"Puente sobre el río Andarax (o Almería) en la carretera de Almería a la Cuesta de Los Castaños, por Níjar"

José López Rodríguez

Revista de Obras Públicas vol.75, nº2.469, enero de 1927, pp. 29-32

Puente sobre el río Andarax (o Almería), en la carretera de Almería a la Cuesta de Los Castaños, por Níjar

Finalidad de estas breves notas

De unos jirones de carretera provincial, que hace bastantes años pasaron de la Diputación de Almería al Estado, se compuso o recompuso la actual carretera de Almería a la Cuesta de Los Castaños, por Nijar, que ni pasa por este pueblo ni ha llegado a la Cuesta de Los Castaños.

Quizá jamás llegue a la Cuesta esa la carretera citada; las repetidas adiciones, sustracciones y sustituciones del plan de carreteras del Estado, en una Administración como la nuestra, en la que no hay cosa buena ni mala que seis años dure, dan alientos a nuestros pesimismos y hacen crecer nuestras dudas... Pero dejémonos de cosas que no importan para el objeto de estos renglones.

Digo que los trozos primero y segundo de la expresada carretera atraviesan las vegas de Almería, que suple su falta de regadíos con este lujo de contar con una Vega de Allá y una Vega de Acá, separadas por el ancho cauce del Andarax, que, bien mirado y designado, no es en rigor verdadero río.

En el primero de ellos, en el trozo primero, por razones que no son del caso detallar, echábase de menos, desde hace más de veinte años, la construcción del puente sobre el río Almería. Repetidos artículos y campañas periodísticos, peticiones de particulares y de entidades, y cuantos recursos, más o menos lícitos, hubo a mano, se derrocharon pródigamente y con resultado francamente negativo, hasta que la fortuna quiso que mereciera la obra el apoyo eficaz y decidido del distinguido político almeriense D. Manuel Jiménez Ramírez, que lo hizo todo pronto y bien, para que en breve plazo se viera el final de la perezosa tramitación previa y el comienzo de los trabajos del puente.

Certifican del estado actual de las obras las adjuntas fotografías; en ellas puede verse que hay hormigonados tres tramos de los cinco de que consta el puente que nos ocupa, no encontrándose ultimados ya las avenidas y enlaces con la carretera, debido a que aun no se ha abonado el importe de los terrenos a expropiar, cosa que muy en breve se efectuará también.

Mide el cauce del Andarax, en el sitio del puente, unos 160 m de anchura, que aumenta hasta 300 m a corta distancia aguas abajo del mismo, y se proyectó para salvar el cauce, de acuerdo con la Superioridad, un puente de cinco tramos rectos de hormigón armado, de 32 m de luz, del modelo oficial correspondiente, de la colección debida a nuestro inolvidable profesor, el eminente ingeniero D. Juan M. de Zafra.

Quizá sea este puente el primer caso de aplicación de los modelos de alma calada de la mencionada colección de tramos rectos. Y, en tal supuesto, he creído interesante la publicidad en la REVISTA de las adjuntas fotografías, que muestran sucesivas fases de la construcción de los tramos. Claro que bastaba y sobraba para mi objeto haber enviado las fotografías sin estas notas inocentísimas, que no presumen de hacer monografía de la obra, como tantas otras documentadas que a diario la REVISTA nos ofrece de asuntos y cosas de mucha mayor importancia; pero, no obstante, las notas van, y van con la modesta misión de referir unas anécdotas sobre el proyecto y las obras del puente, que no tienen otra finalidad que facilitar, haciendo que resulten algo espaciadas, la colocación en el texto de nuestra publicación, de las seis fotografías.

Consecuencia de un concurso malogrado

La nota más aguda y sobresaliente se dió en lo respectivo al sistema de ejecución de las obras. El artículo 2.° del vigente pliego de condiciones generales para la contratación de Obras públicas señala las que han de hacerse mediante concurso público entre los fabricantes. El puente sobre el río Andarax, con la consiguiente propina por ello en la demora de su ejecución, tuvo la desdicha, o por lo menos la contrariedad, no poco sensible, de caer en las garras de ese art. 2.° y de ser, por tal motivo, primeramente concursado. La Dirección general de Obras públicas fué autorizada para la celebración del concurso para la construcción del referido puente entre constructores *especializados* en obras de hormigón armado que *ofreciesen las debidas garantías*, y anunciado el concurso para el 30 de diciembre de 1922, pudiendo los concursantes fijar una cantidad *menor*, *igual* o *mayor* que el importe del presupuesto del proyecto que sirvió de base al concurso, para el total en que se comprometiesen a ejecutar las obras.

Nuestros constructores especializados, esos que incesantemente andan en el altavoz de la fama pregonera, se comprende que por altos motivos, quizá ajenos al cultivo de su especialidad, no quisieron *comprometerse* por nada, y el concurso tan ventajosamente anunciado quedó desierto, a pesar de la plétora de especialistas de hormigón armado. Cosa muy de veras lamentable, al menos por lo que atañe a mí, que desde la fecha del concurso perdí la confianza en la casi totalidad de los anunciantes en nuestras revistas técnicas, después de declarar nulas, bien que para mi uso particular, las especialidades correspondientes, quizá engendro, en muchos casos, del poder misterioso de la metáfora.

Al desierto concurso entre constructores especializados y con suficientes garantías siguió, algún tiempo después, la adjudicación en pública subasta de las obras del puente, con una baja de 43 668,62 pesetas; es decir, con una economía de poco más del 7 por 100 del presupuesto del proyecto aprobado, que asciende a 612 868,62 pesetas. Así se ejecutan y así van a quedar en breve plazo terminadas las obras del puente, que probablemente resultarán *casi* tan bien como si hubieran salido de las doctas manos de algún conocido especialista en obras de hormigón armado, no obstante la circunstancia de que el contratista no peca de excesivamente docto precisa-

mente, y a pesar de la relativa complicación de la ejecución de esos tramos de 32 m.

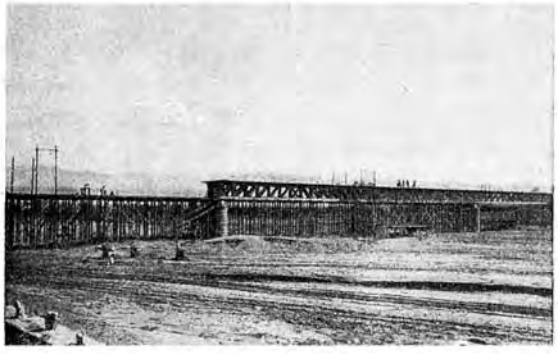


Fig. 1.ª

Verdaderamente, para ese viaje no hacía falta el concurso.

Cuitas del espesor de las pilas

Hay menos de 3 km de Almería a las obras del puente, y por esto no faltan comentaristas, dado que sobran curiosos visitantes. Los tramos, por lo general, no parecen mal; pero las pilas han merecido tales sentencias de algunos, que nos traen intranquilos y desasosegados. Las encuentran muy delgadas e incapaces de soportar los tramos, por cuyos motivos se han permitido el atrevimiento de profetizar el derrumbamiento de la obra.

Las pilas, según el proyecto aprobado, tenían más de 2 m de espesor, y se redujo éste, en el replanteo previo, a 1,60 m (la vigésima parte de la luz del tramo, próximamente), porque en la orden de aprobación del proyecto del puente dióse para dicho replanteo la siguiente prescripción: «Teniendo en cuenta la transmisión de cargas a las pilas, tratándose de vigas rectas, se estudiará la reducción del espesor a lo indispensable, teniendo en cuenta las condiciones de las fábricas, la presión sobre el terreno por centímetro cuadrado y la forma de apoyo de los tramos.»

El que suscribe trató, al cumplir tal precepto, en la redacción del replanteo que sirve de base a las obras, de colmar ésa y otras indicaciones de la Superioridad contenidas en la orden de aprobación, y por ello redujo a 1,60 m el espesor de las pilas. No lo redujo a menos, o no lo redujo más, porque con el citado espesor cabían justamente, sobre la coronación de la pila, los bloques de hormigón que soportan los apoyos fijo y móvil de los dos tramos que en cada pila descansan.

Ni remotamente se contaba en aquel entonces con los negros pesimismos de los comentaristas de ahora. De saberlos, *posible es* que se hubieran adoptado precauciones, no reduciendo las pilas tanto y evitando con ello la anunciada catástrofe. Por fortuna, dos terribles olas de calor (causa de hecatombes casi tan dañina como las oleadas de *frescura*) y cinco terremotos en estos últimos cuatro meses, no han dejado recuerdo en las obras, y, como consecuencia, parece que renace la calma, vuelve la tranquilidad y se confirma aquel proverbial decir de la resistencia de las obras a caerse, que aun no llegó a admitirse en los textos de resistencia de materiales.

Dije anteriormente el importe del presupuesto de contrata de las obras; pero lo correspondiente al puente propiamente tal, prescindiendo de los muros

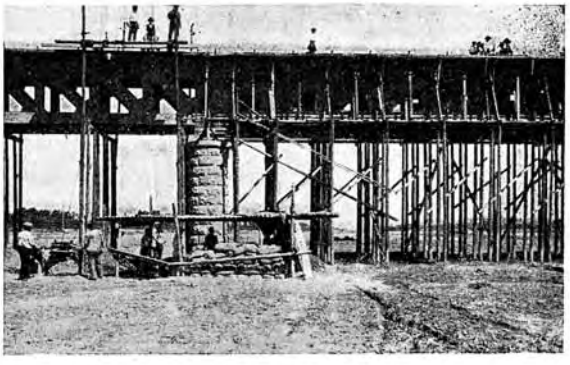


Fig. 2.ª

de avenidas y de los enlaces con la carretera, por ejecución material, es lo que detalladamente se expresa a continuación:

CLASES DE UNIDADES O FÁBRICAS	VOLÚMENES	PRECIOS	IMPORTES
Cimientos:			
Excavación para emplazamiento y cimientos	2 905 050 m³	4,18	12 143,11
Hormigón hidráulico en losas de la base de cimiento	288 000 m³	63,56	18 334,08
Mampostería hidráulica en los bloques de cimiento	628 800 m³	24,76	15 569,09
Cuerpo de la obra:			
Mampostería ordinaria	567 956 m³	19,42	11 029,71
Sillarejo	112 956 m³	137,63	15 546,13
Hormigón para armar, incluso moldes	497 960 m³	137,75	68 593,99
Acero colocado en obra	173 361 kg	1,35	234 037,35
Cimbra y andamios	»	»	35 000
TOTAL PESETAS			410 253,46

¿No hubiera sido verdaderamente doloroso exponer a verdadero peligro la mayor parte de esas pesetas por un quítame allá esos centímetros del espesor de las pilas? ¿No hubiera sido aun más sensible que se salieran con la suya nuestros fatídicos comentaristas?

Deficiente cálculo de cimientos

Por el detalle precedente del presupuesto del puente puede comprobarse que las tres quintas partes de su importe, aproximadamente, corresponden al acero. No sería muy difícil demostrar que una solu-

ción de arcos hubiera sido más económica que la de vigas rectas adoptada, dado que en nuestro caso no ha habido problema ni obstáculo alguno para la ejecución de una cimentación sencilla y barata. De arcos se proyectó primeramente el puente sobre el río Andarax, que nos ocupa, y, por cosas que apenas han dejado rastro en el expediente, sobrevino el escamoteo que motivó el cambio de los arcos por las vigas rectas de modelo oficial. Hay cosas inexplicables, por pertenecer al orden de las suprasensibles, que no son para tratadas en estas notas tan endebles.

Tampoco quiero meterme a probar que las luces de los tramos debieron ser las adoptadas y no otras, porque quizá me viera en grave aprieto al tratar de la justificación de lo que entonces y ahora, probablemente, careció de ella. Prosigamos, sin complicar la sencillez de nuestro propósito al hacer estas



Fig. 3.ª

notas, por decir cuatro palabras sobre los cimientos, que obedecen (las cuatro palabras) al deseo de significar cómo ha evolucionado nuestra manera de ver la cuestión desde la fecha del proyecto hasta nuestros días.

Un precepto de la orden de aprobación del proyecto del puente disponía que la base de cimientos no estuviera a más de 8 m por bajo del cauce del río; otra prescripción, que anteriormente se transcribió, al tratar del espesor de las pilas, exigía que, al adelgazarlas hasta lo estrictamente indispensable, se tuviese en cuenta la presión sobre el terreno por centímetro cuadrado. Y de ambas cosas fueron resultado las que voy a detallar:

La altura de las pilas es de 6 m, y su sección en planta (incluso los tajamares semicirculares) mide 1,60 × 5,60 m. Descansa cada pila en un bloque de mampostería hidráulica de 2 × 6 m y de 5,72 m de altura, los cuales bloques insisten sobre losas de hormigón armado de 1,50 m de altura o espesor, que en planta miden 4 × 8 m.

Esas losas de hormigón se proyectaron para mejor repartir las presiones sobre el terreno natural, que hasta más de los 20 m de profundidad está formado, como en los primeros 8 m, de capas alternadas de gravas, gravillas, arenas y limos, designándolas por



Fig. 4.ª

el elemento predominante, ya que todas ellas de todo lo dicho contienen.

Para estos terrenos, que no son la roca compacta se han ideado fórmulas (Rankine, Yankowsky) que dan la carga de seguridad o resistencia del terreno en función de la profundidad del plano de cimentación, del peso de un metro cúbico del terreno, del ángulo de talud natural o de rozamiento del mismo y de coeficientes variables según su naturaleza. Fórmulas que no son suficientes porque, limitándose a su empleo, se prescinde del rozamiento lateral del macizo de cimiento con el terreno, que en los peores terrenos, o cuanto peor es el terreno, mayor importancia alcanza, de lo que hay elocuente prueba en los cimientos sobre pilotaje, en los que todo se fía al rozamiento lateral de éstos con el terreno natural.

Verdad es que el cimiento del puente de nuestro caso, o la exagerada base de las losas de hormigón repartidoras de las presiones, calculadas por tales fórmulas, implican un aumento en las condiciones de seguridad que pudiera contrastárseme al darlas por censurables, después de haber criticado, como lo hice, el hecho de haberse reducido unos centímetros el espesor de las pilas; pero es que encuentro tan malo no llegar como pasarse.

Lo mejor y lo peor del puente

Puede deducirse o juzgarse, por las fotografías adjuntas, que las obras se llevan a la *morisca pobre*,



Fig. 5.ª

que diría D. Pedro Antonio de Alarcón. Ni una hormigonera, ni una grúa o, por lo menos, un par de ellas, cuyas plumas pasaran el día deshaciéndose a reverencias y acatamientos. Estos números, sobre todo en manos de un especialista, indudablemente hubieran multiplicado el número de curiosos visitantes.

Tiene el contratista una hormigonera, pero es tan modesta que nada hace, quizá por temor a exhibiciones. La hormigonera ya se ve en el cauce del Andarax, ya en el terraplén de avenidas de la margen izquierda del río; pero siempre sin hacer nada.



Fig 6.ª

A veces en traje de diario; otras, luciendo sus mejores galas, acabada de pintar. Para mí, la hormigonera ociosa de esta obra pasa por un curioso más.

Pero no vaya a creerse por esto que todo es igual en las obras. Han tenido cosas verdaderamente buenas, entre las que descuella el molde usado, que no está cabalmente representado en las fotografías adjuntas. El contratista, en su buen deseo de hacer, dió el encargo de proyectarlo a mi compañero D. Vicente Ucelay, actual subdirector del puerto de Almería, que proyectó uno, discretamente concebido y dispuesto, que dudo pueda imaginarse mejor.

Otra cosa muy buena ha sido el hallazgo de Pepe. Procede este Pepe, cuyos apellidos ignoro, y no creo que importen gran cosa al lector, de la clase de mozos de almacén. Fué a las obras a poco de comenzadas y dió en las copias de los planos del modelo oficial de 32 m, imponiéndose de su contenido con asombrosa claridad, admirable en quien carecía, no sólo de preparación, sino del más ligero indicio de semejantes cosas. Pepe ha actuado y actúa como la cabeza y el brazo de la Dirección de la contrata, que no tiene otra ni otro, y las operaciones más delicadas del moldeo y hormigonado de los tramos siempre han estado a cargo de este incógnito Pepe, competente, activo, modesto, respetuoso y servicial.

Y dejando de mencionar otras cosas buenas del puente, aunque no tanto como las anotadas, citaré, para acabar, que ya es hora de ello, una mala, que es la peor de todas. Cuando se me encargó, por el señor ingeniero jefe de Almería, del estudio del puente sobre el Andarax, entré en ganas de hacer algún pequeño extraordinario, metiéndome en ciertas honduras respectivas al problema de la averiguación de luces económicas. De aquel intento surgió mi primer artículo para la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS, aquellas «Observaciones elementales que pueden ser norma para proyectar puentes económicos». Un bosquejo sencillo, que llegó a agradarme hasta el extremo de que, Dios mediante, pienso en alguna ocasión volverlo a tratar como es debido y el asunto merece.

Pero contraje, a consecuencia de aquel articulito, el hábito perverso de emborronar cuartillas, el mal vicio de hacer parrafadas insoportables y soporíferas prosas, que la amabilidad excesiva de la Dirección de nuestra REVISTA deja que lleguen a la luz de la publicidad.

Eso es lo peor del puente. Que por él me he metido a hacer artículos, abusando de la paciencia del lector, cuando no acabando con ella. Y, cosa todavía peor y muchísimo más grave, que no tengo propósitos de enmienda.

José LÓPEZ RODRÍGUEZ
Ingeniero de Caminos