

importe alcanza un tanto por ciento importantísimo del presupuesto total.

La intensa localización del tajo hace económicos

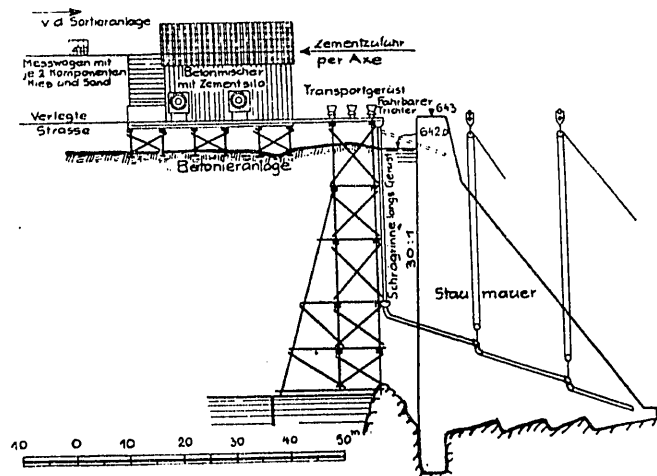


Fig. 15 Hormigonado de la presa de Rempen.

V. d. Sortieranlage, de la instalación de suministros.—Messwagen mit je 2 Komponenten Kies und Sand, vagón medidor para cada uno de los dos componentes, grava y arena.—Zementzufuhr per axe, conducción de cemento por el eje.—Transportgerüst, andamiaje para el transporte.—Fahrbarer Trichter, Tolva.—Betonieranlage, instalación de hormigonado.—Schrägrinne langs Gerüst, reguera oblicua a lo largo del andamiaje.—Stau-mauer, Presa de embalse.

los dispendios que origina la adopción de tales medios, pues rebajando su virtud algunas pesetas el precio de elaboración y colocación del metro cúbico de mezcla, y siendo conocida la enorme cantidad de ésta que completa la obra terminada, se traduce el empleo de aquéllos en un ahorro positivo y en una celeridad de ejecución que representa, a su vez, una economía cierta.

El problema de la colocación en obra de tan importantes volúmenes de fábrica se resuelve, como es

sabido, de mil maneras diferentes. Tres son, sin embargo, los procedimientos que tienden a generalizarse: el de torres elevadoras y distribuidoras, el de funiculares aéreos o *blondín* y el de puentes de servicio, empleados en diques de poca altura, tratados de un modo parecido a los terraplenes ordinarios.

De una manera general podemos deducir que el problema de toda construcción a realizar en plena montaña es esencialmente un problema de transporte, tanto en el acarreo de primeras materias como en la repartición de las mezclas elaboradas. Solamente una organización cuidada y minuciosa permite

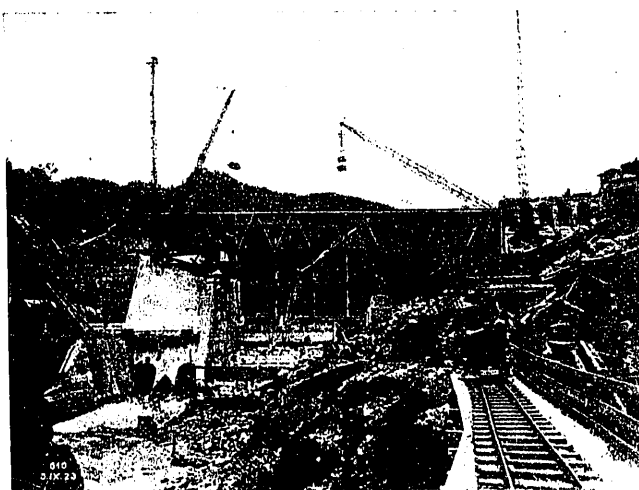


Fig. 16 Instalaciones auxiliares utilizadas durante el hormigonado de la presa del embalse compensador de Rempen.

aprisionar el éxito en empresas de esta índole, y únicamente éste justifica la adopción de medidas extraordinarias.

C. BOTÍN
Ingeniero de Caminos

Concurso de proyectos de puentes sobre el Tajo, en Toledo

En el número de 15 de septiembre indicábamos los nombres de los autores de los proyectos presentados en este interesante concurso y los presupuestos de cada solución.

Hoy ofrecemos a nuestros lectores fotografías de los puentes proyectados, acompañadas de breves notas descriptivas con sus principales características, omitiendo de intento todo juicio crítico, ya que el concurso está pendiente de resolución en la Dirección general de Obras públicas.

Proyecto Monfort—El puente está constituido por cuatro cerchas, cuyos ejes se hallan separados 2,33 m, estando los de las exteriores o de paramento en el mismo plano que los bordillos de andenes.

La luz de esos arcos es 50 m entre paramentos de estribos y 48 a la altura de las máximas avenidas.

La rasante es horizontal en los 93,08 m correspondientes entre paramentos exteriores de las torres, te-

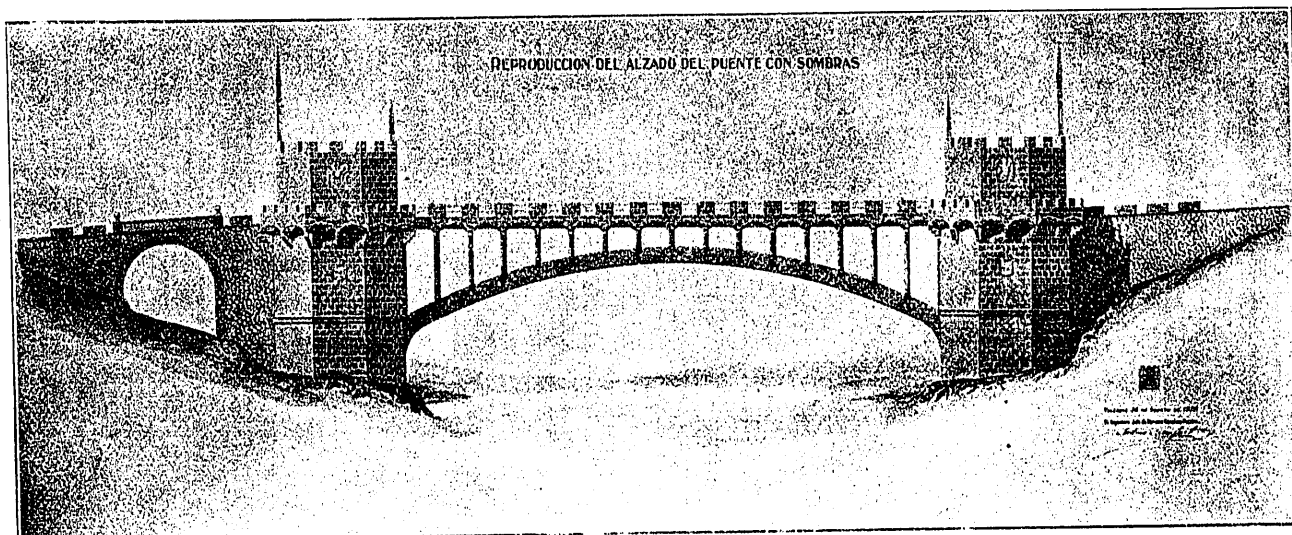
niendo dos rampas a uno y otro lado, próximamente iguales, con 6 por 100 de inclinación.

Los arcos tienen directriz parabólica de segundo grado, con un ancho de 1 m y gruesos que varían de 1,40 a 1,72, con armadura simétrica. Sobre el arco se apoyan 15 montantes de sección rectangular de 0,50 × 0,60 m en las cerchas exteriores y 0,30 × 0,60 en las interiores.

Corren sobre los montantes largueros de hormigón armado que sustentan los forjados del piso.

Los estribos de cada margen van encerrados en una torre con planta semioctogonal, que proporciona al puente un ensanchamiento de 7,50 m por cada lado. A la altura de los andenes llevan las torres un voladizo, sin perjuicio de que los andenes continúen adosados al interior del torreón.

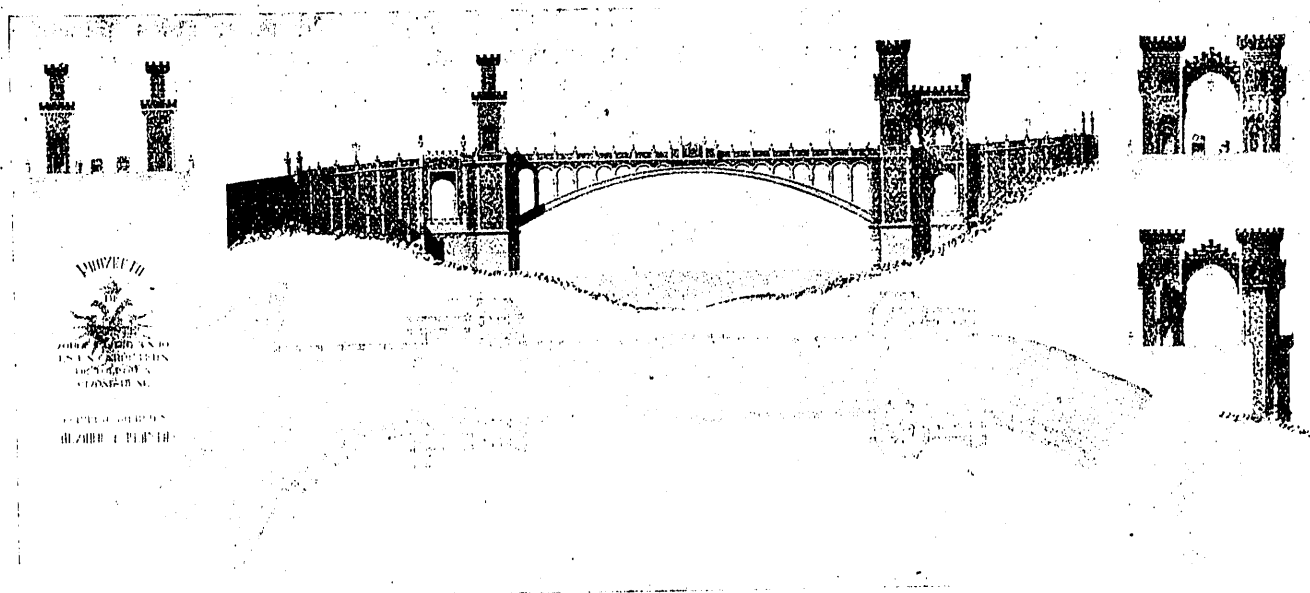
El pretil almenado de los voladizos de las torres continúa por los andenes volados del puente, apoyándose sobre bóvedillas de sillería sostenidas por ménsulas.



Alzado del puente proyectado por D. Arturo Monfort.

La decoración de las torres, inspirada en estilo gótico, es de sillería, así como los almenados, y en cada uno de aquellos torreones va colocado

un escudo representando el de España, el Imperial de Carlos V y las águilas de los Reyes Católicos.



Alzado y planta del puente proyectado por D. José María Arambarri.—Primera solución.

Proyecto Arambarri.—En este proyecto se presentan tres soluciones, que describiremos según el orden de preferencia que el autor les concede: la primera, en estilo mudéjar clásico; la segunda, en mudéjar florido, y, la última, en estilo moderno. En planta, las tres soluciones tienen los mismos ejes, formando cuatro alineaciones con longitudes respectivas de 18,20 m, en recta, 24,60 m en alineación curva, con 30 m de radio, 76,20 m en otra recta, y, por último, una curva de 23,30 m, con el radio igual a la segunda.

El trazado vertical se proyecta con tres rasantes: una primera rampa, con pendiente de 5,6 por 100 en 48,93 m; una horizontal, de 64 m, y una rampa de igual pendiente que la primera, en 29,43 m.

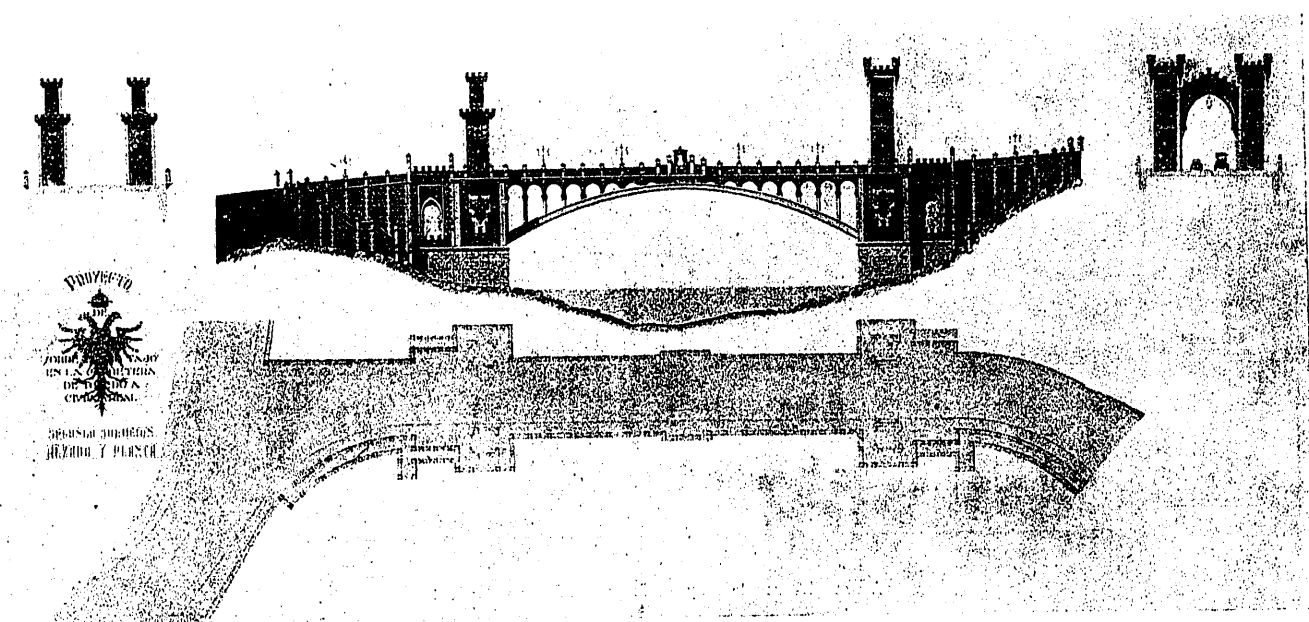
El ancho del puente es el fijado en las bases, dejando los 10 m libres aun en las partes de los castilletes, en los que las puertas dejan espacio libre a los vehículos.

Las bóvedas, en las dos primeras soluciones, son de hormigón armado, con directriz parabólica y provistas de armadura rígida, llevando dos de estas cerchas por metro lineal de ancho y abarcando todo el ancho del puente. Su luz es de 49,28 m en el intradós, y la flecha 7,273.

El tablero se forma con bovedillas sustentadas por tabiques continuos en todo el ancho, a distancias de 2,73 m, presentando boquillas de sillería o ladrillo en los frentes, con una archivolta de sillería, así como la imposta general. El barandado está constituido por un pretil con pilastras de sillería y entrepaños de mampostería.

Los estribos de hormigón son aligerados, llevando en su paramento un revestimiento de sillería y divididos en dos partes: una, contigua al arco, y otra, con aligeramiento transversal.

En la tercera solución el arco tiene 49,24 m de luz

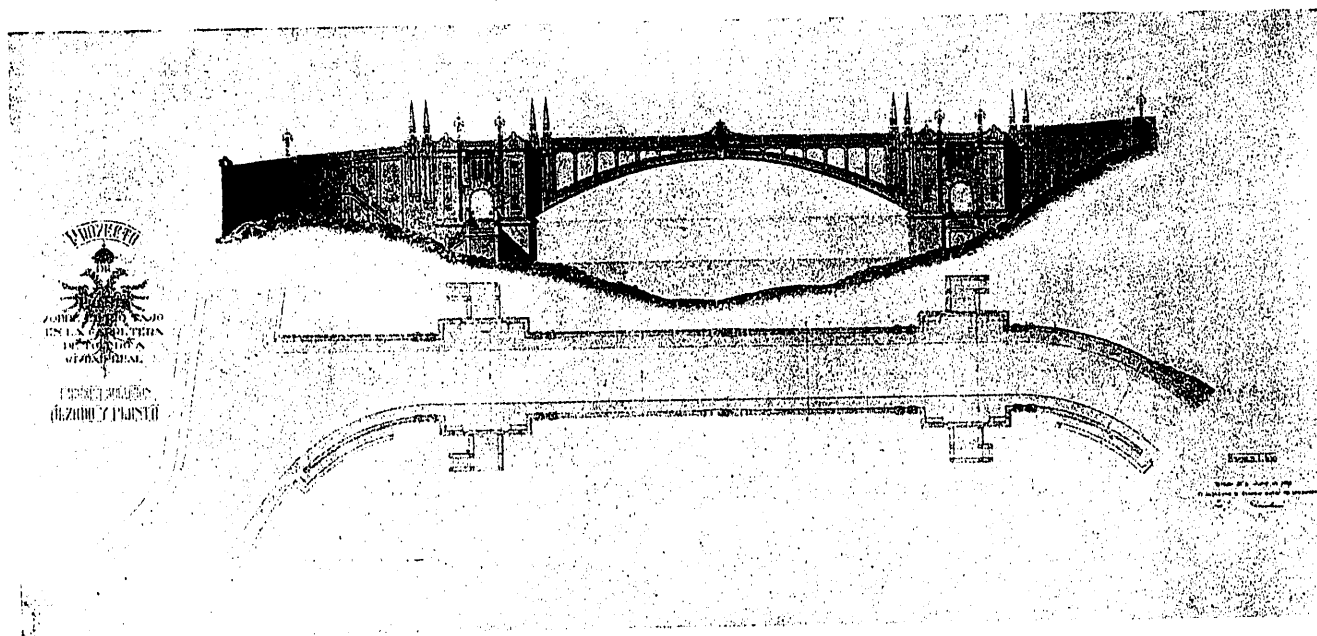


Proyecto Arambarri.—Segunda solución.

y 7,263 de flecha; pero en lugar de ser bóveda continua está formado por cinco arcos paralelos de 1 m de ancho.

El tablero se forma con cinco largueros y un forjado plano, descansando sobre los tabiques del mismo ancho que los arcos.

En esta tercera solución todo el puente es de hormigón, haciéndose los estribos, aligerados también, empleando hormigón moldeado en los paramentos, siguiendo luego los muros de acompañamiento con mampostería enlucida con mortero de cemento.



Proyecto Arambarri.—Tercera solución.

Proyecto López Rodríguez.—Compuesto este proyecto en estilo mudéjar modernizado, presenta un arco, de hormigón armado, con la luz efectiva de 63,50 m y una flecha libre de 12,15, adoptando su fibra media la figura de una parábola de cuarto grado, con una ley de espesores que varían desde 1,20 m en la clave a 6,92 m en los arranques, y tiene dos arcos paralelos de 2,80 m de ancho, separados 3,20 m.

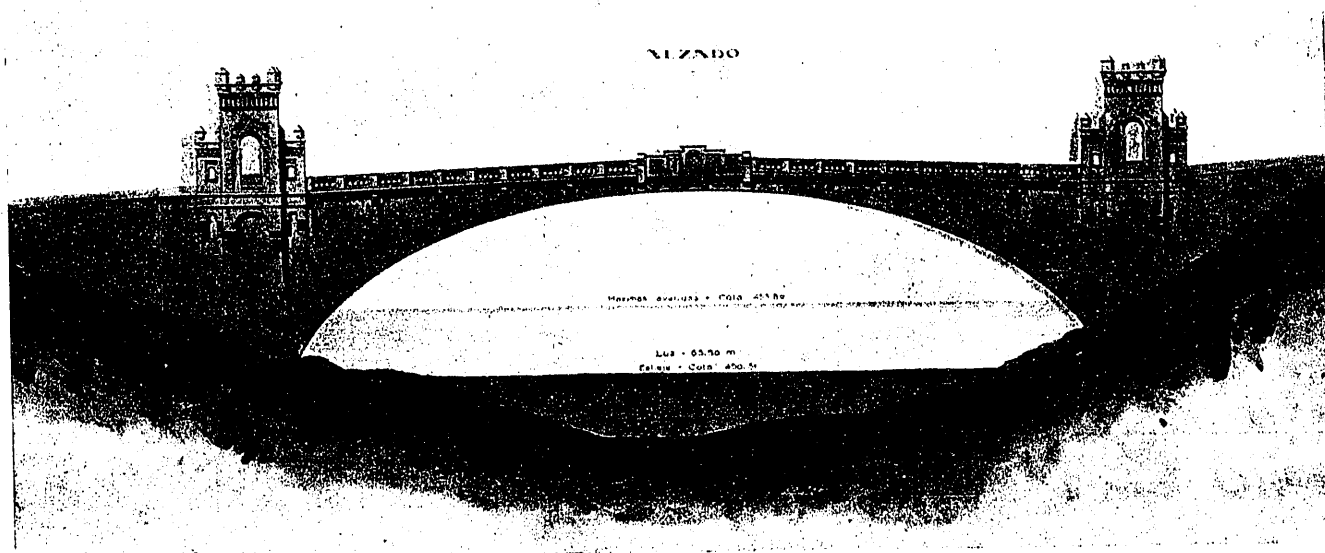
La armadura de estos arcos es rígida, formada por cerchas en celosía, constituidas por angulares.

Los tímpanos del puente son cerrados y construí-

dos por tabiques de 0,35 m de grueso a los haces de los arcos, en número de cuatro, paralelos.

Sobre estos tímpanos va el forjado, que se empostra en los tabiques interiores, formando cinco tramos, tres en los espacios de los cuatro tabiques y dos exteriores en voladizo, que soportan los pretilos.

Todo el material a emplear en la construcción es de hormigón, armado o en masa, según los elementos, y dosificado de distinto modo en las distintas partes de la obra: hormigón ciclópeo en los estribos y apoyos, hormigón de 300 y 400 kg para armar, y hormigón moldeado en los paramentos.



Alzado del puente proyectado por D. José López Rodríguez

Proyecto Vicente García Cervino.—Empleando hormigón en masa y armado se compone el puente en este proyecto con un arco de 50,80 m de luz, 13 de flecha y 8,10 de ancho, siguiendo una ley de espesores que da 1,80 en la clave y 3,02 en los arranques.

Sobre el arco insisten cuatro series de arcadas de 2,40 m, prolongadas por ambas márgenes, formadas por medios puntos sustentados por pilares.

Sobre las arcadas va la calzada, con un forjado y andenes elevados.

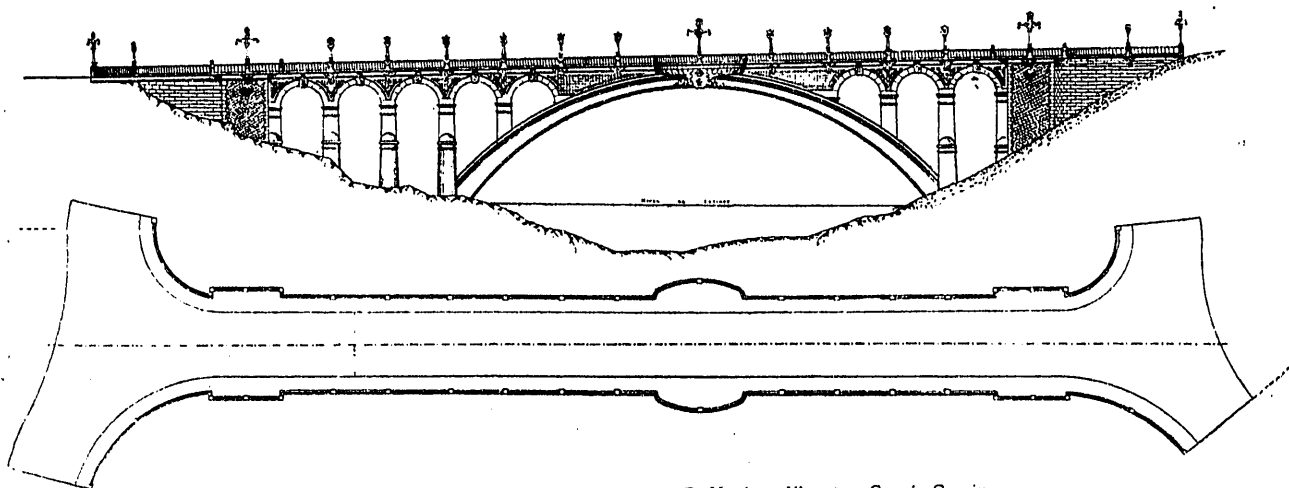
La rasante es en rampa con la inclinación del

2,8 por 100 en la total longitud de la indicada obra.

El ancho libre adoptado es de 10 m, con un total exterior de 10,80.

Se proyecta revestir la obra con piedra artificial, excepto los entrepaños de los estribos, que se harían paramentando con ladrillo.

El efecto estético estriba en la ponderación de masas y dimensiones y formas de los elementos, sin seguir estilo determinado. Sobre las claves de los arcos y bóveda se disponen escudos en bronce de las ciudades importantes, adornando los tímpanos con azulejos de Talavera.



Alzado y planta del puente proyectado por D. Mariano Vicente y García Cervino.

Proyecto Peña Baeuf y García-Diego.—Está compuesto en estilo moderno con un arco de hormigón armado, de 76,50 m de luz y 8,25 de flecha, en forma de arco bóveda. Los arranques tienen una diferencia de nivel de 1,88 m para compensar la diferencia que resulta en los tímpanos a causa de seguir el tablero la pendiente del camino.

Se apoya el tablero sobre el arco por medio de tabiques dobles, distanciados 4,75 m entre sí, y con el ancho de 1 m en sentido transversal.

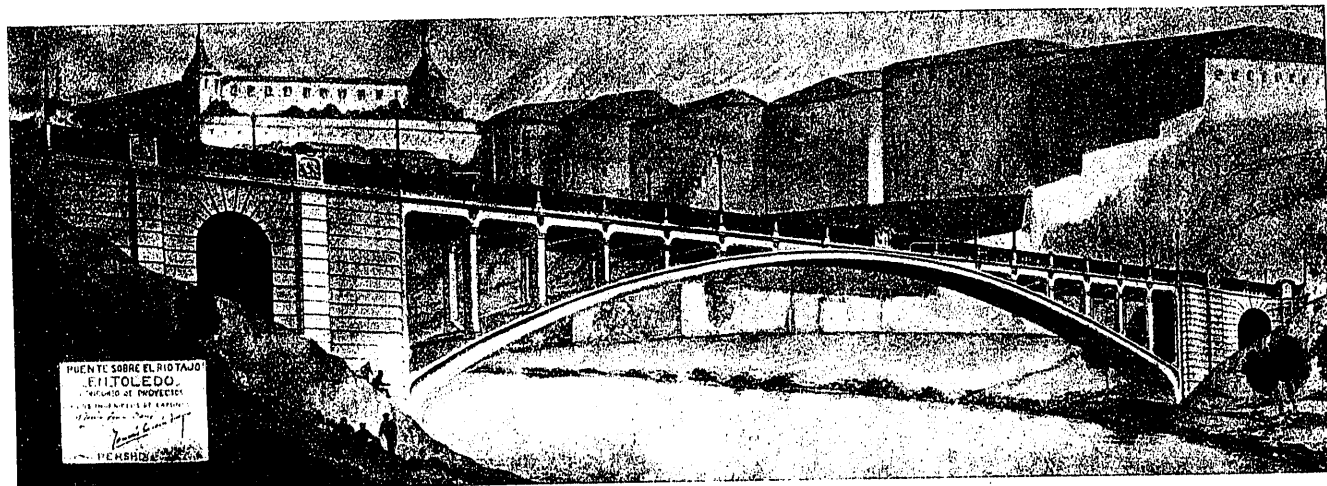
Los estribos son de hormigón en masa, aligerados en su interior y transversalmente por medio de un

arco cada uno, siendo recto el estribo contiguo a la carretera de Ciudad Real, y curvo el otro, siguiendo la planta del eje de la carretera proyectada.

El ancho, con arreglo a las instrucciones dadas, es de 10 m en el tablero, y se ha dado un ensanchamiento hasta 12 en los estribos.

No tiene vigas propiamente tales el tablero, pues su estructura se reduce a un forjado plano sustentado por los pórticos que forman los tabiques, acusándose en el alzado un pequeño nervio de enlace entre aquéllos.

La decoración se reduce al rehundido de los estri-

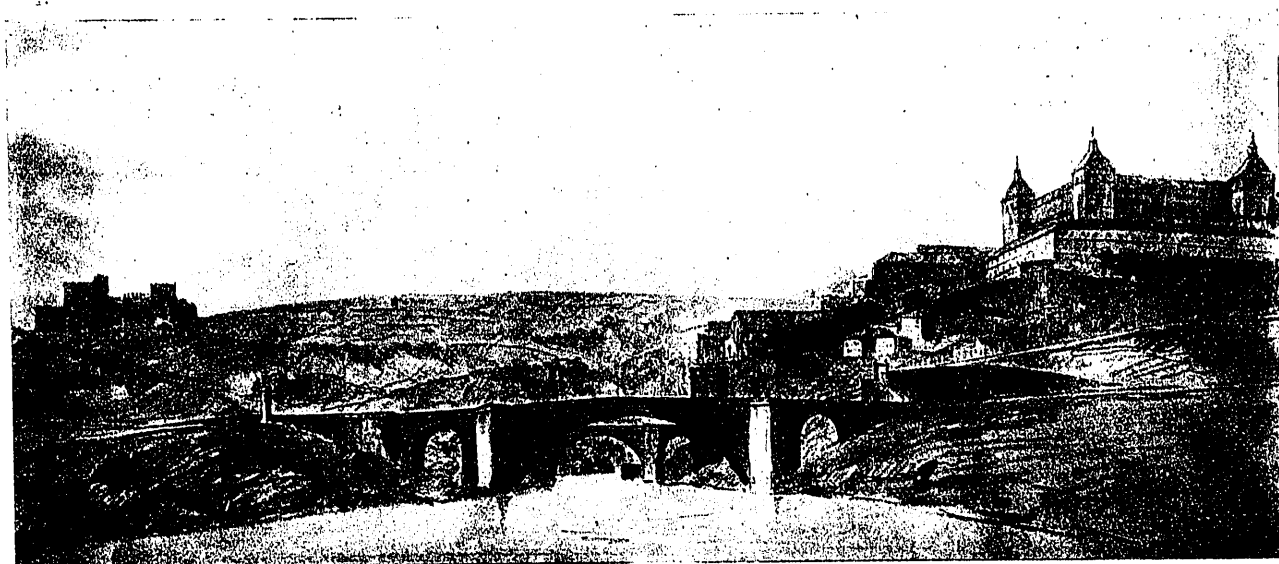


Perspectiva del puente proyectado por D. Alfonso Peña Bœuf y D. Tomás García-Diego

bos en fajas horizontales para dar el carácter de hormigón, y unos listeles en el arco para acusar su esbeltez.

Unos faroles de fundición, a distancia de 24 m pró-

ximamente, enlazados por una barandilla forjada, con aplicaciones de bronce y malecones de piedra, en número de dos en cada estribo, con uno central en la clave, forman el barandado del puente.



Perspectiva del puente proyectado por D. José Ochoa.

Proyecto Ochoa.—Se compone de los elementos siguientes: tablero, arco central, arcos laterales, muros de acompañamiento, escaleras y remates.

El tablero es una losa de hormigón armado de 20 cm, apoyándose en cuatro vigas longitudinales y en los tímpanos de sillería.

Las vigas citadas tienen una luz de 4,10 m en los tramos medios y 3,85 en los extremos, cargando por medio de montantes sobre el arco, estando arriostradas transversalmente por otras vigas, también armadas.

El arco tiene una luz de 48 m con empotramiento en los arranques, cuya directriz es el antifunicular del peso propio.

Tiene el puente los tímpanos cerrados con sillería hasta el tablero y sobresalen 15 cm sobre el arco para acoplarse al aplacado que ha derevestir aquél.

Los arcos laterales tienen 10 m de luz, proyectándose de hormigón en masa y espesor variable.

Para los muros de acompañamiento se utiliza la sillería al exterior y el hormigón ciclópeo en el relleno.

En la derecha del puente se ha dispuesto un ensanchamiento, que es un lugar de reposo, y de él parten unas escaleras para facilitar cómodo y fácil acceso a los peatones.

Motivos religiosos sencillos decoran la obra.