

EL PUENTE DE HIERRO SOBRE EL RÍO VÍBORAS

Por Antonio Burgos Núñez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

RESUMEN

El puente de hierro sobre el río Víboras se encuentra en el término municipal de Martos, en la provincia de Jaén. Se construyó en 1863.

Se trata de un puente singular por muchos motivos, especialmente por su diseño estructural (puente-viga) y por el material empleado en su construcción (hierro laminado). Es uno de los primeros puentes de estas características construidos en España.

El puente está formado por dos vigas de hierro de alma llena, fabricadas en Gran Bretaña, que se apoyan en una pila central y estribos de sillería.

En su diseño y construcción trabajaron algunos de los más importantes ingenieros de caminos españoles del siglo XIX.

El puente sigue prestando servicio en la actualidad

Summary

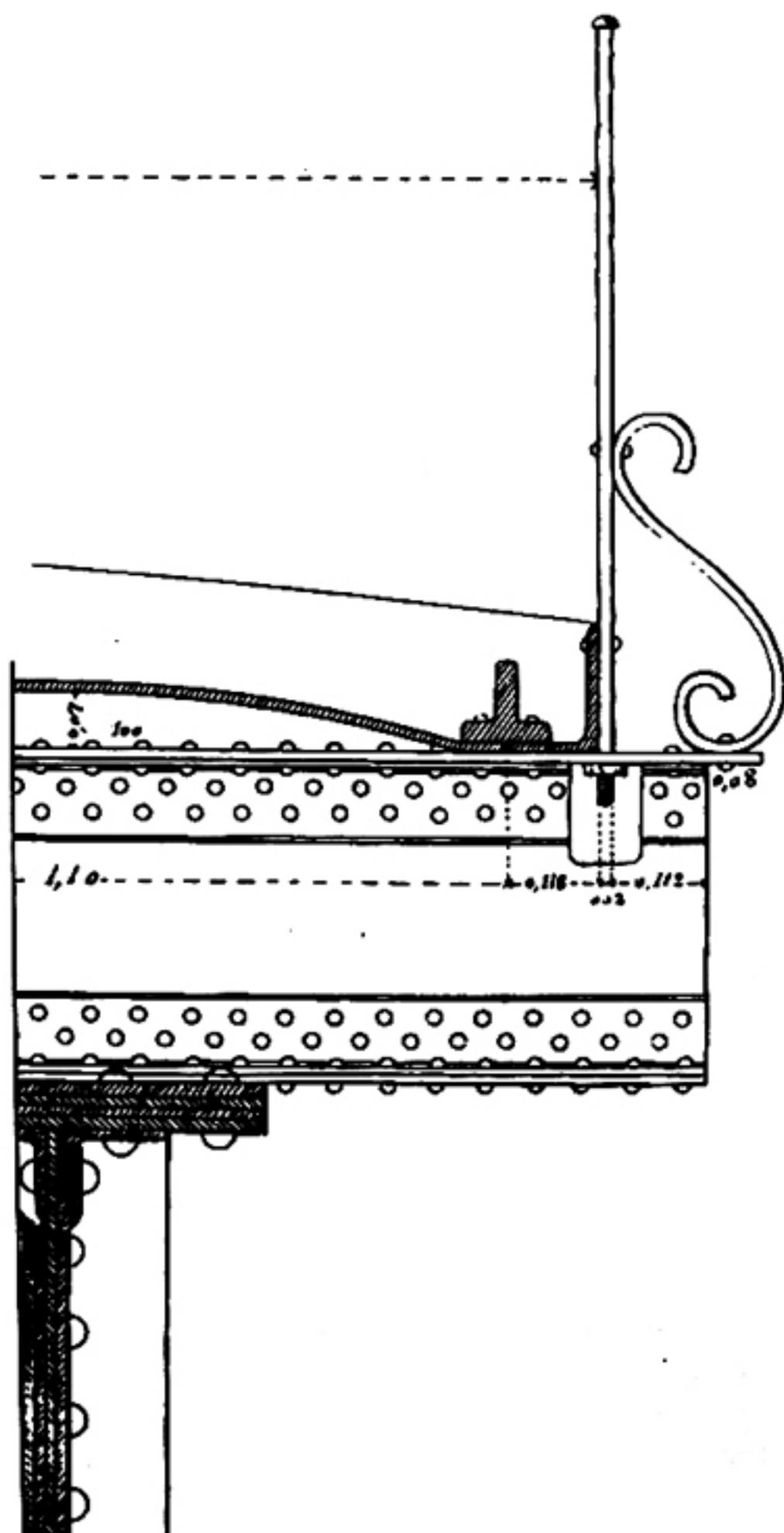
Located in the local council of *Martos*, in the Province of *Jaén*, is the iron bridge over the river *Víboras* which was built in 1863.

Because of many reasons such as the structural design and the material employed in the construction the bridge is considered as a distinctive structure. It is one of the first bridges featuring these characteristics in Spain.

The bridge is made of two I iron beams, manufactured in Great Britain, which rest on a central pillar and stone abutments.

Some of the most outstanding civil engineers working in Spain in the XIX century, took part in its design and construction.

Nowadays the bridge is still in service.



AL sudoeste de la provincia de Jaén, entre las localidades de Martos y Alcaudete, hay una antigua carretera, que casi nadie utiliza en la actualidad. En ella, cerca de unas cuantas casas conocidas como la Venta de Pantalones, se encuentra un puente de hierro que cruza el río Víboras.

Este puente tiene un aspecto un tanto particular. Su imagen no se corresponde con la de los puentes de piedra con forma de arco, ni tampoco con la de los más conocidos puentes metálicos de celosía (de ambos tipos se pueden encontrar magníficos exponentes por esta comarca). Se trata de un puente-viga hecho con vigas de alma llena, propias de las etapas iniciales en la construcción de estos puentes.

Y es en efecto uno de los primeros puentes de este tipo que se construyeron en nuestro país, a mediados del siglo XIX. Lleva, por tanto, casi ciento cincuenta años en servicio, facilitándonos el desplazamiento a los habitantes de la zona.

Al interés que le confiere esta circunstancia se añade el hecho de que en su diseño y construcción participaron destacados ingenieros, algunos de los mejores que ha dado nuestro país. Sirva el presente trabajo como humilde homenaje a su memoria.

El primer antecedente de esta carretera es la calzada romana que unía las ciudades de Tucci (Martos) y Sosontigi (cerca de la actual Alcaudete). De ella se conservan algunos tramos y, sobretodo, un magnífico puente que salva el río Víboras varios kilómetros aguas abajo del puente de hierro.

Se tiene constancia de que en el siglo XVI existía un camino de rueda, seguramente construido por la Orden de Calatrava. El franciscano Alejandro Recio, ilustre historiador y epigrafista afincado en Martos, pudo ver hace tiempo uno de sus leguarios, hoy lamentablemente desaparecido.

Este camino fue mejorado en la época de Carlos III y así se mantuvo la primera mitad del siglo XIX, en que pasó a formar parte de la *Carretera de 2.º orden de Jaén a las Ventas de Puerto López*.

A mediados de siglo, reinando Isabel II, se promulgó el Plan General de Carreteras del Reino, cuya aplicación iba a suponer importantes transformaciones para nuestra carretera. A partir de entonces formaría parte de la nueva *Carretera de 2.º Orden de Jaén a Córdoba*, que uniría ambas capitales pasando por Martos, Alcaudete, Baena y Castro del Río.



El puente visto desde aguas abajo.



Detalle de las vigas.

La importancia de la nueva vía requería sustanciales mejoras del primitivo trazado, encargándose a Juan José García Parra, ayudante de Obras Públicas, el proyecto de varias tajeas, alcantarillas y pontones del tramo comprendido entre Martos y Alcaudete.

Pero sin duda la obra de mayor entidad que necesitaba la nueva carretera en dicho tramo era la construcción de un puente sobre el río Víboras, cuyo proyecto también se encomendó a García Parra.

Este lo preparó a conciencia, realizando un completo estudio para determinar su emplazamiento óptimo. Comprendía, además de un perfil longitudinal por la línea Thalweg (que une los puntos más bajos de los perfiles transversales del cauce) en avenidas extraordinarias, siete perfiles transversales con abundante información sobre el terreno (ver lámina 1).

El lugar más apropiado resultó ser un barranco de 70 m. de longitud y 17 m. de altura, proyectando para salvarlo un puente de fábrica con arco central de medio punto de 17 m. de luz. Su proyecto fue presentado en 1860.

Por aquel entonces una comisión estatal formada por los ingenieros de caminos Lucio del Valle, Víctor Martí y Ángel Mayo estaba encargada de tipificar los proyectos de puentes de hierro, de reciente introducción en España.

Desde 1779 (puente de Coalbrookdale) se venían construyendo en Inglaterra puentes metálicos. Al principio se hacían con hierro fundido, pero en la época del puente del Víboras ya se había alcanzado un nivel superior en la evolución de los puentes metálicos, empleándose el hierro laminado, en forma de chapas y perfiles. El primer puente de estas características fue el de Conway (1849), naturalmente construido en Gran Bretaña.

Pero además del uso del nuevo material, se estaba introduciendo una notable innovación en la estructura de los puentes. En 1826 Henri Navier, culminando los estudios que desde hacía tres siglos se venían realizando por Leonardo, Galileo, Mariotte, Bernoulli, Euler y Coulomb, resolvió definitivamente el problema de la flexión en una viga, sentando las bases de la Resistencia de Materiales, ciencia que estudia el comportamiento resistente de los materiales y las estructuras.

Desde ese momento, los ingenieros disponían de una sólida base teórica, que no tardaron en aprovechar. El primero fue Robert Stephenson, en

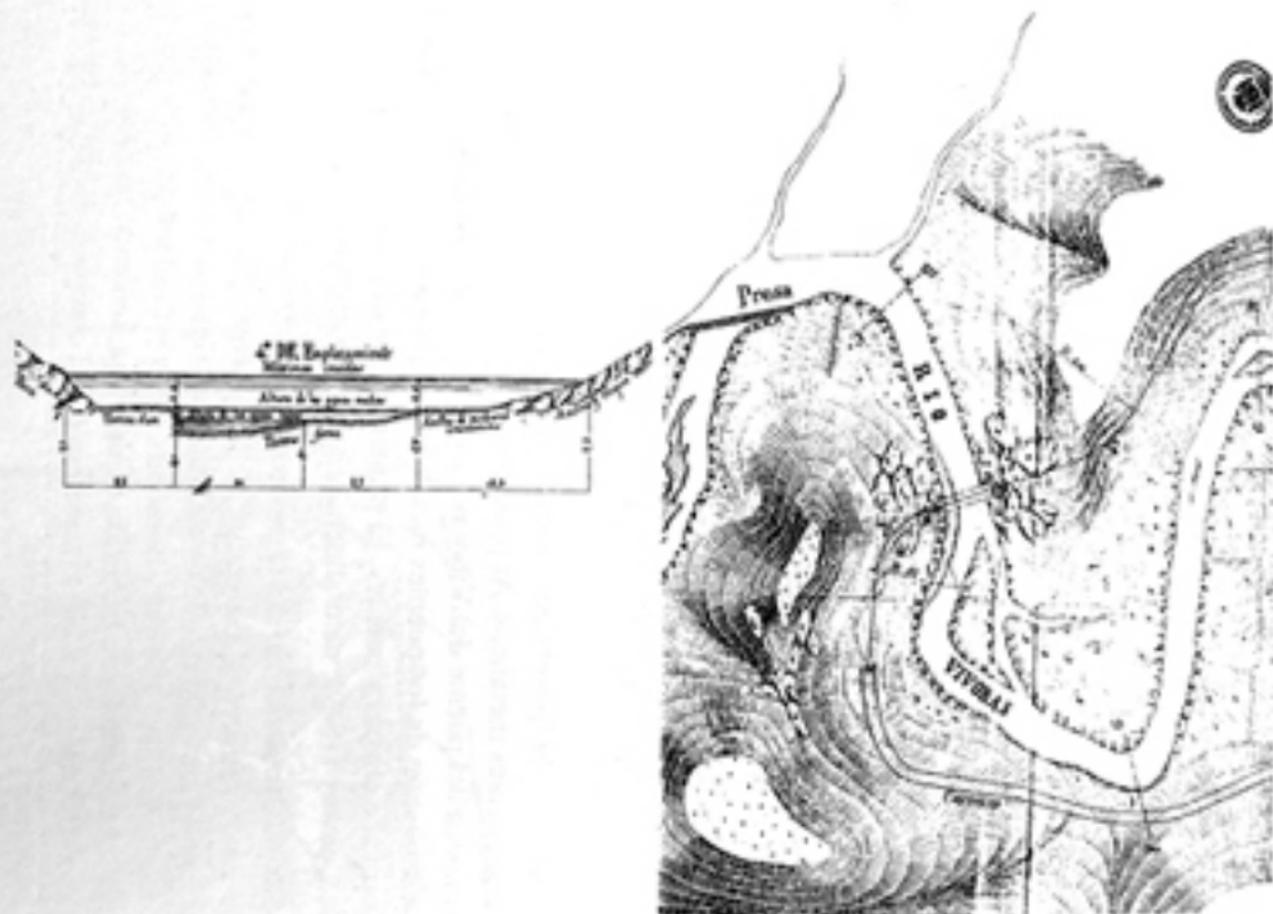


Lámina 1.—Estudio de la ubicación del puente y perfil del terreno en su emplazamiento. Juan José García Parra, 1860.

su ya citado puente de Conway (1849). Una nueva forma estructural, la viga, empezó a acompañar al arco, la única utilizada desde la época de los romanos.

La Comisión de puentes de hierro tuvo que analizar profundamente ambas innovaciones, para conseguir la uniformidad en el diseño y la construcción de los que a partir de entonces se construyeran en nuestro país.

Uno de sus primeros encargos fue el del puente sobre el río Víboras. La Dirección General de Obras Públicas le remitió, el 10 de enero de 1861, el proyecto de puente de fábrica de García Parra, para ver si convenía hacerlo de hierro, y en caso afirmativo se redactara el correspondiente proyecto.

El problema del proyecto de García Parra es que requería un gran volumen de piedra, pues para que el puente tuviera la sección capaz de desaguar las grandes avenidas características del Víboras era necesario hacer muy grande uno de los estribos, siendo excesivo el coste final.

Entonces, la Comisión, fundada en estas consideraciones, empezó por considerar la sustitución de un solo tramo de hierro de diferentes luces, que reduciendo el gran volumen de fábrica de los estribos y muros de acompañamiento, diese una obra de condiciones más aceptables, pero del examen comparativo que ha hecho entre el empleo de un solo tramo o el de dos con una pila intermedia y de luces variables, ha deducido que el sistema más económico y apropiado a las circunstancias de la localidad en lo que se refiere a los transportes de la sillería y del hierro, es el de dos tramos de 30 metros de luz cada uno, apoyados en una pila intermedia de dos metros de espesor en la parte superior. (Memoria del proyecto de puente de hierro, 1861)

A esta conclusión los ingenieros de la Comisión añadieron el siguiente razonamiento:

La sola inspección del plano número 1 (ver lámina 2), en que se presentan para su comparación los dos proyectos, el de mampostería y sillería y el de tramos de hierro, basta para convencerse de la utilidad de aplicar el hierro en este caso, pues la obra que resulta además de su ligereza, tiene la gran ventaja de que el desagüe del río se verifica como si no existiera, mientras que en el primer caso, teniendo que estrecharse el cauce en las

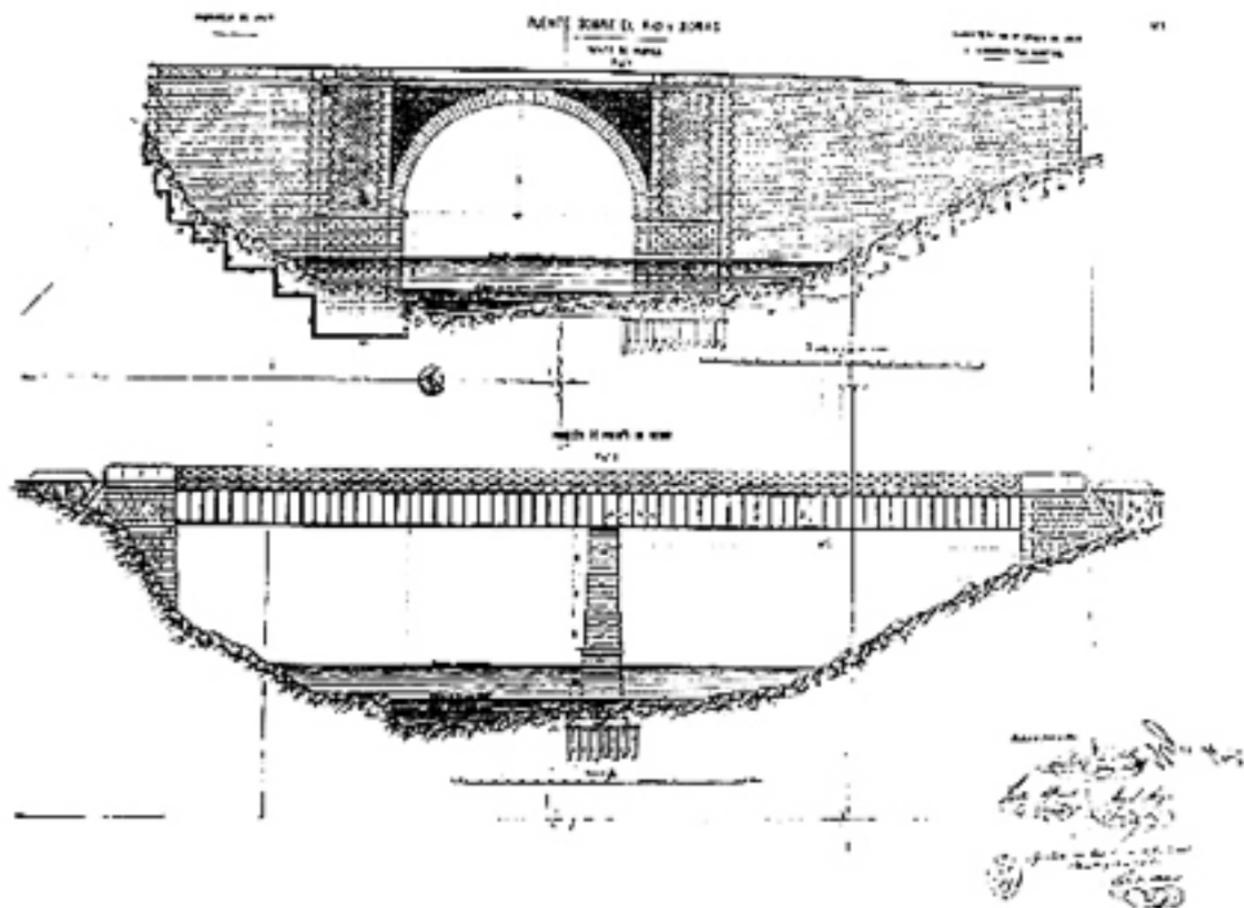


Lámina 2.—Comparación de los alzados del puente proyectado por García Parra y el proyectado por la Comisión, 1861.

avenidas extraordinarias [...], por la velocidad que tomarán las aguas al elevarse producirán socavaciones peligrosas en los estribos.

En consecuencia, Del Valle, Martí y Mayo diseñaron un viaducto formado por dos vigas de hierro de 65 m. de longitud, arriostradas por cruces de San Andrés, que se apoyaban sobre una pila central y estribos de sillería (proyectadas por García Parra según modelos tipificados por la Comisión). El tablero estaba formado por largueros y tablas de madera, sobre los que se disponía un firme de varias capas de piedras y arena de recebo.

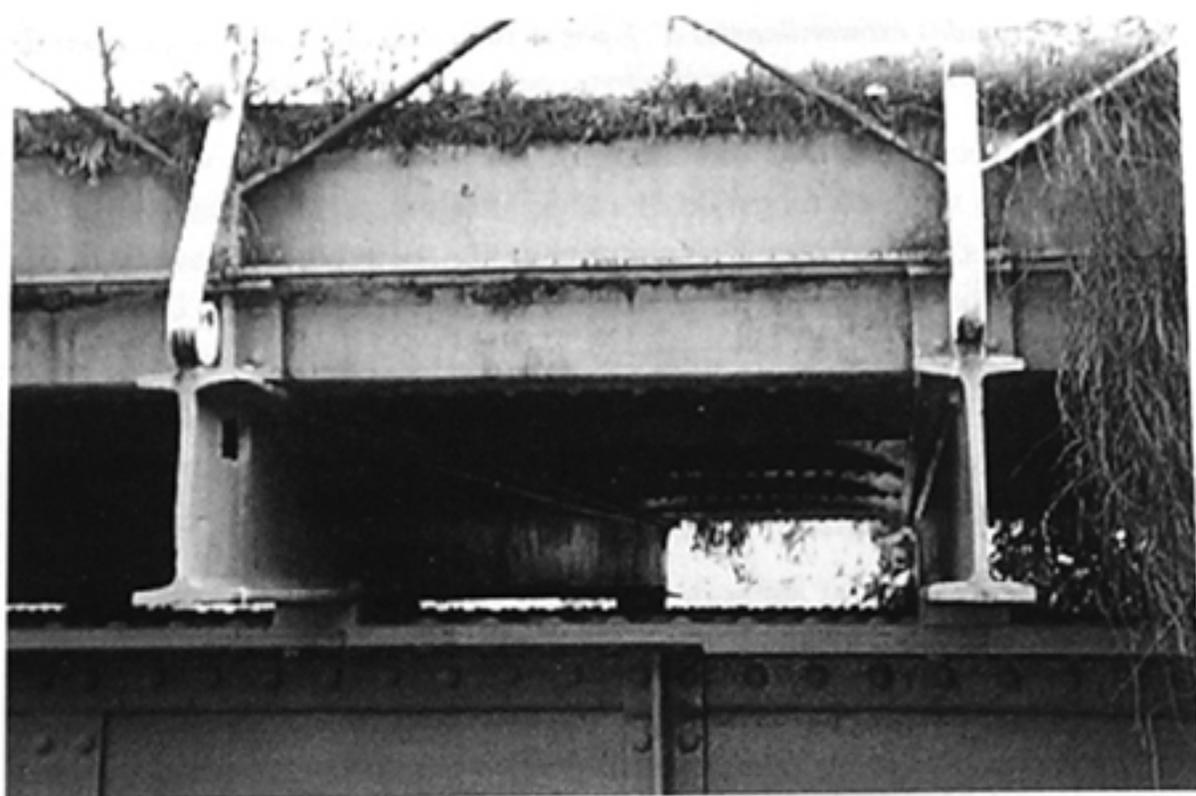
Las dos vigas, con sección en forma de doble T, se fabricarían con chapas de hierro laminado, unidas entre sí con roblones.

Dicho proyecto, el segundo que llevaba a cabo la comisión en toda España, fue aprobado por Real Orden de 11 de junio de 1861. Tres días después, desde la Dirección General de Obras Públicas, Canuto Corroza (otro ilustre ingeniero de caminos, proyectista del puente de Triana en Sevilla) daba cuenta de ello al ingeniero jefe de la provincia de Jaén:

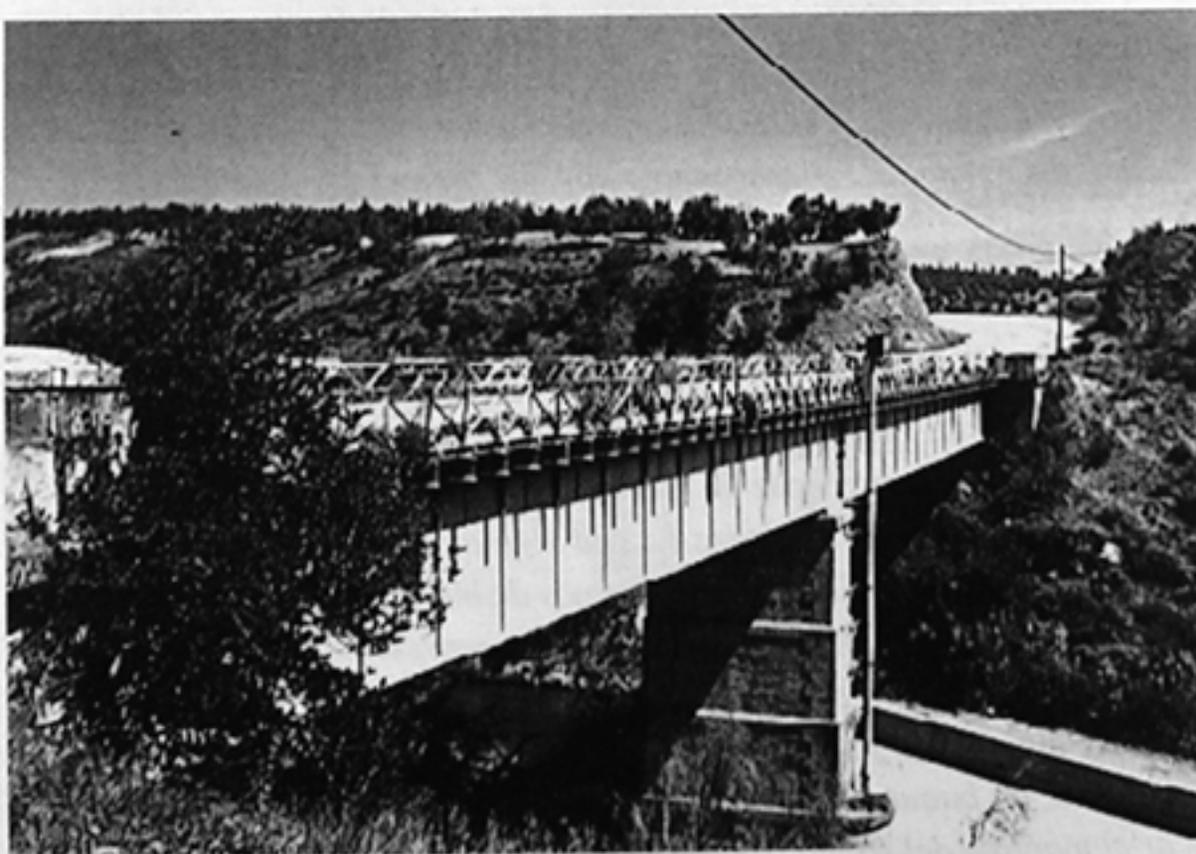
De conformidad con lo informado por la Junta Consultiva de Caminos, Canales y Puertos [...] la Reina (q.D.g.) se ha servido aprobar el proyecto formado por la comisión de puentes de hierro para el propuesto sobre el río Víboras, en la carretera de 2.º orden de Jaén a Córdoba, provincia de Jaén, y el remitido por el ingeniero jefe para las pilas y estribos del mismo, importando ambos 961.947 reales y 60 céntimos.

La subasta para las obras de fábrica se fijó para el 19 de julio de ese mismo año, siendo adjudicadas a don Ignacio Savater, en quien cedió el mejor postor, su hermano Domingo, por la cantidad de 250.000 reales.

Las vigas de hierro tuvieron que ser importadas, puesto que ningún constructor español era capaz de fabricarlas. El 15 de octubre informaba Corroza al ingeniero jefe de Jaén: [...] *la Reina (q.D.g.) se ha servido disponer que se contraten los referidos tramos de hierro con los fabricantes José Butler y compañía de Staningley, Inglaterra, representados por Mr. Alberto Atkinson, residente en esta Corte, por la cantidad de 247.090 reales de vellón. Por cuya suma se obligan a ejecutar la parte de hierro poniéndole al costado de un buque en cualquiera de los puertos de Inglaterra, y a practicar el montaje del tramo, siendo de su cuenta todos los medios auxiliares que para esta operación sean necesarios.*



Detalle del tablero.



Vista desde el estribo de Venta de Pantalones.

Posteriormente Mr. Alberto Atkinson presentó una nueva proposición, esta vez por la cantidad de 4.098 libras, 17 chelines y 1 penique, que fue aprobada el 3 de marzo de 1862.

Por entonces ya estaban iniciados los trabajos de construcción de las obras de fábrica. La dirección de la obra se encargó al ingeniero de caminos Cipriano Martínez González, natural de León, con Miguel Abajo como ayudante de obras públicas.

Se empezó construyendo una ataguía, con un recinto de pilotes y tablas relleno de arcilla. De este modo, al desviar el río se podía ejecutar la cimentación de la pila en seco.

Según el pliego de condiciones del proyecto, la cimentación consistiría en un emparrillado de buenos pilotes de pino, de la Sierra de Segura. Al ejecutarla se presentaron los primeros problemas entre el director de las obras y el contratista. El 9 de abril de 1862 Miguel Abajo informó, tras la introducción de los pilotes, que *de doce o trece que se han golpeado con el martinete se han quebrado cinco o seis, efecto sin duda de que los mazos no bajaron verticalmente.*

Don Cipriano ordenó detener las obras, pues de seguir la pila tomaría una inclinación inaceptable, aumentándose la distancia entre estribos. Para solucionarlo propuso añadir varias filas de pilotes al emparrillado, a lo que se opuso el contratista, que no dudó en dirigirse a Canuto Corroza, de la Dirección General de Obras Públicas, instándole a *no decidir un aumento de obra tan gravoso a los intereses del Estado y quizá innecesario.*

No obstante, Corroza dio la razón al ingeniero, alegando (carta de 24 de mayo) lo siguiente:

1.º) *Que hallándose contratado y acaso terminado el material de hierro no es posible aumento alguno en la longitud de las vigas, debiendo por tanto estrecharse el exceso de distancia que resulta entre los estribos [...]*

2.º) *Que el contratista de la obra de fábrica está obligado a modificar la inclinación de la pila en la forma en que se determine, teniéndose en cuenta para abonarle lo que corresponda.*

Pero los enfrentamientos no habían hecho más que empezar. El 7 de noviembre se firmó el acta de replanteo del zócalo de la pila. Una semana des-

pués el ingeniero Cipriano Martínez comunicaba a su superior que el representante del contratista, *sin más autorización que su voluntad*, empezó a construir el zócalo sin planos y con sillares distintos a los contemplados en el pliego. Persistió en ejecutar la obra sin el consentimiento del ayudante Miguel Abajo, aduciendo *con modales poco convenientes* que no tenía sillares de esas dimensiones en los acopios.

Tuvo que intervenir el ingeniero jefe de Jaén, conminando al contratista *a que sin excusa ni contemplación de ningún género dé las ordenes oportunas para que sean renovados los sillares del zócalo*. Al mismo tiempo le recordaba la obligación que él y sus representantes tenían de *tratar al ingeniero y sus representantes con el respeto y decoro debidos*.

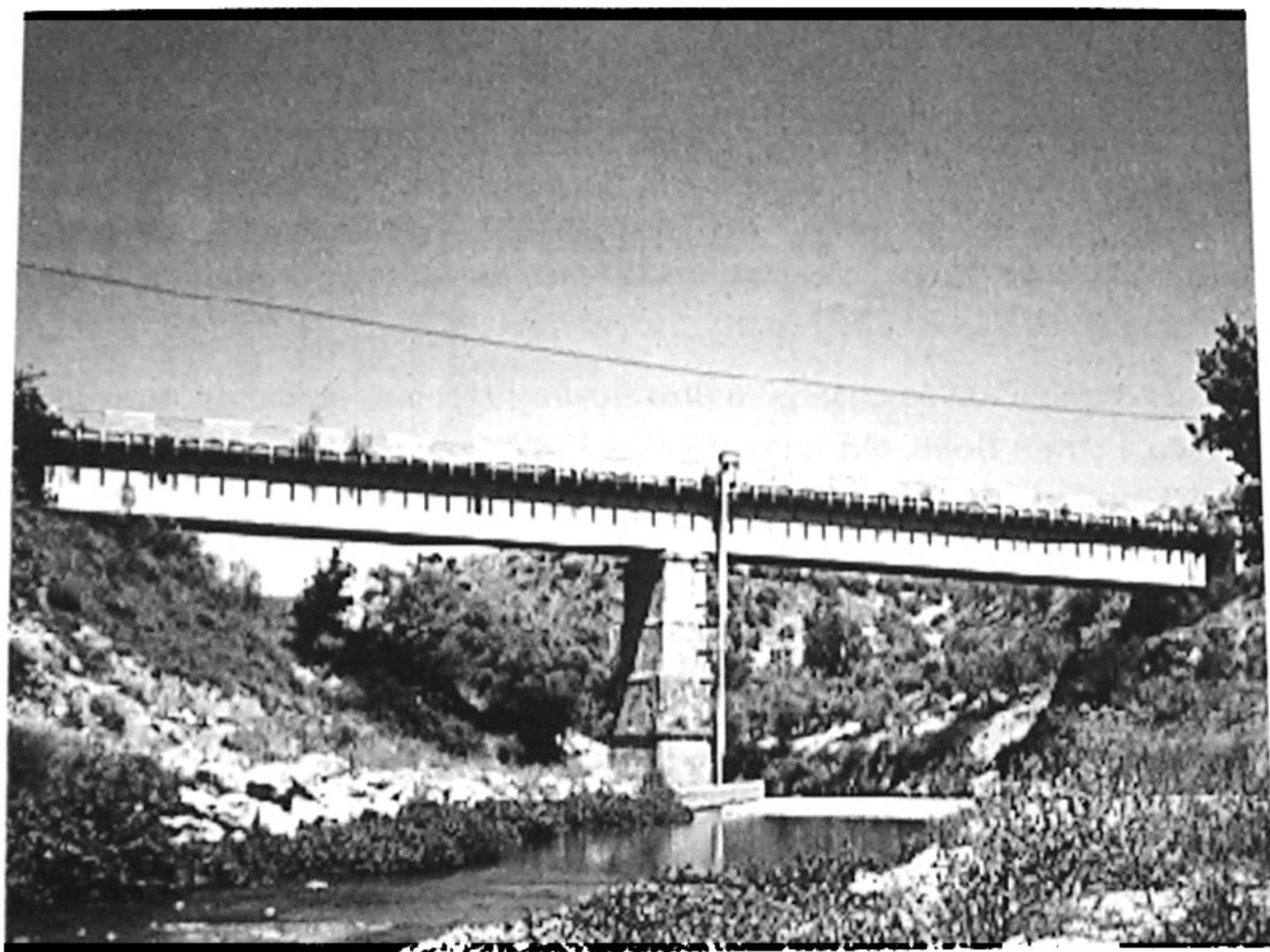
Entretanto ya se habían construido las vigas de hierro en Inglaterra. El 17 de febrero de 1863 el ingeniero jefe de Sevilla informaba a su colega de Jaén que *el material para el puente de hierro construido en Inglaterra con destino al río Víboras está por llegar de un momento a otro*.

En marzo se produjo un nuevo contratiempo: los andamios de la pila se cayeron. Se determinó que se debía a un fallo del contratista, que los había construido con poca solidez.

A pesar de todo, el 16 de junio Miguel Abajo pudo dar cuenta de que *hace más de un mes que se halla construida toda la fábrica necesaria para la colocación de las obras de hierro, o sea toda la pila y los estribos hasta la línea de asiento de los rodillos de fijación. La demás obra que falta en los estribos no se puede comenzar hasta que las vigas laminadas de hierro que sostienen el tablero queden definitivamente asentadas sobre aquellos, sin que por esto en la actualidad pueda darse lugar a reclamación alguna por parte del contratista del hierro, que sólo podrá hacerlo por no haberse construido a su debido tiempo la pila*.

Las vigas tardarían aún tres meses en llegar, porque el viaje desde Sevilla a Martos era complicado en aquella época. La nueva carretera estaba construida desde Jaén al emplazamiento del puente, siendo imposible la marcha a ruedas desde allí hasta el límite de la provincia de Córdoba. Así pues, se tuvo que dar un gran rodeo para venir desde Córdoba, pasando por Aldea del Río, Andújar y Bailén.

Por fin, llegaron el 25 de septiembre firmándose el acta de recepción. Enseguida los técnicos ingleses procedieron a su montaje y lanzamiento, de



Vista desde aguas arriba.

tal forma que el 3 de octubre de 1863 se informó a Canuto Corroza que *los dos tramos se hallan bien montados y todas sus piezas arregladas a condiciones de la contrata celebrada con la casa constructora Butler y cía., habiendo tenido un buen resultado la prueba de que habla el art. 28 del citado pliego.*

La contrata de Ignacio Savater remataría en breve lo que quedaba, entrando el puente en servicio a finales de 1863.

En julio del año siguiente se dirigió a Corroza: *[...] le envió la liquidación y espero que no tendrá inconveniente en servirse acordar se me certifique lo que desde luego arroja a mi favor, pues parece justo no se me arroguen más perjuicios en el reintegro de mis servicios.* Terminaban así las obras.

Pero muy pronto, apenas transcurrida una década desde su entrada en funcionamiento el puente iba a necesitar una reparación del tablero original de madera.

Como se decía en la memoria del proyecto de reparación, *los tramos de este puente se construyeron por contrata y fueron recibidos definitivamente en septiembre de 1863. En 1873 fue ya absolutamente indispensable reparar el pavimento, reemplazando los largueros y entablonado de su piso, embreando todas sus maderas y pintando toda la parte de hierro; más hoy es tal su estado de deterioro que es preciso reemplazar toda la madera, incluso los traveseros que en 1872 fueron respetados.*

La reparación se encargó a otro ilustre ingeniero de caminos decimonónico, Fermín Bollo, quien presentó en 1880 un proyecto modélico aún hoy en día, casi ciento veinte años después. Afortunadamente se conserva en el Archivo Histórico Provincial de Jaén (ver lámina 4).

Diseñó don Fermín hasta tres soluciones, una con piso de madera y las otras dos con piezas de palastro (chapa de acero) abovedado, apoyadas en viguetas de hierro, de las cuales una resistía lo mismo que el de madera y la otra las preceptivas cargas de prueba.

En el pliego de condiciones se especifican las pruebas a realizar, consistentes en el paso de varios carros de dos y cuatro ruedas, con cargas de hasta 12 toneladas por carro.

A pesar de ser mucho más caro, se recomendaba el piso de hierro, ya que el de madera tenía escasa duración y requería constantes trabajos de conservación, lo que acarreaba inconvenientes al tránsito

En el informe final del ingeniero jefe de Jaén, Antonio Molina, se aconsejaba la construcción del tablero que resistía aproximadamente lo mismo que el primitivo de madera, ya que *dadas las circunstancias de la carretera de que se trata, en la cual no escasean las pendientes fuertes, no es posible que circulen vehículos tan pesados como suponen las pruebas del Pliego de Condiciones.*

Sin duda detrás de este argumento se escondían motivos económicos, pues el tablero que se aconsejaba tenía un presupuesto de ejecución por contrata de 58.501 pesetas y 40 céntimos frente a las 83.209, 40 del otro.

El piso del nuevo tablero se construyó con piedra de la cercana cantera de Cerro Camacho y arena del mismo río VÍboras. Las viguetas y piezas metálicas esta vez sí que fueron españolas, trayéndose desde Barcelona en ferrocarril. Se reutilizó la barandilla original.

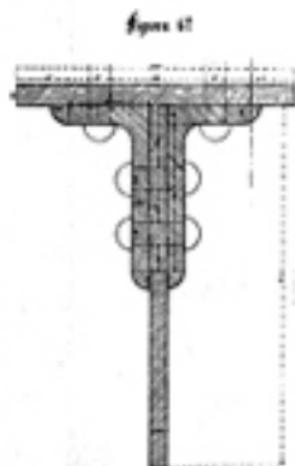
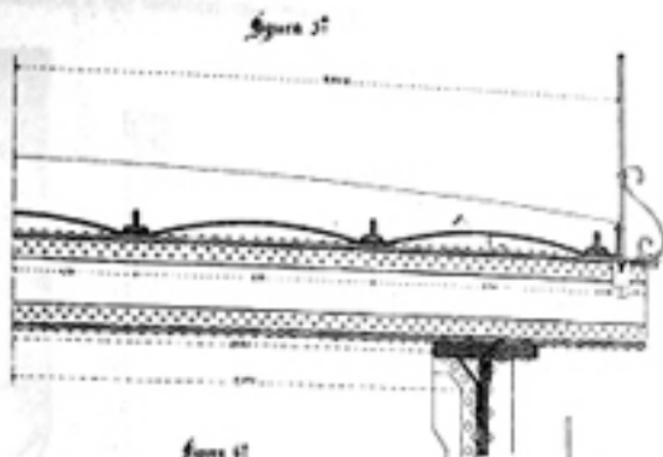
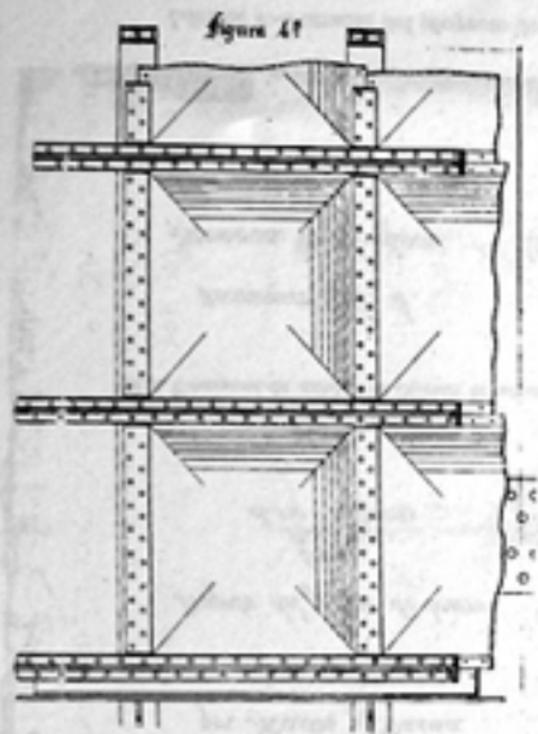


Lámina 3.—Detalles del proyecto de reforma de Fermín Bollo, 1880.

PROVINCIA DE JAEN

CARRETERA DE 2.^o ORDEN DE JAEN A CORDOBA
por Huesos y Baeza

Proyecto del puente de hierro

sobre
el río Viboras

Por

La Comisión de estudio de Puente de Hierro

Documento N.º 1.

Memoria Descriptiva.

N.º 1.

Provincia de Jaen.

CARRETERA DE 2.^o ORDEN DE JAEN A CORDOBA.

PROYECTO DE REPARACION

DEL PISO DEL PUENTE DE HIERRO
SOBRE EL RIO VIBORAS.

INGENIERO, DON FERMÍN BOLLO.

AÑO DE 1880.

Y así es como ha llegado el puente hasta nuestros días, con la salvedad de que su piso es ahora de aglomerado bituminoso. Su estado de conservación es bueno, aunque algunos sillares de los estribos se han desprendido.

Por él, a pesar de las predicciones del ingeniero Molina, a veces circulan vehículos bastante pesados y esperemos que sigan haciéndolo durante mucho tiempo.

FONDOS DOCUMENTALES CONSULTADOS

Archivo Histórico Provincial de Jaén: legajos 31.925 y 31.930

- * Estudios previos y plano del proyecto de García Parra.
- * Plano del proyecto de puente de hierro.
- * Expediente de la construcción del puente (correspondencia entre el contratista, ingenieros encargados y la Dirección de Obras Públicas)
- * Proyecto de reparación de Fermín Bollo (completo)

Archivo General de la Admón. Civil del Estado, Alcalá de Henares: Sección de Obras Públicas, documento n.º 2.339.

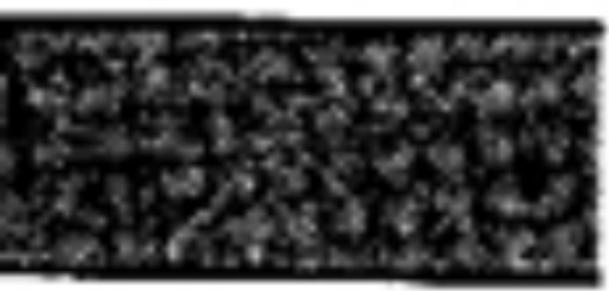
- * Memoria del proyecto de puente de hierro.

Archivo de la Colección Arqueológica del Colegio San Antonio de Padua, Martos

- * Dibujo del leguario encontrado en el río Vñboras por el padre Alejandro Recio.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- FERNÁNDEZ TROYANO, Fernando: *Tierra sobre el agua. Visión histórica universal de los puentes*. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, 1999.
- SÁENZ RIDRUEJO, Fernando: *Los ingenieros de caminos*. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, 1993.
- SÁENZ RIDRUEJO, Fernando: *Ingenieros de Caminos del siglo XIX*. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, 1990.
- DEL VALLE, Lucio: *Memoria sobre la situación, disposición y construcción de los puentes (Valencia, 1844)*. Madrid, Fundación Esteyco, 1994.



ECONOMÍA

