

II CONGRESO DE ACHE DE PUENTES Y ESTRUCTURAS

Realizaciones. Puentes



Paso elevado entre el Enlace nº 6 de la M-40 y los recintos feriales de Madrid

Ángel Carriazo Lara
Jose A. Torroja, Oficina Técnica, S.A.

PASO ELEVADO ENTRE EL ENLACE Nº 6 DE LA M-40 Y LA GLORIETA DE LUXEMBURGO, EN LOS RECINTOS FERIALES DE MADRID

Dentro de los acuerdos entre el Ayuntamiento de Madrid y la Empresa Municipal Campo de la Naciones se enmarca la construcción de un paso elevado que permita el acceso directo desde la M-40, mediante su enlace nº 6 y la calle Silvano a los Recintos FERIALES y al Palacio Municipal de Congresos a través de la glorieta de Luxemburgo.

Situado en un entorno marcadamente urbano, resulta necesario dar servicio, además de al tráfico de vehículos, a un intenso tránsito peatonal que accede desde la estación de ferrocarril metropolitano “Campo de la Naciones” a la zona residencial de la calle Silvano, en el barrio de Hortaleza, así como a los emergentes parques empresariales de reciente creación en sus proximidades.

CONDICIONANTES

En primer lugar, la característica más llamativa en cuanto al trazado del puente se localiza en la acusada y asimétrica pendiente longitudinal, inevitable puesto que se deben unir dos estructuras viales plenamente consolidadas situadas a una apreciable diferencia de cotas. El resultado es una alineación recta, en prolongación con la Avda. del Partenón, que en sus 230 m de longitud asciende unos 10 m en alzado.

El gálibo de 7.00 m a mantener sobre las vías de ferrocarril existentes entre ambas glorietas implica el empleo de una pendiente del 8 % en una longitud de 88 m, valor máximo recomendable en vías urbanas utilizables por peatones. Además, en cuanto a la solución estructural elegida, la presencia del ferrocarril obliga a la adopción de un valor estricto del canto del tablero en el centro del vano y a un proceso constructivo que permita saltar la vía en un corto periodo de tiempo, minimizando la afección al tráfico ferroviario.

La distribución de luces estaba rígidamente condicionada por la existencia de numerosos servicios afectados en el espacio entre ambas glorietas, como son: La calle Ribera del Loira, al Oeste de las vías, con sus correspondientes líneas de distribución eléctrica y

alumbrado, de agua y saneamiento, drenajes del terraplén del ferrocarril, líneas de señalización I.S.E. y de comunicaciones de RENFE, un prisma subterráneo de Telefónica, conducciones subterráneas de alta tensión con camino de servicio para acceso a una cercana subestación, además de una importante conducción de agua del Canal de Isabel II, consistente en dos tuberías de 1600 mm de diámetro.

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El paso se resuelve mediante una estructura hiperestática de 6 vanos de luces 20+30+37+37+30+20 m. La sección transversal consta de dos aceras laterales de 2.97 m de anchura cada una, cuatro carriles de 3.24 m y una mediana central de 1.60 m, sumando una anchura total de 20.50 m. La planta del puente es recta, con acuerdo convexo en alzado. El tablero es de canto variable desde 1.95 m en eje de pilas a 0.95 m en eje de estribos y centro de vanos.

La sección está compuesta por tres cajones independientes, metálicos o de hormigón armado, según se explicará más adelante, separados 6.259 m entre sí. Los voladizos laterales de la losa superior son de 2.60 m, que se resuelven mediante costillas metálicas inferiores distribuidas a lo largo de toda la estructura.

El tablero es mixto en el centro de los 4 vanos centrales, formado por losa superior de hormigón conectada a tres cajones de acero de canto variable, mientras que en los 2 vanos laterales y en la zona sobre pilas la sección es de hormigón armado. Dentro de los tramos de hormigón armado, se han macizado los cajones en las traviesas de estribos y sobre eje de pilas. En esta zona, los cajones se mantienen independientes entre sí, sin viga riostra que los ate, excepto en estribos.

Se han establecido unas zonas de conexión entre ambas tipologías de cajón, en las cuales se hormigonó el interior de los cajones metálicos, provistos de una malla de conectores en fondo y laterales. La forma exterior de los cajones de acero es la misma que la definida por la sección de hormigón, de modo que se consigue una completa continuidad de las superficies vistas.



Las pilas son de hormigón armado, formadas por prismas 2 x 1 m, una bajo cada cajón. Los fustes exteriores tienen su cara externa redondeada. En la zona de coronación del fuste, en su encuentro con el tablero, se produce un ensanchamiento del prisma definido, con radio de curvatura de 12,75 m. La cimentación es directa en pilas 3, 4 y 5, mientras que es profunda, sobre pilotes, en pilas P1 y P2 y en ambos estribos.

Los estribos están compuestos por un muro de tierra reforzada con escamas de hormigón prefabricado, que se adaptan con facilidad a los presumibles asentamientos de los rellenos existentes en dicha zona. Los tableros apoyan sobre un cargadero superior sobre pilotes de 1,00 m de diámetro, con una separación entre ejes de 3.80 m.

La estructura se complementa con la disposición de sendas escaleras en el vano 1, junto al anexo parque empresarial, que permite el acceso a las aceras del paso elevado desde la calle Ribera del Loira y la zona ajardinada inferior.



PROCESO CONSTRUCTIVO

El proceso constructivo para el tablero consistió en construir los vanos laterales extremos de hormigón armado y sus voladizos de 3.50 m en los vanos adyacentes sobre cimbra convencional. También se ejecutaron sobre cimbra convencional las zonas de hormigón armado sobre cada una de las pilas, previamente construidas.

A continuación se colocaron unas torres de apuntalamiento provisional en los vanos 2 y 5, sobre los que se dispusieron los cajones metálicos. Sobre ellos se hormigonó la losa superior, para completar la sección mixta. Una vez endurecida ésta, se hormigonaron las zonas de conexión previstas en el interior de los cajones.

Seguidamente se dispusieron apeos provisionales en los vanos 3 y 4, sobre los que se colocan los cajones metálicos. Después se hormigona el tramo de losa entre extremo de cajones y apeos, así como las zonas de conexión hormigón-acero. Una vez alcanzada la resistencia necesaria, se retiran los puntales de los vanos 2 y 5 y se procede al hormigonado de la losa entre apeos, aún pendiente. Finalmente, se retiran los apeos en los vanos 3 y 4, con lo que la estructura queda completada sin la mínima afección ni a la calle ni a las vías inferiores.

FICHA TÉCNICA

Construcción: Ferroviál – Agromán

Fecha de Inauguración: Mayo de 2001

Proyecto: Jose A. Torroja, Oficina Técnica, S.A.

Fecha de proyecto: Enero de 1.999

Longitud total: 174 m

Anchura: 20,50 m