

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

BOLETÍN

AÑO DE 1895.

Madrid 20 de Enero.

Núm. 2.^o

Tenemos el sentimiento de participar á nuestros lectores el fallecimiento de los distinguidos ingenieros D. Angel Clavijo, D. Rafael de la Figuera, D. Joaquín Jiménez y Gil y D. Ricardo de Uhagón.

Descansen en paz nuestros queridos compañeros, y reciban sus familias, por nuestro conducto, la sincera expresión del profundo dolor, que embarga á todo el Cuerpo, por tan irreparables pérdidas.

DISCURSO

DEL ILMO. SR. D. MANUEL PARDO

EN EL ACTO DE SU RECEPCIÓN EN LA REAL ACADEMIA
DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

(Continuación.)

No ofrecería dificultades técnicas construir en la actualidad con iguales garantías de solidez que en los primeros siglos de nuestra era; ningún procedimiento de los que entonces se empleaban desconocemos; todo lo contrario: materiales nuevos, grandes progresos en maquinaria, facilidad en los transportes, nos permitirían llegar más allá aún de donde llegaron nuestros ascendientes. Y no hablo aquí de la *belleza*, elemento indispensable de toda verdadera obra de arte, porque el alcanzarla no depende de los tiempos, sino del gusto é inspiración artística del arquitecto, sin que pretenda negar la marcada influencia que en él han de ejercer

las corrientes é ideas de la época y el ambiente en que viva.

Los ingenieros modernos tienen en cuenta, al realizar sus trabajos, un factor de que prescindían los antiguos, la *economía*, principio que informa todas las manifestaciones externas de la vida contemporánea. En lugar de construir puentes de cantería para cruzar los ríos caudalosos ó los barrancos anchos y profundos, se prefiere reducir cuanto sea dable el número de pilas ó apoyos intermedios, corriendo largas vigas metálicas y salvando con pocos tramos longitudes asombrosas: así vemos aumentar de día en día el atrevimiento de las construcciones, como lo atestigua el puente del Forth en Escocia, con sus vanos de 518 metros, y oímos, sin considerarlo inverosímil, que los norteamericanos, deseosos de que nadie les aventaje, proyectan unir á Nueva York con Jersey por medio de un puente colgado, cuyo tramo central mediría nada menos

que 850 metros de luz. Prodigios son éstos que no se hubieran llevado á término en el apogeo de la civilización romana, y que hoy se realizan, merced á los adelantos en el arte de construir, que con tan notoria injusticia suelen negarse.

No se elevan hoy costosos acueductos, á pesar del afán con que se acometen obras para surtir de agua á las poblaciones: resérvanse aquéllos para cruzar las hondonadas relativamente pequeñas; que en las grandes depresiones es más rápido y barato tender en las laderas tubos de hierro, constituyendo los mal llamados *sifones*, con la carga necesaria para llevar el agua á las bocas inferiores. Ya conocían este sistema los romanos, y en Italia se han encontrado restos de tuberías de bronce y plomo; pero ni las aplicaron con frecuencia, ni podían reemplazar con ventaja á los acueductos, por el precio elevado de los metales y por la dificultad de fundirlos en tubos de diámetro algo considerable. El Canal de Isabel II, esa obra que ha permitido á Madrid doblar su vecindario en pocos años, sanear la población y hacerla entrar en el concierto de las capitales de Europa; esa obra que immortalizará el nombre del insigne Don Lucio del Valle, de imperecedera memoria para cuantos tuvimos la dicha de conocerle, y que tan dignamente ostentaba la medalla de esta Academia; el Canal de Isabel II, repito, cuenta en su trayecto de 76 kilómetros varios sifones, habiendo tres de ellos, los de Bondonal, Malacuera y Guadalix, de 1.410, 845 y 325 metros de longitud respectiva.

Es muy cierto que ni los puentes de hierro durarán tanto como duran los de fábrica, ni contemplarán los sifones,

tales como hoy se encuentran, los siglos venideros. Vigas y tubos habrán de renovarse con relativa frecuencia, y con mayor aún repararse; pero la ciencia económica así lo exige; porque menores sacrificios representan, en suma, los reparos y reconstrucciones á larga fecha que el crecidísimo capital estancado que suponen un puente como el de Alcántara, un acueducto como el de Segovia. El problema económico no lo debe perder de vista ni un solo momento el constructor: fuera de algunos casos en que la solución adecuada es de todo punto evidente, en la mayoría de ellos no cabe fijar la naturaleza de los materiales, la disposición de las partes de la obra, los procedimientos que hayan de emplearse, sin una detenida análisis en que se estudie cuál es el proyecto menos dispendioso, habidas en cuenta todas las circunstancias del presente y de lo por venir. ¿Cuán diferente el problema así planteado del que proponían los antiguos, atentos sólo á multiplicar en las canteras y al pie de obra los trabajadores, esclavos casi siempre, que con su vida habían de dar cuerpo á aquellas concepciones!

En la Edad Media y en los comienzos de la moderna no se advierten grandes progresos en los sistemas de construir. Portentosas son esas catedrales de esbeltas columnas y elevadas ojivas, que cual misterioso imán atraen el alma á la contemplación de lo infinito; en las que la luz, filtrada á través de inimitables vidrios de colores, baña el espíritu en dulces efluvios de mística ternura; cuyas agujas de filigrana de piedra admiran al profano, hacen pensar al sabio y afirman la fe del cristiano; pero no despojéis al templo de su brillante ropaje; que, si tal hiciéseis, veríais cómo se

elevaron aquellos muros y pilares, cómo se voltearon aquellas bóvedas peraltadas, y apenas se concebirá que hayan permanecido en pie, durante siglos, resistiendo en equilibrio inestable á los asientos de las fábricas, á la escasez de dimensiones en muchos casos, á los defectos de ejecución en cuasi todos. Asomamos á dos de nuestros monumentos más gloriosos, á las célebres catedrales de León y de Sevilla, y quedaréis atónitos ante la ciencia que han tenido y tienen que derrochar nuestros arquitectos para corregir faltas y errores antiguos y conservar esos templos á la piedad de los fieles y á la admiración de los artistas.

Como ejemplo de á cuánto alcanzan nuestros métodos de construcción, y para corroborar á la vez lo que acabo de exponer, no resisto á la tentación de referir lo ocurrido en Francia, en la catedral de Bayeux. La torre central, construída en el siglo XV, se apoyaba en cuatro pilares románicos, que formaban la intersección de la nave y el crucero: los arquitectos hubieron de juzgar débiles los apoyos para resistir la carga, y aumentaron sí su diámetro, pero sobreponiendo cuerpos anulares de fábrica, mal ejecutados y sin trabazón con los pilares antiguos que se hicieron servir de núcleos; de suerte que, producidos con el tiempo asientos desiguales, la torre gravitó sucesiva y alternativamente sobre las columnas y sus refuerzos, aplastándolos por separado. A mediados de este siglo, la situación no podía ser más crítica: la fábrica de los anillos estaba completamente deshecha; los pilares primitivos oponían alguna, aunque escasa resistencia; los muros y bóvedas del crucero y el ábside se hallaban agrietados en to-

dos sentidos; la torre se derrumbaba por momentos, hasta el punto de que en un solo día llegó á advertirse un descenso de un centímetro. En circunstancias tan apremiantes, los arquitectos é inspectores de la diócesis votaron por unanimidad, y quizá prudentemente, la demolición de la torre, la cual se hubiera llevado á cabo, á no haber respondido el ingeniero Flachet, cuyo nombre figurará siempre en la historia de los ferrocarriles, de efectuar los reparos necesarios para conservar la torre, siempre que se le encomendara la obra sin pérdida de tiempo y se le otorgase, como era natural, completa libertad de acción. Aceptó la oferta el Gobierno francés, é inmediatamente el ingeniero Dion, propuesto por Flachet, dió principio á sus trabajos, tan notables como poco conocidos. El problema era difficilísimo: los arquitectos habían tratado de contener la destrucción de toda la parte central del templo, sosteniendo con andamiajes y cimbras las grandes bóvedas del crucero y el ábside, y rellenando con mampostería ordinaria todos los vanos de los muros adyacentes; pero como no tuvieron la precaución de derribar los arcos inferiores, resultaba que transmitían en parte á los pilares el peso de la fábrica de relleno, agravando más y más el peligro de próxima ruina. Las primeras medidas adoptadas fueron rodear los pilares de un encofrado de madera, en el que se vació yeso hasta la altura de las grandes aberturas del crucero, con objeto de reforzar por el pronto las columnas, y retardar su total aplastamiento; demolieronse los macizos de mampostería; al pie de cada pilar se establecieron cilindros de palastro rellenos de fábrica, cimentándolos en la roca, y

destinados á ofrecer sólido apoyo á las cimbras y andamiajes, que al propio tiempo se ejecutaban; se combatió el agrietamiento de la torre, ciñéndola con barras de hierro colocadas á fuego; por último, instaláronse los aparatos necesarios para poder levantar en peso la torre y dejar libres por completo los pilares.

Gracias á estas medidas y á la firmeza de carácter de Dion, se vencieron todos los obstáculos; pocas semanas después, la torre, con su peso de unas 3.000 toneladas, descansaba tranquilamente en el andamio; se reconstruían los pilares y se dió cima, sin contratiempo alguno, á un trabajo que bastaría para perpetuar la memoria del inclito Ingeniero que tantas muestras ha dejado de su ciencia y de su infatigable actividad.

Las breves consideraciones que anteceden condensan las diferencias esenciales que existen entre las obras de nuestros tiempos y las antiguas; pero además hay que dejar sentado que hoy se acometen muchas que hubiera sido imposible realizar con los materiales y métodos de los siglos pasados. Es cierto que ya Julio César y los Emperadores Nerón y Calígula habían pensado en el rompimiento del istmo de Corinto, proyecto que apenas pasó de tal, y cuya realización estaba reservada á nuestros días; no es menos exacto que en la antigüedad llegó á construirse un canal que enlazaba el Nilo con el Mar Rojo, obra comenzada por Ramsés II, según Plinio y Estrabón; por Necos II, según Heródoto, y terminada por Darío Histaspes, al decir de unos, y por Tolomeo Filadelfio, al de otros; mas este canal, llamado *de los cuatro Rejes*, no es seguro que se dedicase á la navega-

ción comercial, y no cabe comparar su importancia con la que reviste el rompimiento del istmo de Suez, que aprovecha el tráfico hace veinticinco años, ni con la del proyectado canal de Panamá, cuyas obras están hoy paralizadas por circunstancias puramente económicas de todos bien conocidas. Algo semejante puede decirse respecto á las construcciones en el mar: si los antiguos ejecutaron trabajos en los puertos del Pireo, de Ostia, de Cartago, de Gaeta y otros varios, fué sólo en las aguas relativamente tranquilas del Mediterráneo, y en la escala reducida que reclamaban las exigencias del tráfico, tan escaso en aquellos tiempos, con barcos de poco calado y concentrado en pueblos de espíritu mercantil, como los etruscos, fenicios y cartagineses. ¿Qué significan aquellas construcciones al lado de las que en el mismo Mediterráneo se han ejecutado en Argel, Orán, Marsella y Trieste, y de las que en España se realizan en Barcelona, Tarragona, Cartagena, Málaga y Almería? Mas las dificultades suben de punto en el Atlántico, donde la agitación de sus aguas y las grandes oscilaciones de las mareas requieren tal esmero en la elección de materiales, tanta perfección en su empleo y capitales de tal entidad, que solo los adelantos del día y el creciente desarrollo del comercio hacen posible, en el orden técnico y en el económico, la ejecución de los trabajos titánicos que han emprendido y emprenden las naciones europeas y americanas. Larguísima sería la lista de las obras que nuestra época puede citar con orgullo, y no molestaré con ella vuestra atención; basta para mi objeto apuntar las construidas en nuestro país para la mejora de la ría y barra del Nervión,

y las importantes que se están construyendo en el abra de Bilbao y en los puertos del Musel y Coruña.

(Se continuará.)

Los Ingenieros de Caminos excedentes.

Publicamos á continuación un artículo inserto con este mismo título en el número 22 del pasado Diciembre del periódico político *El Correo*; y lo hacemos con tanto mayor gusto, cuanto que el propietario y director de dicho periódico, Sr. Ferreras, ha sido Director general Obras públicas, y que, según tenemos entendido, el autor del artículo, que se esconde con la incógnita X, es un distinguidísimo Inspector general del Cuerpo.

«Sr. Director de *El Correo*.

Los procedentes de la Escuela especial, cuyas últimas promociones no han tenido ingreso en el Cuerpo por haberse cubierto todas las plazas de la plantilla, han acudido al señor Ministro de Fomento con una exposición, manifestándole la precaria situación en que se encuentran y los medios que, á su juicio, podrían adoptarse para remediarla, con ventaja para los interesados y para el país.

Los Ingenieros que hoy se hallan en este caso son más de ciento veinte, y llegarán á cerca del doble con los que han de salir de la Escuela con derecho á ser colocados en las vacantes que vayan ocurriendo; y es bien sensible que esa numerosa falange de jóvenes instruidísimos, que han recibido una educación científica tan completa y tan perfecta como no se da en ningún otro

centro docente, hayan de permanecer sin aplicar sus conocimientos y sin consolidarlos con la práctica de las obras públicas, y lo que es aún peor, olvidando parte de lo aprendido y llegando muchos de ellos á edad demasiado avanzada para los rudos trabajos de su profesión cuando les toque ingresar en el servicio del Estado.

Por estas razones, expuestas muy someramente, creemos atendibles las pretensiones de dichos Ingenieros, y que el Sr. Puigcerver las atenderá en cuanto sea posible.

De los diferentes medios propuestos por este personal para salir de su poco envidiable situación, aunque todos ellos nos parecen aceptables, el de más inmediatos resultados y el más práctico y conveniente es, sin duda alguna, el de aumentar las plazas de Ingenieros subalternos y aspirantes, para que con ese aumento puedan desempeñarse los servicios que están encomendados á tan distinguido Cuerpo, y que por falta de personal deja hoy bastante que desechar, pues ni aun se hallan cubiertas en todas las provincias las plazas de las plantillas formadas hace algunos años, cuando el servicio no tenía tanta extensión como hoy, á causa de las obras ejecutadas, en construcción y conservación.

Así resulta que en muchas provincias no se vigilan como es debido las carreteras, puertos y faros ya construidos, ni se atiende como corresponde á las obras en curso de construcción, ni se estudian con la rapidez que reclaman los intereses del país, los proyectos que figuran en los planes que el Gobierno aprueba para cada año; y de aquí también las fundadas quejas de diferentes comarcas y sus apremios para que