562 - 61

viaducto en esviaje

CARLOS DE BULLOCK, ingeniero

En Denver, departamento de Colorado, se ha construido un viaducto, de 318 m de longitud, que pasa sobre el Bulevar Vasquez, y una línea de ferrocarril cuyo eje, en planta, tiene la forma de una curva espiral.

Al salvar el referido bulevar, de cuatro bandas de circulación, lo hace bajo un ángulo de 70° , es decir, con un marcado esviaje. Con objeto de lograr una distancia visible razonable, la rasante debía ser lo más baja posible. Con las pilas de tipo ordinario se hubiesen necesitado tramos de 58 a 60 m de luz. Una estructura de este tipo necesita una rasante más elevada y una mayor contribución económica.

Después de varios tanteos se llegó a una estructura de tablero continuo, de hormigón armado, con tramos de 13,7; 12 de 19,2; 13,7; 17,3; 24,4 y 17,3 m de luz, respectivamente. La estructura se ha subdividido en seis partes por medio de cuatro juntas intermedias en los tramos de 19,20 m y una junta de dilatación en una pila entre los tramos de 13,7 y 17,3 m. Tanto las pilas como los estribos forman parte integral de la estructura.

Las vigas números 3 y 4 de los soportes salvan dos bandas de circulación, de dirección norte, del Bulevar Vasquez, con un soporte en la zona intermedia de estas bandas. La pila número 5 tiene un solo apoyo o montante, situado en la parte central. Las vigas números 6 y 7 salvan las bandas de circulación del Bulevar Vasquez, de dirección sur, por medio de un soporte situado en la parte central de ambas. La pila número 8 no tiene más que un soporte situado a la derecha de las bandas de circulación de dirección sur.

Las demás pilas están compuestas de palizadas de cuatro soportes. Todas estas pilas tienen por eje una dirección radial.

La estructura consiste en cuatro vigas en T, acarteladas, espaciadas a 2,80 m, con una losa de 15 cm de espesor entre ellas, encintado de 0,60 m en un lado y andén de 1,20 m en el otro. Lateralmente se ha fijado un antepecho metálico de 1,05 m de altura. El canto máximo de las vigas sobre las pilas es de 1,80 m en el eje de la pila, a excepción de los tramos de 17,3, 24,4 y 13,4 m, que es de 2,25 m. El puente tiene un tablero de 9,10 m de anchura total y se ha proyectado de acuerdo con las cargas impuestas por la A. A. S. H. O. H20-516 y la PPM 20-4 militar.

Las pilas con prolongación lateral proporcionan una luz libre de 13,40 metros para el paso sobre el Bulevar Vasquez, pero, debido al gran esvía-je, dicha luz se ha ampliado a 15,60 metros.

planta

Para reducir el canto de estas vigas se han pretensado, con lo que también se reduce la flexión. Las armaduras de pretensado son cables de 6 mm de diámetro de acero de alta calidad. El canto de estas vigas es de 1,80 m, y se han hormigonado formando un monolito con las vigas principales. Con objeto de no mistificar la dosificación y evitar pérdidas de tiempo, el hormigón se preparó para obtener una resistencia de 210 kg/cm² a los veintiocho días.

alzado

construcción

Los cimientos se apoyan en un banco esquistoso que se halla de 12 a 15 m de profundidad. Las pilas descansan sobre unos pozos, hincados en forma de cajón, con fondo acampanado de 0,75 m de diámetro para las pilas en palizada de cuatro elementos, de 1,20 para los apoyos de las vigas que se extienden lateralmente, y de 1,37 m para las pilas de un simple soporte. La carga máxima del terreno (esquisto) es de 9 kg/cm².

La construcción se ha realizado por trozos, lo que ha permitido no interrumpir el tráfico durante este período de tiempo.

El trazado de los 318 m de longitud del eje del puente se divide como sigue: los primeros 31,3 m hacia el sur sobre la tangente, después 91,4 m en espiral, 180 m con una inclinación de 3° con los 15 m de otro trozo en espiral.

construcción

Las vigas principales tienen una alineación recta entre pilas. La pendiente máxima es de 4 %, y la de transición, de 1,5 %.

Los cálculos se hicieron con ayuda de una calculadora electrónica IBM 610, economizando un gran número de horas. El proyecto se redactó en treinta días. La obra se sacó a subasta en junio de 1959, con un presupuesto de 329.700 dólares, y se adjudicó a John Brown Construction Company de Denver. El autor dirigió el proyecto, de cuya formación se encargó Wm. H. Burgwin, de Denver.

Tramos terminados.