

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

BOLETIN

AÑO DE 1894.

Madrid 10 de Marzo.

Núm. 7.º

PUENTE SOBRE EL RÍO JARAMA

EN LA CARRETERA DE CHINCHÓN Á CIEMPOZUELO,
EN LA PROVINCIA DE MADRID

Con éxito cumplido y satisfacción completa, fueron terminadas el día 23 de Enero próximo pasado las pruebas estática y dinámica de los tres tramos metálicos de que se compone el puente mixto sobre el río Jarama, en la carretera de Chinchón á Ciempozuelo, bajo la dirección del ilustrado y distinguido Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, al servicio de esta provincia, don Enrique Cardenal.

Autor de esta importante y grandiosa obra, ha estado al frente de la construcción de la misma con su incansable celo y acostumbrada actividad, desde los comienzos de sus cimientos hasta su apertura al tránsito público.

A dicho acto concurrieron multitud de personas, no solamente de esta capital, sino también los vecinos de las poblaciones de Chinchón, Colmenar de Oreja, Ciempozuelo y Bayona de Titulicia, que revelando en sus caras el regocijo y alegría que les causaba ver llegada la hora de comunicarse libre y rápidamente con una gran parte del resto de la provincia, acudían con el más vivo entusiasmo á presenciar por vez primera el paso por el citado puente de los carros de mayor tonelaje de

la localidad, que pareados de dos en dos, marchaban con paso lento á través de los tramos metálicos, sin notarse desperfectos ni resentimientos de ningún género que desdijese lo más mínimo de la solidez y valentía con que esta obra ha sido concebida y ejecutada por el referido Ingeniero.

Acontecimiento es el de que se trata que seguramente no se borrará de la memoria de los que ven realizadas y cumplidas de un modo satisfactorio sus justas esperanzas y anhelaban años há la construcción del mencionado puente sobre la caudalosa corriente del Jarama, río que con harta frecuencia, por sus continuas y crecidas avenidas, in-comunicaba á los naturales de esta zona con una gran parte del resto de la provincia de Madrid; viendo ya garantidos de un modo seguro y rápido la fácil y libre exportación de los abundantes y ricos productos agrícolas de las fértiles y dilatadas vegas que, bañadas unas por las aguas del expresado río, otras por las del Tajuña, y no pequeña parte por el caudaloso Tajo, se extienden por toda esta fructífera región de la provincia.

Grandes y provechosas enseñanzas se pueden hacer resaltar como útiles y convenientes para todos aquellos que con la ciencia del Ingeniero tengan alguna relación, haciendo un estudio de-

tenido y minucioso de esta importante obra, que, como queda dicho, ha sido proyectada y ejecutada bajo la inteligente y laboriosa dirección del Sr. Cardenal.

Este estudio, en nuestro sentir, tiene su lugar correspondiente en los *Anales de la Revista de Obras Públicas*, razón por la cual, y aunque sea rompiendo con la natural modestia del señor Cardenal, vamos á dar, aunque muy á la ligera, una idea del proyecto y construcción de esta obra, á fin de que los lectores del *Boletín* tengan conocimiento de ella, siquiera sea incompleto, no solamente por el mérito que revela, sino también por redundar en gloria del honor profesional de nuestro Cuerpo, como proyectada y construída que ha sido por uno de sus individuos.

Descripción del puente.—Empieza la Memoria del proyecto haciendo un estudio detenido del emplazamiento del puente, habiéndose hecho con acierto tal, que ha merecido no solo la aprobación superior, sino también el beneplácito de cuantos conocen la localidad por sus buenas y excepcionales condiciones.

Sigue después la determinación del desagüe, el cual ha sido calculado de modo de dejar siempre y en todo caso expedito el paso por la carretera, proyectando al efecto agua arriba de la obra y en la margen izquierda del río una estacada ó malecón que, dirigiendo sus aguas hacia el centro de la corriente, impide que puedan penetrar en la parte baja del pueblo de Bayona de Titulcia, con grave perjuicio de sus habitantes.

El puente es de sistema mixto, y se compone de dos estribos y de dos pilas

de fábrica, sobre los cuales se apoyan tres tramos de hierro independientes. Unidos á los estribos existen dos muros de acompañamiento, que seguidos de otros dos en ala terminan con terraplenes de acceso en las dos márgenes del río, hasta internarse en la dicha carretera de Chinchón á Ciempozuelo.

La longitud del puente, comprendida la de los muros de acompañamiento, es de 178'80 metros; de los cuales 154'00 metros corresponden á los tres tramos del puente y los 24'80 restantes á los muros de acompañamiento.

Cimientos.—Practicados los debidos reconocimientos, dieron éstos á conocer que el terreno en condiciones para cimentar se encontraba á una profundidad de 12 metros, á contar del plano de arranque de zócalos. En su virtud se adoptó para sistema de cimientos, como el más adecuado y económico para este caso, el de pilotaje con emparrillado y macizos de hormigón. En vista de la gran profundidad á que se encontraba el terreno firme, los pilotes empleados no son enterizos, sino que están formados por dos piezas empalmadas de madera de Cuenca, unidas con chapas de hierro y cinchos; consiguiendo de este modo el autor del proyecto reducir todo lo posible el coste de la cimentación sin perjudicar su solidez. Las dimensiones transversales de dichos pilotes son de 0'35 metros por 0'25, terminando en su parte inferior por azuches de hierro de un peso de 20 kilogramos.

Tanto en los cimientos de las pilas como en los de los estribos, se han hincado cuatro filas longitudinales de pilotes colocados á una distancia entre sus ejes de 1,20 metros por término medio, correspondiendo á esta distribución una

carga de 32 kilogramos por centímetro cuadrado de sección.

El emparrillado está formado con piezas de la misma escuadría que la de los pilotes, encepándolos longitudinal y transversalmente por el intermedio de pernos, que los sujetan á los costados de las cabezas de dichos pilotes.

El rechazo relativo se fijó en un principio en 20 milímetros de descenso como máximo para una andanada de diez golpes con una maza de 600 kilogramos de peso de un martinete ordinario, cayendo de una altura de 4 metros.

Este rechazo de 20 milímetros durante la construcción, hubo que variarlo por exigirlo así la naturaleza del terreno, fijándolo en 10 milímetros, habiendo sido necesario en la práctica, para no excederse de este límite, sustituir el martinete ordinario por uno de vapor con una maza de un peso de 1.600 kilos, no obstante lo cual se consiguió llegar á la profundidad dicha de los 12 metros, lo cual prueba la gran solidez y seguridad de esta importante parte de la construcción.

En el estribo de la margen derecha del río fué necesario construir un macizo de hormigón hidráulico de un espesor de 5,50 metros para rellenar toda la excavación que se había hecho al principiar las obras; macizo de hormigón hidráulico que en los otros tres apoyos solo exigió un espesor de 2 metros.

Los muros de acompañamiento y los en ala se han cimentado sobre terreno de acarreo, á una profundidad que varía de un punto á otro, y que por término medio es de 3 metros.

Los estribos, de una longitud de 8,60, miden un espesor de 3,20 metros

y una altura de 5 metros; se han ejecutado con sillería caliza de las canteras de Colmenar de Oreja en sus paramentos y con mampostería en el interior de su macizo.

Las pilas, construidas con la misma clase de material y en la misma disposición, tienen, comprendidos los tajamares semicirculares, una longitud de 10,80 metros, 2,90 de espesor y la misma altura de 5 metros. Tanto sobre éstas como sobre estribos, se han construido pilastras de sillería artísticamente dispuestas y combinadas.

Tramos metálicos.—Descansando sobre grandes sillares dispuestos convenientemente en la coronación de los estribos y pilas mencionadas, se hallan los cuchillos ó vigas principales de los tres tramos metálicos, de 50 metros de luz cada uno, independientes y apoyados en puntos fijos por uno de sus extremos, y sobre cajas de rodillos para su libre dilatación por el otro.

La composición de cada tramo es la de dos vigas rectas en celosía de grandes mallas, distantes entre sí 6,22 metros, de sección transversal de doble T de 6,20 de altura, y de un ancho en las cabezas de 0,80 metros.

El alma se compone á su vez de barras en celosía á 45° inclinadas, de sección transversal de T sencilla, distantes horizontal y verticalmente unas de otras 3,10 metros.

Piso.—El piso del puente, por exigirlo así datos fijos é invariables que no era dado aliarar al autor del proyecto, se ha colocado en la parte inferior de las vigas, consiguiendo de este modo reducir todo lo posible la altura de la rasante sin disminuir lo más mínimo el desagüe de la obra.

Componen dicho piso viguetas trans-

versales unidas por largueros intermedios de sección doble T, sobre los que se colocan bovedillas de palastro que sostienen el afirmado de piedra caliza, de un espesor de 20 centímetros en el centro y 12 en los mordientes.

Los andenes, de 75 centímetros de ancho, se han establecido á uno y otro lado de las vigas extremas, por su parte interna, terminando con la barandilla que, suficientemente sólida y elegante, garantiza la seguridad del tránsito de peatones por las aceras del puente.

Arriostramientos.—Para dar rigidez á los tramos, hay un arriostramiento superior formado por viguetas de doble T en celosía, distantes unas de otras 10 metros.

Inferiormente existen también barras á escuadra y en diagonal, unidas á las cabezas inferiores formando triángulos, abarcando cada uno de ellos un espacio correspondiente á cuatro viguetas del piso.

Peso del puente.—El peso total de los tres tramos ha resultado ser de 372.578 kilogramos de hierro laminado y 5.761 de hierro fundido, que distribuidos entre toda la longitud del puente, corresponde al metro lineal 2.483⁸⁵ kilogramos.

Réstanos, por último, consignar que la inteligencia y práctica del Sr. Cardenal en la construcción de esta importante obra, han sido perfectamente secundadas por cuantas personas han estado á sus órdenes, entre los cuales merecen mencionarse por su actividad y celo les Sres. D. Eduardo G. de Cabiedes y D. Francisco Asensi, Ayudante y Sobrestante respectivamente encargados en la construcción de dicho puente; que ejecutada la parte de fábrica con todo esmero por su contratista

Sr. Serra, no ha experimentado el menor asiento en parte alguna, ni con las avenidas que ha tenido el río, ni con el corrimiento de los tramos metálicos que ha tenido lugar, montándolos sobre el terraplén de la margen derecha del río, uniéndolos provisionalmente hasta dejarlos colocados cada uno en su sitio correspondiente.

Diremos también en honra del estado y progreso de la industria nacional, que la parte metálica ha sido construida y montada con admirable acierto y rapidez, sin tener que lamentar contratiempo ni desgracia alguna, por la importante fábrica de Mieres (Asturias), de la que seguramente tendrán ya conocimiento los lectores del *BOLETÍN* por haber construido obras análogas y con el mismo éxito en diversos puntos de España.

Plazo de ejecución.—Comenzáronse á construir los cimientos de este importante puente en 1.^o de Mayo de 1889, y fué terminado y abierto al tránsito público, como ya se ha dicho al principio de este artículo, después de verificadas las pruebas dinámicas, el 23 de Enero del corriente año, día del santo de S. M. el Rey, en medio del más vivo y ardoroso entusiasmo de todos los que acompañaban al distinguido Ingeniero á presenciar dichas pruebas, que resultaron cumplidamente satisfactorias.

De este plazo de ejecución, de 1.^o de Mayo de 1889 á 23 de Enero de 1894, hay que descontar dos años en que, por causas completamente ajenas á la voluntad del Ingeniero, estuvieron indefinidamente paralizadas las obras, viniendo á quedar, por tanto, para verdadero plazo de ejecución, un espacio de tiempo que no ha llegado á tres años.

Presupuesto.—El total importe de este grandioso puente, no obstante sus fuertes dimensiones y dificultades de cimentación, no ha excedido, comprendida toda clase de gastos, de la cantidad de pesetas 390.510 83, distribuidas en la forma siguiente:

Pesetas.

Agotamientos, con inclusión del material necesario para verificarlos....	32 300'00
Cimientos, apoyos de fábrica, muros y terraplenes de acceso.....	165.775'83
Tres tramos de hierro.....	192.435'00

Total del presupuesto. 390.510'83

Con esto damos por terminada nuestra ligera reseña del puente sobre el río Jarama, en la carretera de Chinchón á Ciempozuelo, y felicitamos cordialmente á cuantos han tomado parte en la construcción de esta obra por el éxito obtenido, y muy especialmente á nuestro querido y distinguido compañero Sr. Cardenal, que una vez más ha demostrado que la ciencia del constructor en nuestra patria es cada día más importante, y que, lejos de amortiguarse entre los Ingenieros de Caminos el entusiasmo profesional, se conserva, por el contrario, vivo y lozano.

ANTONIO LAGOS.

Además de las cartas ya citadas en Boletines anteriores, la Redacción de la *Revista de Obras Públicas* ha recibido otras, inspiradas todas en el mismo espíritu de completa oposición á toda reforma que tienda á variar en el Cuerpo el

sistema de ascenso por rigurosa antigüedad.

Estas cartas vienen firmadas por todos los Ingenieros afectos á las Jefaturas de Castellón, Lérida, Madrid, Zamora, y por los de la División de ferrocarriles del Norte.

También nos han manifestado por carta su entera conformidad con la opinión antes expuesta, cinco Ingenieros residentes en Madrid.

NOTICIAS

Hace días llegó á Alba de Tormes, saliendo inmediatamente con dirección al pueblo de Horcajo Medianero, el Ingeniero jefe de caminos de la provincia de Salamanca, Sr. Canals, encargado de hacer los estudios para la carretera de Alba á Piedrahita.

Ha sido nombrado Ingeniero jefe de vía y obras de la línea de Zafra á Huelva, vacante por fallecimiento de D. José Moya, el joven Ingeniero de Caminos D. Luis Olanda y Benítez.
