

El esqueleto invisible de la T-11



La carretera T-11, el cordón umbilical que une Tarragona con el aeropuerto de Reus, tenía un problema de identidad. Con dos carriles por sentido y un flujo constante de vehículos, aspiraba a ser una autovía de primer nivel. Sin embargo, las conexiones de caminos rurales, accesos a fincas privadas e intersecciones al mismo nivel lo dificultaban. La necesidad de realizar la remodelación profunda de la vía, unida al hecho de que los pasos peatonales existentes quedaron obsoletos en términos de accesibilidad, requirieron la construcción de nuevas pasarelas peatonales.

El reto de la geometría

El primer reto de diseño fue que la T-11 no es simétrica, cada ubicación tenía sus propios condicionantes físicos, sus rampas de acceso y sus limitaciones de espacio. En lugar de replicar la misma pasarela, el equipo de ingeniería definió un sistema estructural híbrido de acero inoxidable y polímero reforzado de fibra de vidrio (GFRP, por sus siglas en inglés) con el que diseñaron cada una de las pasarelas adaptándose a los requisitos específicos de cada localización. Así, los vanos varían entre los 19,55 y los 28,50 metros.

Para mantener una identidad estética coherente en todo el tramo, se optó por una solución estructural basada en la viga Vierendeel de acero. A diferencia de las cerchas convencionales con barras diagonales, la viga Vierendeel emplea un marco rectangular limpio donde las uniones entre los montantes verticales y los cordones horizontales son rígidas. Esto reduce el impacto visual de la estructura y su mejor integración en el entorno.

La eficiencia de las pasarelas radica en la elección de materiales en base a sus propiedades:

- **Estructura portante de acero inoxidable:** el soporte inferior consta de secciones en cajón, dos cordones inferiores, y dos cordones superiores formados por chapas de espesor variable, conectados por montantes verticales cada 2,20 metros.
- **Tablero ligero de GFRP:** los cordones inferiores se conectan mediante vigas transversales de GFRP. Sobre estas, se apoyan paneles de fibra de vidrio con acabado antideslizante que configuran el pavimento, dando como resultado un tablero muy ligero.
- **Alma estructural mixta:** las aberturas de la viga Vierendeel se cierran con paneles translúcidos de GFRP. Estos paneles están conectados a los cordones, formando un alma estructural continua.



El diseño en base a la solución híbrida de acero inoxidable y GFRP contribuye de manera notable a la sostenibilidad de la misma.

Reducción de peso: al ser estructuras mucho más ligeras, los pilares y las cimentaciones requirieron menos hormigón, reduciendo la huella de carbono global de la obra.

Reducción de mantenimiento: al usar acero inoxidable se evitan los procesos de pintado o repintado a lo largo de los años que serían necesarios como protección ante la corrosión causada por el ambiente Mediterráneo.

Por último, el diseño garantiza la accesibilidad total, mediante la incorporación de rampas de pendiente suavizadas eliminando cualquier barrera de movilidad.

Ensamblaje modular y montaje en obra

Mediante prefabricación se consiguió minimizar la afectación al tráfico de la T-11. Mientras en la obra se ejecutaban las cimentaciones, las pilas centrales y las estructuras de acceso, el taller metálico ensambló la estructura híbrida en sus instalaciones.

Cada puente se dividió en dos segmentos para facilitar su transporte. Una vez colocados los apoyos elastoméricos sobre las pilas, el primer segmento —que cubría un vano completo y el 20 % del segundo— se instaló en su posición definitiva. El segundo segmento se izó posteriormente, apoyándose en la rampa por un extremo y conectándose al voladizo del primer segmento mediante un elemento metálico provisional. Este método agilizó el montaje y redujo de manera drástica las ventanas de corte de tráfico en la autovía.

