

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

PUBLICACION TECNICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DIRECTOR

D. MANUEL MALUQUER Y SALVADOR

COLABORADORES

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SE PUBLICA LOS JUEVES

Dirección y Administración: Plaza de Oriente, 6, primero derecha.

Puente-viaducto de Requejo, sobre el Duero, EN PINO (ZAMORA)

El día 15 de Septiembre, el Excmo. Sr. Director general de Obras públicas, D. Abilio Calderón, procedió á la inauguración de este puente-viaducto, que por la luz de su arco central parabólico (120 metros) y la altura de su rasante sobre el río (90 metros) es, hasta ahora, el puente de mayor luz y altura de España.

En otro lugar de este número se insertan los detalles de la fiesta inaugural.

Aunque la Revista ha publicado ya en su núm. 2031 de 27 de Agosto pasado interesantes datos y vistas de su montaje, completaré aquel artículo de mi distinguido compañero Sr. Fernández, con algunas consideraciones personales.

Este puente-viaducto se ha ejecutado con sujeción al proyecto que presenté el año 1897 y que está detallado en mi libro *Grandes Viaductos*, según se puede apreciar por el alzado que se presenta á continuación, que no difiere sensiblemente del que proyecté.

En este alzado representamos con líneas de trazos todas las piezas suplementarias que hubo que añadir para el montaje, con un peso de 54 toneladas, y cuyo cálculo presentó mi compañero Fernández en el número anterior de la Revista antes citado.

Y á este propósito, debó dirigir una entusiasta felicitación á mi colega el Ingeniero de minas D. Domingo G. Regueral, que por cuenta de la Sociedad contratista Duro-Felguera, ha calculado y dirigido todo este montaje, tan difícil como delicado. Es un trabajo que honra á un contratista y á un Ingeniero, teniendo sobre todo en cuenta que el negocio de la contrata resultó ruinoso para Duro-Felguera y que fué necesario improvisarlo todo en aquel despeñadero en que está la obra.

Aunque los que tengan curiosidad de conocer más detalles de mi proyecto consultarán, seguramente, mi citado libro *Grandes Viaductos*, en el que expongo todos los cálculos y planos de las doce soluciones por mí estudiadas para este puente, para los que no quieran tomarse ese trabajo, presento á continuación los detalles más característicos del proyecto.

Como se ve, la disposición adoptada consiste en un arco central parabólico de 120 metros de luz, rebajado al $\frac{1}{8}$. Este pequeño rebajamiento permite constituir el tablero por tramos de pequeña luz apoyados sobre simples palizadas.

Para completar la economía, en lugar de estribos y avenidas de fábrica, se prolonga el arco central por ambos lados, con viaductos de igual composición que el tablero sobre arco.

Para equilibrar en parte los esfuerzos del viento hay que dar talud de $\frac{1}{12}$, no sólo á las palizadas, sino á las cerchas del arco, lo que dificulta bastante el montaje.

Los estribos del arco y los pequeños apoyos de fábrica de las palizadas se han construido de hormigón.

Las pruebas del puente, efectuadas el 11 de Septiembre, han dado resultados magníficos, pues la flecha máxima ha resultado de 2 centímetros.

Se ha observado también en los días de gran calor una flecha horizontal máxima de unos 2 centímetros, por efecto de que la dilatación se produce en un lado ú otro del puente, que está orientado casi de Norte á Sur.

Del estado comparativo que entonces hice de todas las soluciones posibles deduje las siguientes conclusiones:

1.^a En un país como el nuestro, donde faltan tantos puentes de importancia y donde, además, se lucha con la escasez de presupuestos, deben resignarse los Ingenieros á tantear, ya que no á estudiar, muchas soluciones. Un año de trabajo de un Ingeniero, que puede valer 10.000 pesetas, permite ahorrar al Estado muchos cientos de miles de pesetas.

Todas las soluciones que yo estudié son clásicas, por decirlo así, pues están inspiradas en obras que se consideran como modelos de puentes. Y, sin embargo, sus presupuestos oscilaban entre 1.700.000 y 300.000 pesetas. Esta enorme diferencia basta para demostrar la utilidad del estudio de varias soluciones, ya sea por los Ingenieros del Estado, ya sea apelando al sistema de concursos cuando aquéllos no tienen tiempo para un estudio minucioso y largo.

2.^a Conviene en esta clase de obra reducir todo lo posible la importancia de las obras de fábrica, que es lo que más encarece el presupuesto.

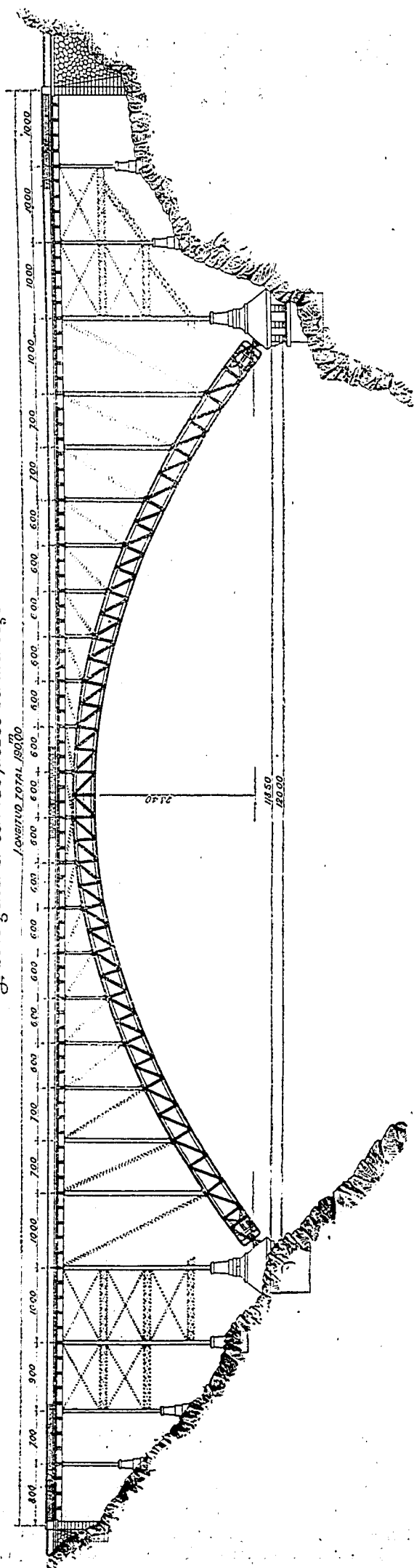
3.^a Se obtiene asimismo una economía muy sensible suprimiendo las sillerías y mamposterías concertadas, sustituyéndolas por hormigones y mamposterías ordinarias. Con cemento portland son iguales las resistencias, y el aspecto de los apoyos no pierde tampoco nada, pues no se aprecian detalles en obras de esta clase.

4.^a La solución tipo Eiffel, de arcos de gran flecha, es viciosa y mucho más cara que los arcos de pequeña flecha, que permiten el empleo de pequeños tramos para el tablero.

5.^a Resultan más ligeros los arcos articulados que los arcos

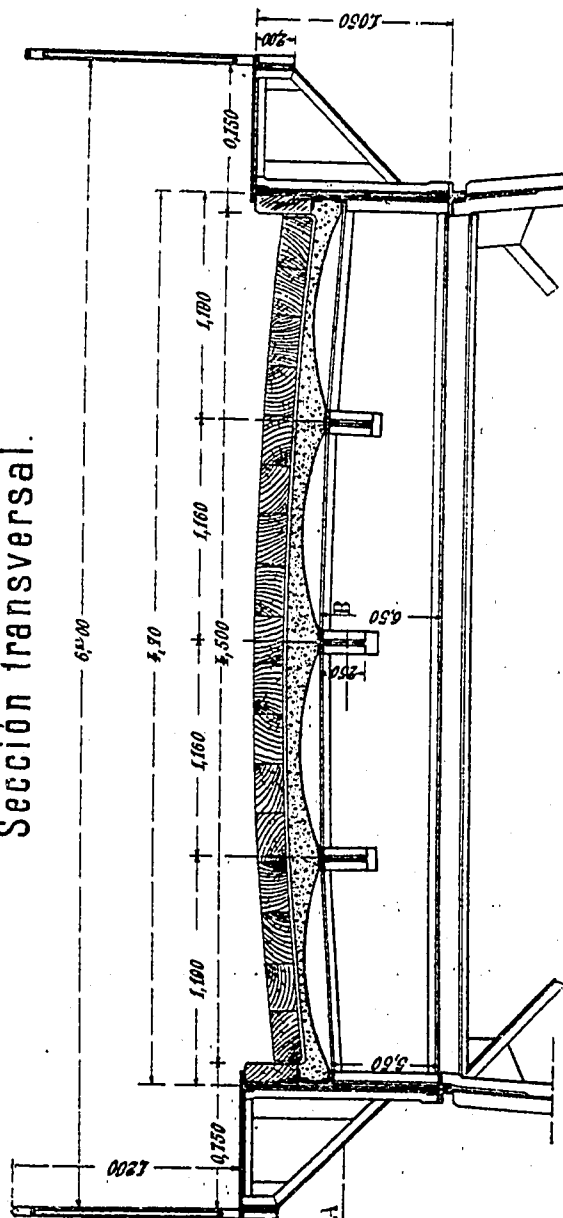
PUNTE VIADUCTO SOBRE EL RIO DUERO. Provincia de Zamora;

Alzado general con las piezas del montaje.



NOTA.—Los elementos dibujados con líneas de puntos sólo han servido para el montaje.

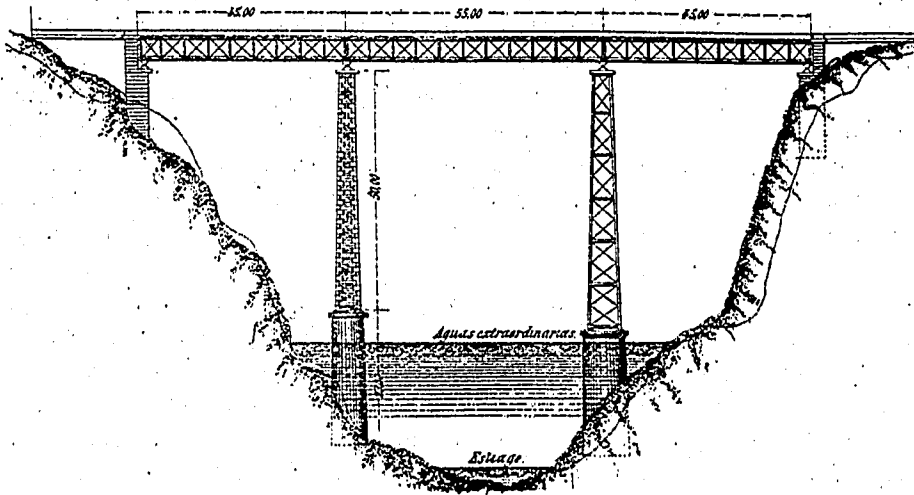
Sección transversal.



cientemente, según he dicho antes, el que presenté para el puente de Amposla.

Con cualquiera de estas soluciones se hubiera tardado menos

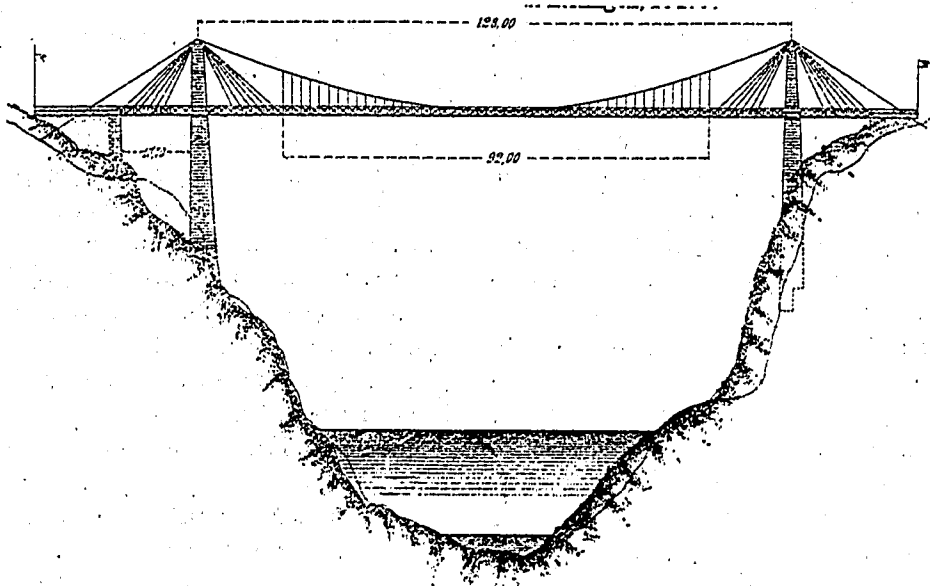
Debemos, pues, dar más importancia á las pesetas que á las integrales, y tenemos la obligación ó, por lo menos, el deber moral de procurar que los compañeros no caigan en los errores



tiempo en ejecutar la obra y no hubieran perdido tanto dinero los contratistas.

Aconsejo, pues, á mis compañeros que antes de lanzarse al

que podamos observar, pues éstos se traducen en dinero mal gastado, y como á mí me cuesta menos reconocer mis equivocaciones que criticar las de los demás (aunque no se me escapan),



derroche de integrales que exige un cálculo de ese tipo de puente tengan muy en cuenta los precios de la unidad en cada caso y las consideraciones que la práctica me ha sugerido.

Los arcos de esta clase son muy bonitos, resultan muy ligeros, pero su empleo debe reservarse para emplazamientos frecuentados ó para poblaciones.

Quizás parezca extraño á muchos compañeros, algunos de los que se consideran infalibles, que yo mismo confiese mis errores; pero si todos los que se equivocan (y debemos ser legión) tuviesen la franqueza de publicarlo, se evitarían muchos fracasos y muchas pérdidas de energía y de dinero.

Nuestra profesión no es un sacerdocio con dogmas sagrados é impenetrables; es una industria, lo mismo cuando defendemos los intereses de un contratista ó de una Compañía, que cuando administramos los presupuestos del Estado, proyectando ó dirigiendo para éste las obras que debemos realizar *con el menor gasto posible*.

creo prestar mejor servicio á mis compañeros y al país haciendo la autocritica de mis trabajos que manteniéndome en el olímpico silencio con que muchos Ingenieros ocultan sus yerros.

J. EUGENIO RIBERA.

La lucha contra los humos de locomotoras.

POR

D. T. CRAWFORD

Inspector general de las Pennsylvania Lines West of Pittsburgh

(The Railway and Engineering Review.)

Muchos años hace ya que se discute el problema de la supresión de los humos sin que hasta la fecha se haya conseguido resultado alguno de consideración. Pero en ello no hay nada de extraordinario, pues esta observación, no solamente no se veri-