II CONGRESO DE ACHE DE PUENTES Y ESTRUCTURAS

Realizaciones, Puentes



Viaducto de Tablate II

Mario García González

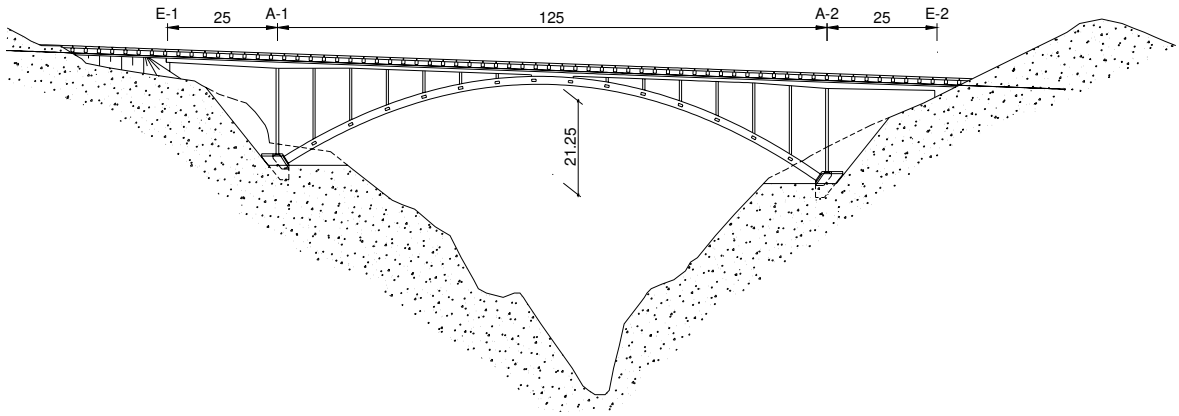
José A. Torroja Oficina Técnica S.A.

VIADUCTO DE TABLATE II

La carretera de Granada a Motril atraviesa, en el tramo Durcal-Izbor, una sierra llena de profundos valles y laderas escarpadas. Es un terreno formado por conglomerados, muy resistentes pero fácilmente erosionables, en los que diversos rios han condicionado un paisaje agreste, lleno de profundos barrancos. A principios de los 90, la antigua carretera fue mejorada, pero el creciente tráfico ha obligado la construcción de una nueva autopista. La nueva autopista utiliza en muchos tramos la plataforma de la antigua carretera y algunos de los importantes viaductos que se construyeron en su dia. Uno de ellos destaca por la espectacularidad del valle que atraviesa y su elegante tipología: el viaducto de Tablate.

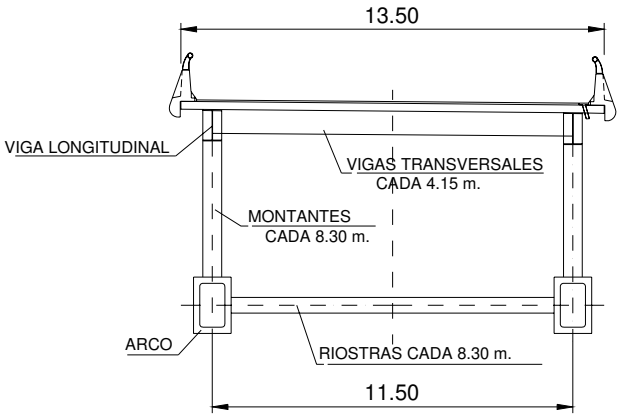
Cuando realizamos el proyecto de la autopista, resultaba necesario utilizar los viaductos existentes. Además era necesario construir otros al lado, por lo que se siguió el razonable criterio de mantener la similitud con los existentes. En concreto, el viaducto de Tablate, que es un arco metálico de 140 m de luz, era uno de los más destacados. Que el puente sea parecido no quiere decir que sea igual. El nuevo puente mantiene el aspecto del anterior, pero no se encuentra paralelo a él, sino desplazado unos 25 m aguas abajo. La geometría es distinta, entre otras cosas la luz es de 125 m. También el puente se ha proyectado con la normativa actual: seguramente sea el primer puente calculado con la nueva instrucción de acciones en puentes IAP, que todavía no era mas que un borrador. Otra problemática, ya durante la construcción, es que debido a factores topográficos ha sido imposible realizar el mismo proceso constructivo que para el puente anterior, ya que no era posible situar las grúas tan cerca del centro del vano.

El nuevo puente es un arco metálico de tablero superior. Está formado por dos nervios laterales, separados 11.5 m medidos entre ejes. Además del vano principal de 125m de luz, tiene dos vanos de acceso de unos 25 m de luz, con lo que la longitud total del puente es de 175.0 m. El tablero es mixto, de 13.5 m de anchura. Sobre el mismo se disponen dos carriles de 3.5 m cada uno, con arcenes sobredimensionados para una futura ampliación.



Alzado del viaducto

El arco es de acero y tiene dos nervios unidos por riostras, cada nervio tiene una sección rectangular de 1.2x1.8 m de canto constante. La directriz es parabólica, con una flecha de 21.25 m. Sobre el arco se disponen 12 montantes verticales, también de acero. En los arranques del arco se dispone un pórtico sobre el que apoya el tablero. Este pórtico se encuentra triangulado para dar rigidez al tablero y resistir las cargas horizontales de sismo y viento, que son bastante importantes.



Sección transversal

El tablero tiene una longitud de 175 m aproximadamente y es mixto. La parte metálica consta fundamentalmente de dos nervios laterales dispuestos sobre los arcos y traviesas

cada 4.15 m sobre las que se disponen las prelosas y posteriormente se hormigona un losa que tiene en total 25 cm de espesor.

El primer vano del tablero tiene una longitud de 24.5 m. Además de salvar el acceso al arco con un solo vano, sirve para compensar los esfuerzos flectores negativos que suelen concentrarse en los arranques de los arcos ampotrados.

PROCESO CONSTRUCTIVO

En los grandes puentes arco, el principal problema de diseño suele ser la construcción del puente. Normalmente estos puentes están concebidos para grandes luces donde no suele ser posible apoyar en el suelo mediante cimbra. Los arcos son generalmente mucho mas esbeltos que las vigas. La estructura funciona como arco únicamente cuando está completa. Por lo tanto hay que proyectar siempre el puente ligado íntimamente a algún proceso constructivo estudiado previamente.

En este caso, no es posible, al contrario de lo que ocurría en el puente gemelo. No es posible ni siquiera realizar algún apoyo intermedio. El proyecto preveía avanzar en voladizo con atirantamiento en una torre provisional. En construcción finalmente se optó por el avance en voladizo resistiendo los esfuerzos mediante diagonalización provisional del puente. De esta manera, el tablero superior forma la cabeza de tracción; el arco se comprime y los montantes deben resistir unos importantes rasantes, que los flectarían excesivamente. Por ello se diagonalizan con barras de pretensado.

Para resistir las tracciones que lleva el tablero, anclamos el mismo a los estribos, que se han sobredimensionado mediante la adición de una losa de hormigón de 25 m de longitud sobre la que se ha rellenado de tierras. Por lo tanto el tiro horizontal, de 380 toneladas se resiste íntegramente por rozamiento. A este contrapeso se ha anclado provisionalmente el tablero del puente.

Para evitar tener piezas demasiado pequeñas, que son incómodas de soldar se han dispuesto diagonales cada dos péndolas. Las diagonales estaban constituidas por 4 barras por diagonal. Se eligieron barras en lugar de cables ya que eran más cómodas para realizar

ajustes mediante retesados, que se realizaban simultáneamente tesando 4 gatos a la vez. Por esta razón, no se incrementó el número de barras, llegando a utilizar diámetros Ø75. Para el control geométrico y estructural se ha instrumentado durante la construcción los esfuerzos en las diagonales, en el arranque del arco y en el anclaje del tablero.

Una vez se construyen ambos laterales se coloca la pieza de clave, se sueltan las diagonales y el anclaje al tablero, momento en el que el arco comienza a trabajar como tal. No fue preciso ninguna operación de apertura en clave.

Este puente lleva asimismo una instrumentación definitiva, cuya finalidad es contrastar las acciones térmicas, eólicas y sísmicas que propone la instrucción IAP. La instrumentación, consistente en 2 anemómetros, 2 acelerómetros y diversos sensores de temperatura quedará en funcionamiento un periodo mínimo de dos años.



Colocación de piezas del tablero. Al fondo un voladizo ya construido.



Colocación de la primera diagonal.



Estructura metálica del puente ya montada.

FICHA TÉCNICA

Empresa constructora:	Dragados Construcción
Proyecto y a.t. en obra:	José A. Torroja Oficina Técnica S.A.
Administración:	Ministerio de Fomento D.G. Carreteras
Taller metálico:	MEGUSA
Luz del puente:	124.5 m
Longitud del puente:	175 m