



PUENTE SOBRE EL RÍO MAGDALENA, COLOMBIA

HITO CONSTRUCTIVO

- El puente vehicular tiene 1.360 metros de longitud y un ancho total de 12,95 metros. Su diseño contempló un tramo inicial con vigas de 40 m de luz, que forman 17 vanos y un segundo tramo de 680 m, construido con voladizos sucesivos.

PAULA CHAPPLE C.
PERIODISTA REVISTA BIT



DESARROLLO DEL PROYECTO

D **ESPUÉS DE** aproximadamente 1.460 días de trabajo y una inversión de 126.000 millones de pesos colombianos en la Concesión Autopista Río Magdalena, Aleatica anunció la finalización del nuevo puente que conectará los departamentos de Antioquia y Santander en la región del Magdalena Medio colombiano. Esta mega obra es un hito para la infraestructura y favorecerá la integración, el desarrollo económico y social de las regiones y el país.

Autopista Río Magdalena es una vía en calzada sencilla que inicia en Remedios en el departamento de Antioquia y se extiende hasta el municipio de Cimitarra en Santander, y que una vez completada, proveerá una conexión indispensable entre el sistema de carreteras de las Autopistas para la Prosperidad y la Ruta del Sol. Así mismo, permitirá que uno de los principales centros urbanos e industriales de Colombia, Antioquia, tenga un mejor acceso a la principal arteria vial de la nación.



El puente vehicular tiene 1.360 metros de longitud y tiene un ancho total de 12,95 metros, que corresponden a 2 vías de 3,65 m con bermas de 1,80 m y una acera peatonal de 1,20 metro.

Como elemento emblemático, se encuentra la construcción de los voladizos sucesivos con dos luces centrales de 200 m, longitud que se encuentra dentro de las mayores construidas en Colombia, al igual que la longitud total de los voladizos de 680 m y la longitud total del puente de 1.360 metros.



PROYECTO CONCLUIDO

FICHA TÉCNICA

CONCESIÓN AUTOPISTA RÍO MAGDALENA.

Ubicación: Puerto Berrío y Conexión Ruta del Sol, Colombia.

Sociedad Concesionaria: Autopista Río Magdalena S.A.S.

PARÁMETROS DE DISEÑO PARA LA VÍA:

Velocidad de diseño: 80 km/h

Pendiente máxima: +/- 2.5 %

Longitud Curva Vertical: 425 ml

MATERIALES:

Hormigón: 39.178 m³

Acero Pasivo: 10.509.862 kg

Acero Activo: 755.203 kg



El izaje de las vigas sobre las pilas se realizó con grúas telescópicas de gran envergadura en cuanto a su tamaño y capacidad de carga.

Este proyecto, que hace parte de la primera ola de concesiones 4G, interviene una longitud aproximada de 153.3 kilómetros que se dividen en cuatro unidades funcionales. El mega puente que entregó la Concesión y Aleatica está ubicado en la Unidad Funcional 4, en el sector entre Puerto Berrío y Conexión Ruta del Sol, tiene 34 KM, distribuidos así: 15 km de obra nueva (variante de Puerto Berrío), 10 km de mejoramiento de vía existente (conexión con Ruta del Sol) y 9 km de operación y mantenimiento (accesos a Puerto Berrío).

PUENTE A LA MEDIDA

El puente vehicular tiene 1.360 metros de longitud y tiene un ancho total de 12,95 metros, que corresponden a 2 vías de 3,65 m con bermas de 1,80 m y una acera peatonal de 1,20 metro.

Su tramo inicial de aproximación tiene una longitud de 680 m, construido con vigas de 40 m de luz, que forman 17 vanos, los que se dividen en el vano 9 mediante una junta intermedia.

El segundo tramo de 680 m, está construido con vola-

dizos sucesivos, que forman 4 vanos de 140-200-200-140 m de luz, respectivamente. Adicionalmente, cabe anotar que el puente se encuentra apoyado sobre 20 pilas y dos estribos.

Esta obra exigía especificaciones y características especiales por el carácter fluctuante del río Magdalena. Debido a la cuenca de inundación tan amplia, se determinó la construcción de un puente de gran longitud.

En el primer tramo de inundación se generaron tramos de luces iguales y de la forma más definida posible. En el segundo tramo se contemplaron vanos singulares, que permiten la navegabilidad sobre el río, determinando una distancia mínima entre las pilas situadas dentro del cauce del río, con el fin de garantizar el tráfico fluvial sin riesgos de impacto con las mismas, así como también una distancia mínima entre el nivel del cauce y la estructura del puente.

Finalmente se determinó dejar para el tramo de inundación, vanos de 40 metros y para el tramo de navegabilidad dejar mínimo uno a dos tramos de 200 m como se evidencia.



En el segundo tramo se contemplaron vanos singulares, que permiten la navegabilidad sobre el río, determinando una distancia mínima entre las pilas situadas dentro del cauce del río, con el fin de garantizar el tráfico fluvial sin riesgos de impacto con las mismas, así como también una distancia mínima entre el nivel del cauce y la estructura del puente.



GRANDES RETOS

Este puente significa un gran logro para la Concesión y para Aleatica, sobre todo por los retos que sobrepasó durante su etapa de construcción. El primero de ellos, fue el carácter fluctuante del río Magdalena, lo que significó un desafío a nivel constructivo en la cimentación de la estructura ubicada dentro del cauce del río y, por otro lado, la contingencia causada por el COVID-19, que dificultó el transporte y suministro de materiales y las actividades de construcción.

Ninguno de estos desafíos detuvo al equipo técnico y gerencial de la Concesión, por el contrario, los enfrentó a un alto grado de responsabilidad y compromiso para mantener los estándares de calidad en cada una de las etapas, trabajar bajo presión y enfrentar la pandemia sin detenerse.

Debido a los movimientos que presenta el puente por su gran longitud, se instalaron apoyos esféricos y grandes juntas de dilatación en Estribo 1, Pila 9, Pila 17 y Estribo 2, para de esta forma poder garantizar la rigidez y también poder asumir los desplazamientos sobre los ejes mencionados.

Como novedad técnica se tiene la construcción de diferente longitud de desarrollo del voladizo para un mismo apoyo; es decir, que en las pilas 18 y 20, un sentido de esta longitud fue de 140 m hacia un lado y 100 m hacia el otro, lo que obligó a construir con los carros de avance tramos de 100 m y, con cimbras, tramos de 40 m, que solicitaron exigentes diseños estructurales.

En los apoyos definitivos del tramo de voladizos, posterior a la terminación del puente, se instalaron aisladores sísmicos con núcleo de plomo, lo cual obligó a utilizar tecnología especial, basada en la utilización de grandes gatos hidráulicos sincronizados para levantar la estructura, retirar los apoyos provisionales y posteriormente instalar los apoyos definitivos.

Como elemento emblemático, se encuentra la construcción de los voladizos sucesivos con dos luces centrales de 200 m, longitud que se encuentra dentro de las mayores construidas en Colombia, al igual que la longitud total de los voladizos de 680 m y la longitud total del puente de 1.360 metros.

En la cimentación y dadas las condiciones de terreno (zonas inundables), se ejecutaron tablestacados de contención, pilotajes con encamisado continuo, pilotaje en el centro del río con ubicación de equipos y suministro de materiales mediante grandes barcasas y remolcadores con tecnología de seguimiento de continuidad para el pilotaje (cross hole - pruebas PIT).

La construcción de las 68 vigas pretensadas, se realizó en una planta de prefabricados, donde se contó con un montaje industrial para el armado, encofrado y hormigonado de las vigas para su posterior movilización al puente. El izaje de las vigas sobre las pilas se realizó con grúas telescópicas de gran envergadura en cuanto a su tamaño y capacidad de carga.

Para la construcción del tramo de voladizos, se contó con tres pares de carros de avance para el armado sucesivo de las dovelas de cada vano, teniendo en cuenta las implicaciones constructivas que este conlleva, tales como su izaje, ubicación y desplazamiento posterior a cada fundida.

Mención especial son los controles de medición de temperatura, inclinación y giros que presentó el puente durante su construcción, los cuales dieron a los diseñadores y constructores parámetros de seguimiento y control para realizar los ajustes necesarios en el tramo de dovelas, y que posteriormente, durante su operación, indicaran cualquier variable representativa ocasionada por sismos o posibles sobrecargas no planeadas. ■