

de la distancia del vértice al borde, pendientes transversales

$$\frac{1}{10}, \frac{2}{10}, \text{etc.},$$

de la pendiente en el borde.

3.º La pendiente que existe en el punto medio de otros dos es igual a la media de las pendientes que existen en dichos dos puntos.

Esta pendiente media es el peralte de un vehículo cuyas ruedas reposan en los dos puntos.

4.º La relación [23]

$$l = 4 \times \frac{1}{n}$$

puede también enunciarse.

La pendiente transversal en un punto y el bombeo de la zona central que se refiere a ese punto, son proporcionales.

5.º La relación [7]

$$\frac{1}{n} = \frac{f}{zd}$$

puede escribirse así:

$$f = \frac{zd}{n} = \frac{1}{2} \times \frac{4d}{n} = \frac{1}{2} dl \quad [39]$$

Se puede, pues, conociendo la pendiente en el borde de una zona, calcular la flecha de la zona.

6.º Las ecuaciones [26]

$$d^2 = 2pf \quad \text{y} \quad D^2 = 2pF$$

pueden escribirse así:

$$\frac{1}{2p} = \frac{f}{d^2} = \frac{F}{D^2} \quad [40]$$

de donde

$$f = F \left(\frac{d}{D} \right)^2 \quad [41]$$

Por tanto, si se consideran zonas tales que la distancia del vértice a sus bordes sea

$$\frac{1}{10}, \frac{2}{10}, \dots, \text{etc.},$$

de la distancia del vértice al borde del afirmado las flechas de dichas zonas se obtendrán tomando

$$\frac{1}{100}, \frac{4}{100}, \frac{9}{100}, \text{etc.},$$

de la flecha del afirmado.

León MOISSENET
Ingeniero jefe de Puentes y Calzadas

Concurso del puente de Toledo

La noticia que publicamos en nuestro número de 15 de marzo último sobre este interesante asunto la reproduce el periódico *El Castellano*, de Toledo, y la comenta su inteligente colaborador D. Ricardo S. Hidalgo.

Para calmar la alarma producida, empezaremos por reproducir, con la autorización superior, el notable informe de la Comisión formada por los Sres. Boix, Prieto, López Otero, Bellido y Vegue Goldoni, que dice así:

Ilustrísimo señor:

Al cumplir la orden de V. I. de 7 de diciembre de 1926, relativa al nuevo puente que en la ciudad de Toledo ha de sustituir al puente de Alcántara, en su servicio, los que suscriben se han sentido abrumados por la magnitud de la responsabilidad que, para el presente y para el futuro, habrán de contraer con este informe, y aún sube de punto este natural temor ante la consideración de que no se trata de un problema local ni nacional, sino que traspasa todas las fronteras y abarca la totalidad del mundo culto. Al expresar, pues, aquí nuestra humilde opinión, hemos tratado de elevarnos al máximo nivel que nos ha sido posible, con el fundado temor de no alcanzar el que el asunto merece.

Los proyectos presentados al concurso se ajustan a las bases fijadas para el mismo, y son tan precisas éstas, que los proyectos resultan fundamentalmente iguales entre sí: fijan, en efecto, las bases con precisión, la alineación del puente y, con muy poco margen, las rasantes y la luz del arco; al fijar después de la base 8.ª el concepto de que la obra sea tan bella como sólida y esté en armonía con su situación, resulta inútil añadir que los concursantes quedan en libertad de proyectar

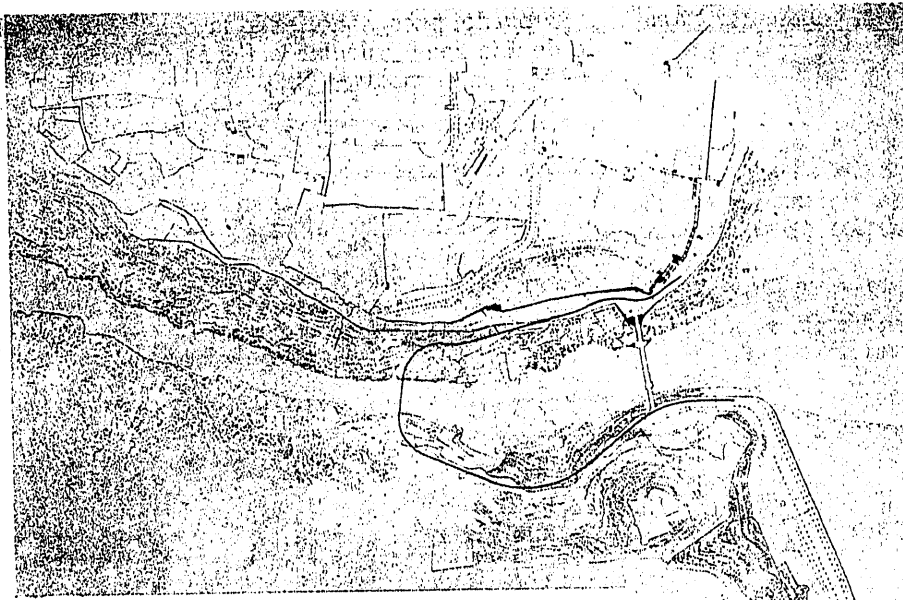
el puente en la forma más adecuada, puesto que esta forma ha quedado establecida en las bases anteriores.

Tratemos, pues, ante todo, de fijar la interpretación recta que pueden tener las bases citadas, para estudiar el modo como han sido cumplidas.

Una obra tan bella como sólida, sólo puede serlo cuando su estructura sea reflejo fiel de la necesidad a que satisface, ajustándose a ella por completo, y sea a su vez reflejada por su apariencia externa, sin engaño ni duda, de manera que, sin sobra ni falta, del aspecto externo se deduzca la estructura íntima y de ambos el objeto que se ha perseguido.

Cualquier discrepancia entre estos tres conceptos, aspecto externo, estructura y objeto, revela un defecto fundamental que no será posible rescatar sin que el esfuerzo que para ello se haga produzca a su vez un daño mayor.

Añaden las bases que la obra debe estar en armonía con su situación, cosa evidente, ya que ha de ser vista en aquel sitio y no en otro; pero añade que ha de servir de entrada a una ciudad como Toledo, y este concepto entraña una gravedad, porque estando el actual puente de Alcántara en armonía con su situación, siendo una obra bella y sólida, salvo los reparables desperfectos que, al parecer, padezca por el momento, y sirviendo de entrada a la ciudad de Toledo, el programa está hoy realizado, y, al repetirlo, se pone en parangón el nuevo puente con el viejo, creando una rivalidad funesta, pues si, como es lógico, quédase vencedor el viejo, que no en balde llegó antes a escoger emplazamiento, ni en balde tampoco ha plasmado durante tantos siglos la estética de aquel lugar, el empeño resultaría un fracaso, puesto en la picota por los siglos de los siglos; el caso contrario es imposible por la fijeza de



las mismas bases del concurso, toda vez que el puente nuevo, no sólo se sitúa delante del actual, cubriéndolo, sino que para enlazarlo con la subida a la ciudad sería preciso construir un gran muro de avenida que ocularía una gran porción de la ladera, que por tantos siglos ha formado parte de aquel conjunto único; hubiera de ser el nuevo puente una maravilla estética, y habría de hacer en aquel lugar el efecto de una cosa posita y sobrante, quedando aplastado por lo que le rodeara. Toledo, sólo con Toledo puede parangonarse.

En las condiciones dichas, ¿cómo hubieran podido los concursantes cumplir a la vez todas las bases de concurso? Fijado el emplazamiento y las líneas generales, ¿qué procedimientos pudieran seguir los autores de los proyectos para contrarrestar sus defectos? El único posible, que consiste en añadir, ya que quitar no cabe, ni variar tampoco, sólo puede tener por resultado destruir la armonía indispensable entre el aspecto, la estructura, la utilidad, el emplazamiento, la situación y el estado de ánimo de los que por allí se dirigen a contemplar una de las maravillas más singulares que el mundo encierra.

Con estas premisas, ilustrísimo señor, la responsabilidad que sobre nosotros pesa nos obliga a proponer a V. I. que se rectifique totalmente el camino emprendido, dando por desierto este concurso y orientando el problema en forma distinta; pero antes de dar por terminado este informe debemos examinar dos puntos concretos:

Es el primero la situación de los autores de los proyectos presentados, que esperan algún premio a su labor; los establecidos en las bases del concurso no pueden adjudicarse, por cuanto ningún proyecto, a pesar de ser todos estimables, alcanza al *mérito extraordinario* que las bases exigen, aparte de que habría contradicción entre el hecho de rectificar la orientación del concurso y adquirir a la vez la propiedad de un proyecto que no podría utilizarse. Como solución de equidad, dada la buena voluntad que los proyectos revelan, nos atrevemos a proponer a V. I. que con la totalidad o parte de la cantidad consignada se indemnice por igual a todos los concursantes, aminorando el sacrificio material que pudiesen haber sufrido.

El segundo punto que debemos tratar es el indicar a V. I. soluciones posibles, evitando el carácter totalmente negativo que este informe ha tenido hasta ahora.

Para ello, los firmantes se han personado en Toledo y han recorrido todos los alrededores del puente de Alcántara, buscando una solución que reuniese las siguientes condiciones, que hemos juzgado esenciales:

Primera. Que el nuevo puente no estorbese ningún

punto de vista del actual, pasando, a ser posible, inadvertido.

Segunda. Que el puente mismo, por su composición, no se destacase en su emplazamiento, evitando llamar la atención sobre él.

Para esto es indispensable alejar el nuevo puente del antiguo, y la primera solución que ocurre es desviarlo aguas arriba, llevándolo a la vega inmediata, claro está que renunciando al enlace con la subida actual, debiendo en este caso llegarse a la puerta de Visagra; de momento se presentan los inconvenientes de esta solución:

Primero. Mayor rodeo para subir.

Segundo. Aglomeración del tráfico en la puerta de Visagra.

Tercero. El más importante para nosotros, el crear en el centro de la vega un dique con los muros de avenida, necesariamente muy altos, de efecto muy poco recomendable.

No mencionamos el aumento de coste, que, desde luego, sería muy grande, por tener importancia secundaria en el caso que nos ocupa.

La solución tendría, sin embargo, la ventaja indirecta de que podría relacionarse con el problema urbanístico de Toledo, que, en interés de todos, será preciso abordar y resolver algún día.

Creemos preferible, ya que nuestro reconocimiento nos ha demostrado su posibilidad, alejar el nuevo puente aguas abajo, como se indica en el adjunto croquis, donde, a cambio de un ligero aumento de recorrido, que no alcanzaría a 500 metros, encontraríamos la ventaja de esconder completamente el nuevo puente, sobre todo si se da a su rasante una cota algo inferior a la del actual, con la que quedaría el puente casi oculto por las edificaciones inmediatas.

A esto contribuiría el mismo puente, componiéndolo en armonía con su situación material, y, en cierto modo, moral, y nuestra visión de la obra dibuja un puente de hormigón en masa con paramentos de sillarejo o mampostería de la misma piedra de las márgenes, con un arco escarzano cuya luz podría ser bastante menor que la fijada en las bases del concurso, dada la estrechez de aquel lugar.

Este puente basaría su belleza en su solidez misma, sin anacronismos ni arqueologías, siempre peligrosas, ya que, aun pareciendo hoy acertadas, como por razón natural nuestros sucesores sabrán más arqueología que nosotros, vendríamos a quedar totalmente en evidencia; esta consideración prohíbe también las torres o arcos, que fueron bellos cuanto necesarias, pero que no pueden serlo hoy, cuando inútiles o estorbosas y trascienden a la legua a falsedad y artificio.

Otra ventaja de la solución propuesta sería la de iniciar los dos caminos de circunvalación, uno por cada margen que, más tarde o más temprano, habrán de enlazar el puente de Alcántara con el de San Martín, mejora unánimemente deseada. Inútil es añadir que el nuevo puente cumpliría el principal objeto de librar al

antiguo de toda circulación rodada, dejándole dedicado al exclusivo tránsito de peatones, procurando la contemplación y asegurando la conservación de tan admirado monumento nacional.

Y así tienen la honra de informar a V. I. con la más absoluta unanimidad los que suscriben, en cumplimiento de la orden recibida y con arreglo a los dictados de su conciencia.

* * *

Según nuestras noticias, la resolución se ajustará en un todo al informe transcrito. En su virtud, se anulará el concurso, repartiéndose por igual el importe de los

premios entre los concursantes, y se encargará a la Jefatura de Obras públicas de Toledo que redacte el proyecto del nuevo puente en el sitio y con las características que indica la Comisión, así como que se estudien los caminos de circunvalación que enlacen los puentes de Alcántara y de San Martín.

Merece plácemes la conducta del Ministerio de Fomento, que ante un informe tan autorizado rectifica noblemente su anterior criterio y sigue el camino que le traza la Comisión, con lo que Toledo tendrá pronto el puente que necesita y uno o los dos caminos de circunvalación que, además de facilitar las comunicaciones de tránsito, ofrecerá puntos de vista nuevos a la histórica ciudad, para recreo de los amantes del arte.

La sima abierta en La Frontera (Cuenca)

En la noche del día 15 de los corrientes los habitantes del pueblo de La Frontera, partido judicial de Priego, oyeron, atemorizados, grandes ruidos subterráneos semejantes a truenos, que se producían a poca distancia del pueblo, y, al examinar las causas productoras de tales fenómenos, encontráronse en el cerro de La Noguerilla abierta una gran sima en el terreno, y notaron se efectuaban constantes desprendimientos con detona-

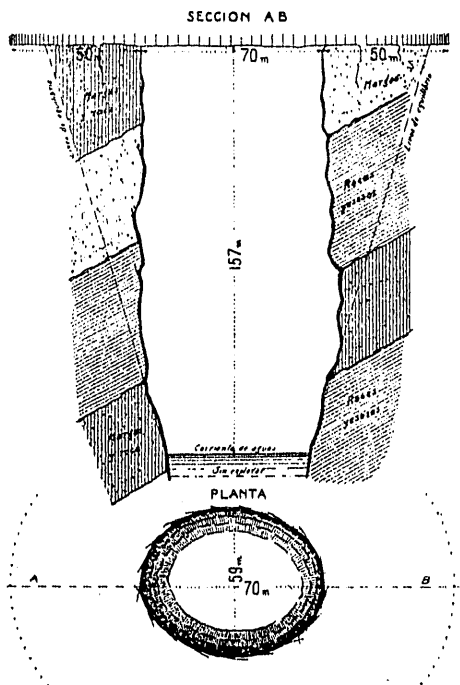
metros; la profundidad, de unos ciento cincuenta metros, y el oído acusa la existencia de una corriente subterránea, a cuya acción y a la constitución geológica del terreno indudablemente se debe en gran parte la realización del fenómeno.

Examinadas las márgenes de la sima observamos en ellas, como en corte geológico natural del terreno, la constitución litológica de éste, que se halla formado de abajo arriba por estratos de rocas calizas cargadas de sulfatos de calcio y de sodio, sobre las que descansan un estrato de margas, encima otro de rocas yesosas. En descomposición, y más arriba, otro de margas y tierra hasta la superficie. El espesor de cada capa es de unos cuarenta a cincuenta metros, y las juntas tienen un buzamiento de unos 60°.

El terreno es mioceno lacustre, y descansa sobre cretáceo del Lías, siendo del francamente clasificado en Geología como *simoso*. Según han declarado los vecinos de la localidad, hace más de tres años se abrió una sima parecida a la presente, aunque de menores dimensiones, en un cerro distante unos tres kilómetros, y hace unos siete años se abrió otra, en dirección opuesta, a distancia análoga; marcan las tres simas la dirección de la corriente de agua subterránea que va del río Trabaque al Escabas, que parece conducir un caudal de agua de alguna importancia, indudablemente intensificado ahora por efecto de los grandes temporales de aguas de los meses de enero y febrero, excepcionales en la comarca.

Con lo expuesto cabe dar la explicación siguiente del fenómeno. La corriente de agua subterránea acusada en el fondo de la sima abierta ha ido disolviendo los sulfatos de calcio y de sodio de las rocas yesosas, produciendo oquedades que han llegado a tener bastante cabida; entonces los estratos superiores; apoyados en planos inclinados, se han desmembrado y las aguas han arrastrado los depósitos, dando lugar a la sima, que todavía no presenta situación de equilibrio, ya que sus laderas tienen en el día de la inspección la forma dibujada, por lo que han de seguir produciéndose desprendimientos, hasta que tomen el natural talud de equilibrio que les corresponde, y que es el de 1/3.

No satisfacen del todo las razones señaladas para explicar sin duda alguna el movimiento verificado, y como dió la coincidencia de que en el día 15 se registró un movimiento sísmico, cuyo epicentro pasa por las montañas de Huesca, que enlazan con las de Teruel y éstas con las de Cuenca, parece muy lógico suponer que ha podido influir también en este fenómeno la trepidación del terreno producida por las últimas ondas sísmicas del movimiento en cuestión; y esto parece explicarlo el aser-



ciones semejantes a las que se producen por desprendimientos con barrenos, y oyeron un ruido de corriente de agua en el fondo de la sima abierta, la que siguió agrandándose a medida que se sucedían los desprendimientos de sus márgenes. El gobernador de la provincia ordenó al ingeniero jefe que suscribe que girase una visita de inspección, a fin de averiguar las causas del fenómeno, informar sobre sus efectos con relación al pueblo próximo y proponer, en su caso, los remedios hábiles, en evitación de daños a personas y cosas.

Examinada la sima, cuya planta y alzado se dibuja en la figura, resulta que la boca es elipsoidal, con un eje mayor de setenta metros y uno menor de cincuenta