Especial interés está cobrando en la ciudad la

promoción turística. Configurándose como un Palacio de Congresos de Talavera de la Reina.

En un entorno muy abierto, sin carácter arquitectónico propio que lo condicione, volcado sobre el Tajo, el nuevo recinto ferial se configura como referente urbano, como forma pregnante capaz de transformar su lugar. Su forma ha de ser el referente y la imagen de la Talavera Ferial. El edificio ha de estar presente en la ciudad.

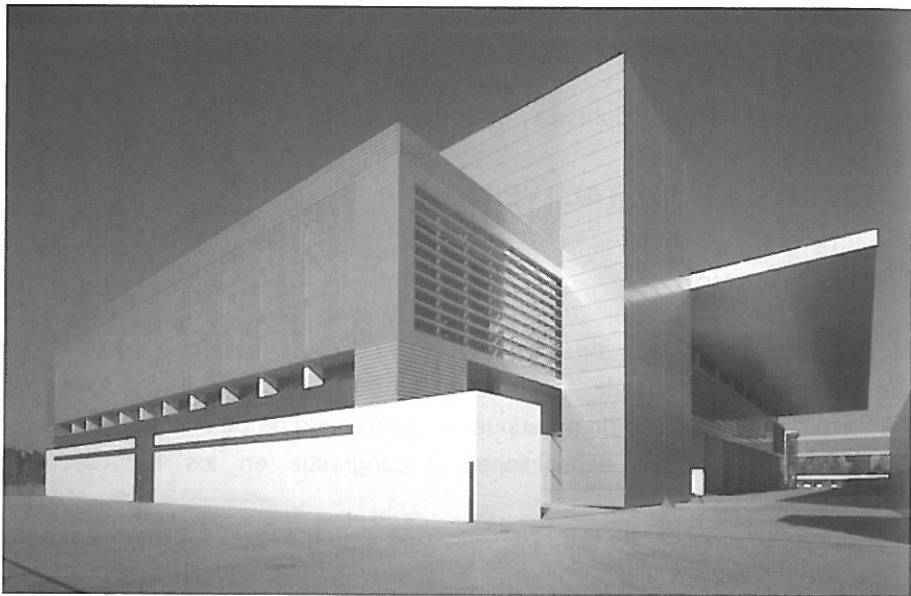


Figura 1.- Fachada sur y voladizo en cubierta.

Dentro de Recinto Ferial aparece como elemento singular el llamado "EDIFICIO PUENTE", tratado como "puente habitado", con una luz libre de setenta metros, que alberga las oficinas del Patronato Ferial. Configura la entrada principal al recinto y se muestra como pieza diferenciada en sí misma alternando su percepción nocturna y diurna.

Como elemento singular también generador de imagen aparece una impresionante cubierta, con un voladizo de 17,00 mts protectora de una calle cubierta apta para exposiciones al aire libre.

A continuación se exponen los elementos estructurales más significativos de este complejo ferial.

1.3. Edificio-puente.

El edificio puente está formado por dos jácenas trianguladas separadas 8,80 metros, con una longitud total de 85 metros, dispuesto en tres vanos: un vano de anclaje de 10 metros, un vano principal de 70 metros y un voladizo final de 5 metros, las vigas tienen un canto de 5,00 metros a ejes y 5,50 metros de canto total.



Figura 2.- Vista nocturna del edificio-puente.

Las jácenas trianguladas están formadas por cordones superiores e inferiores, compuestos de cajones armados de #400 de ala y de #500 de alma, con espesores variables según la posición dentro de la viga y de acero S-355. Los

montantes y diagonales son igualmente cajones armados con #400 de ala y #200 de alma de igual calidad de acero.

Las vigas trianguladas para disminuir la flexión en el centro de vano y la deformación máxima se han anclado en el apoyo trasero del vano de anclaje (10 mts), este anclaje se realiza con cables de pretensado que llegan hasta 50 cms. de la cota inferior del encepado, donde se dejan unos anclajes pasivos para el posterior tesado al colocar la bijácena.

Las jácenas están arriostradas superiormente mediante una triangulación de UPN en forma de cruces de San Andrés que llevan las cargas de viento hasta los marcos rígidos sobre los apoyos, además de disponer de vigas IPN200 separadas 1,50 metros donde se dispone la cubierta.



Figura 3.- Celosía del edificio-puente.

Los cordones inferiores están rigidizados mediante un forjado mixto con chapa de 0,7 mm. y (6+8) cms de hormigón; este forjado está rigidamente unido

mediante pernos conectadores $2\phi 16/0,15$ a unas vigas transversales IPN400 separadas cada 2,50 metros, lo que convierten a estas vigas en elementos mixtos de mayor inercia que las simplemente metálicas.

Las jácenas se realizaron en taller metálico y fueron transportadas a pie de obra en varios tramos; una vez en obra se montaron las dos jácenas y se colocaron las vigas de arriostramiento de los cordones superiores e inferiores, así como la chapa metálica del forjado inferior (sin hormigonar el forjado); esta estructura se izó con dos potentes gruas hasta su posición definitiva, ya que el peso de acero en el izado fue de 2500 KN.



Figura 4.- Vista interior del edificio-puente.

Una vez colocada las jácenas en posición, se realizó el tesado en los apoyos anteriores del vano de retenida, consiguiendo de esta forma que para el resto de cargas muertas y sobrecarga este apoyo funcione como un anclaje. La fuerza de tesado en estos anclajes fue de 2150 KN por cable de pretensado (2 cables por apoyo). Ancladas las jácenas en los apoyos anteriores, se hormigonó el forjado inferior y se colocó el resto de cargas muertas.

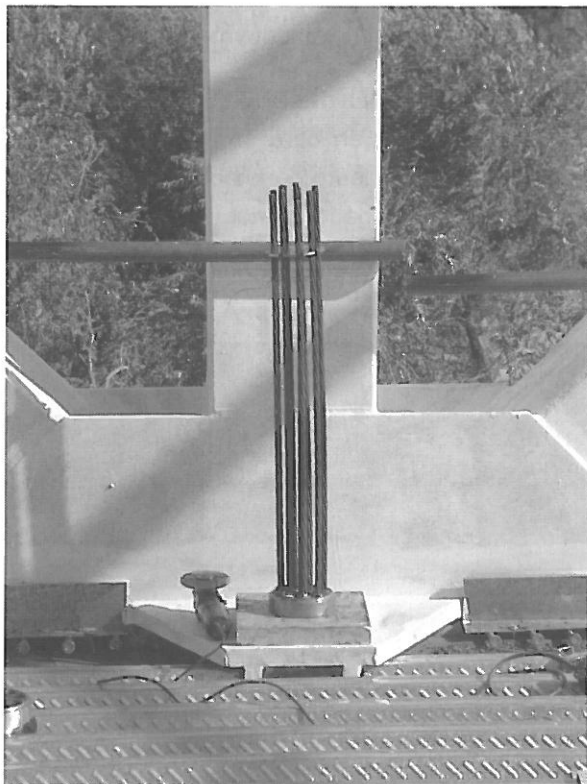


Figura 5.- Anclaje de la celosía a cimentación.

En los cordones superiores, las vigas trianguladas se arriostran mediante perfiles UPN en triangulación tipo Warren.

Para dar rigidez a las vigas trianguladas se proyecta un vano de compensación de 10m en el extremo izquierdo de las vigas que se pretensa a las pantallas de hormigón disminuyendo, de esta forma, considerablemente, la flecha en el centro del vano.

Las dos grandes jácenas descansan sobre una pantalla de hormigón en su parte anterior y sobre pilares de hormigón en su parte posterior, en ambos casos la cimentación se realiza por pilotes barrenados con camisa de chapa recuperable de 850 mm. de diámetro de 14 metros de profundidad y empotrados en el mioceno.



Figura 6.- Montaje de vigas de cubierta.

1.4. La gran cubierta.

Elemento singular generador de imagen, con un voladizo próximo a los 17,00 mts y protector de una calle cubierta apta para exposiciones al aire libre

La gran cubierta proyectada de 7.500 m² es el elemento más interesante después del edificio-puente, desde el punto de vista estructural; se resuelve mediante vigas armadas de 75 metros de longitud; con un voladizo de 16,65 metros; un vano central de 49,70 metros y un voladizo de 8,65 metros, separadas transversalmente 10 metros entre sí .

Las vigas proyectadas son vigas en doble T armadas simétricas con platabandas de alas de #650.30, con refuerzo en la zona central de #500.25 y alma de #1800 con espesor variable según la posición del alma dentro de la viga.



Figura 7.- Voladizo y montaje de la cubierta.

Se disponen marcos transversales en las vigas armadas cada 4,20 metros para coartar el pandeo lateral de las vigas, estos marcos lo forman rigidizadores transversales de alma de $\frac{1}{2}$ IPE-500 a ambos lados del alma y una viga transversal HEB320, excepto en los marcos de los apoyos donde la rigidización de almas se realiza con $\frac{1}{2}$ HEM300 y la viga transversal HEB360. Los marcos se unen a las vigas armadas mediante uniones atornilladas, que vienen preparadas desde taller.

Las platabandas inferiores de las vigas armadas se arriostran mediante las correas que soportan la cubierta metálica (IPN240) y una triangulación para llevar la importante carga de viento hasta los apoyos como una viga triangulada en el plano horizontal, evitando en otro caso, un trabajo tipo vierendel de las platabandas inferiores de las vigas armadas.

Estas vigas se montaron por parejas de dos, habiendo ejecutado en la parte inferior de las vigas todo el arriostramiento de marcos transversales y cruces de San Andrés, para evitar así el pandeo lateral de las vigas durante las fases de

montaje; posteriormente se conectarán las parejas de vigas antes de montar la chapa de cierre de cubierta.

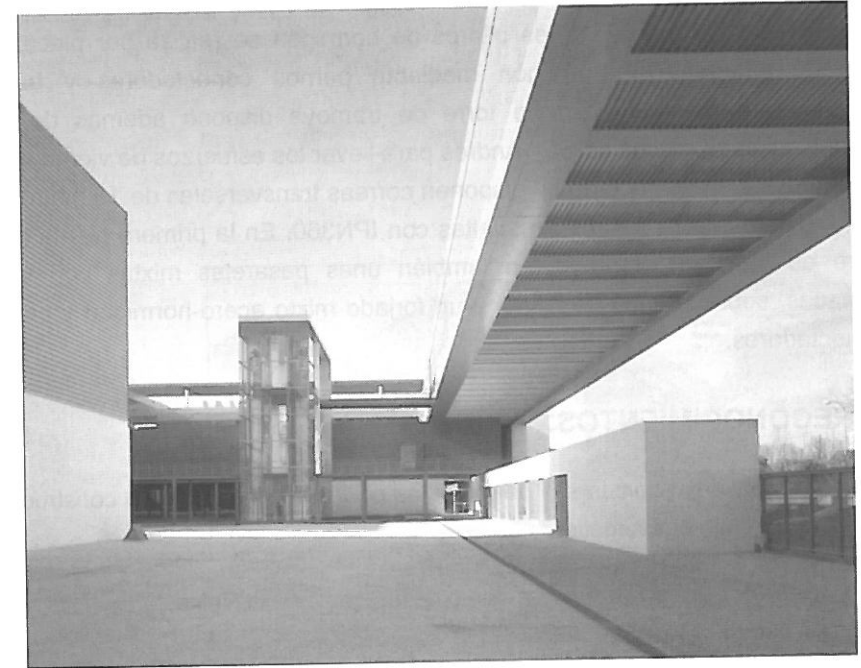


Figura 8.- Visión inferior de entrada al Complejo Ferial.

Los pilares que soportan la cubierta y los diversos forjados intermedios son de hormigón armado de 2 x0,90 metros en la base; de 1,25x0,80 metros en su tramo intermedio y terminan en pilares circulares metálicos de 250 mm. de diámetro y 25 mm. de espesor, la unión del último tramo al pilar de hormigón se realiza mediante placas de anclaje atornilladas.

La cubierta está cimentada sobre pilotes de 14 metros de longitud que se empotran dentro del estrato mioceno de arenas compactas; se han dispuesto pilotes de 850 y 650 mm. de diámetro según las cargas que transmiten los pilares a los encepados.

1.5.- Otras estructuras.

Además de las estructuras más convencionales de las naves existentes merece la pena destacar la estructura de la torre de tramoya que se resuelve

mediante cerchas ejecutadas con barras 2UPN y arriostradas en el plano horizontal mediante triangulaciones para llevar los esfuerzos de viento a las pantallas de hormigón extremas. Se definen hasta 11 cerchas diferentes. La conexión de las cerchas a los pilares de hormigón se realiza por placas de anclaje adheridas al hormigón mediante pernos conectadores y barras dywidag. La cubierta sobre la torre de tramoya dispone además de una triangulación en cruces de San Andrés para llevar los esfuerzos de viento hasta las pantallas. En la cubierta se disponen correas transversales de 13 metros de luz, separadas 3,22 metros, resueltas con IPN360. En la primera planta de la torre de tramoya se proyectan también unas pasarelas mixtas con vigas armadas, sobre las que se dispone un forjado mixto acero-hormigón y pernos conectadores.

2. RECONOCIMIENTOS.

Es importante dejar constancia de todas las partes implicadas en la construcción de este complejo emblemático:

- Propiedad: Excmo Ayuntamiento de Talavera de la Reina.
- Financiación: GICAMAN (Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.)
- Proyecto: Estudio A.I.A. Francisco y Ramón Sánchez de León.
- Dirección de Obra. Estudio A.I.A.
- Contratista: ISOLUX-WATT. (Jefe de obra: Aurelio López.).