

NAVEGACION DEL TAJO.*(Conclusion.)*

En las noticias y datos que hasta aquí quedan apuntados, se encuentra lo esencial de todas las cuestiones que han sido tratadas por el autor de los estudios que se examinan y hemos creído había algún interés en presentarlas con la estension que se ha hecho con el fin de ofrecer á la vista, no solo los antecedentes históricos de este asunto que tantas veces ha llamado la atencion, sino la manera que dicho autor ha tratado los varios problemas de cuya solucion depende la mas acertada que á juicio de la misma conviene adoptar.

El Ingeniero, en lugar de un proyecto general ha presentado un trabajo de carácter mas especial, á que ha llamado estudios, porque es difícil proyectar en casos de esta naturaleza á priori, sin suma detencion y observacion de los resultados que se van obteniendo, obras que no deban ser considerablemente modificadas y con frecuencia sustituidas por otras completamente distintas de las primeras, aduciéndose en apoyo de este aserto diversos ejemplos de casos ocurridos en otros puntos y principalmente en Francia, en donde se han llevado y se llevan á efecto grandes trabajos en los rios á pesar de tener un personal numeroso y bien organizado afecto á tal servicio, en cuya virtud cuentan con datos y noticias comprobados con observaciones muy repetidas, de los cuales nosotros carecemos hasta el dia.

Son importantes las consideraciones que han aconsejado al Ingeniero á seguir el referido plan, no por las particulares condiciones del rio, del estado de las comunicaciones en el dia y su importancia relativa; por lo problemático de la cuestion en punto á la conveniencia ó

inconveniencia de convertir el rio en navegable y el mayor ó menor gasto en que conviene empeñarse segun se quiera sea mas ó menos perfecta y estensa la navegacion. Pero si el medio seguido es el mas seguro para que las obras sean las mas apropiadas en cada caso, no es dudoso que cuando convenga como acontecerá muchas veces, conocer el importe de las obras de un modo aproximado, habria por precision que proyectar y presupuestar á priori las obras que para cada solucion que se propusiera se creyesen mas apropiadas, siquiera se corra el riesgo de introducir en ellas alteraciones mas ó menos radicales al tiempo de su ejecucion, porque no pudiendo segregar la cuestion económica de la facultativa, mal podria tratarse aquella debidamente sin fijar hasta donde la prevision puede alcanzar la entidad de las obras y dar á conocer su coste aproximado.

La habilitacion del rio, en su caso, no debe pasar mas arriba de Alcántara; porque evidentemente nada hay en los 14 kilómetros hasta la ribera del Acebuche, donde comienzan los callejones del Salto del Gitano cuyo paso ofrece las dificultades que ya se conocen que pudiera llamar la atencion para aconsejar el consiguiente gasto de establecimiento y de conservacion de la via fluvial.

Sin embargo, la cuestion que conviene dilucidar en general, consiste en si dadas todas las circunstancias actuales y las que pueden tomarse en cuenta con probabilidades razonables, se está en el caso de desistir ú ocuparse de la navegacion del Tajo en nuestro territorio; y este punto solo puede ser tratado cual conviene conociendo el presupuesto ó el coste, si quiera sea en globo, de las obras por el Ingeniero indicadas para las dos soluciones que ha apuntado, y particularmente para la que mas en consonancia se halla con la clase de navegacion que tiene lugar en Portugal en la parte

Madrid 15 de Agosto de 1864.

llamada alto Tajo, así por razón del establecimiento como de la conservación: el coste de los trasportes á los diferentes puntos á que se presume podrá estenderse: el coste de los mismos por las diversas vías terrestres que podrán abrirse por el Gobierno, las provincias y los municipios: y por último la comparacion de ambos medios de transporte, tomando en cuenta los inconvenientes y las ventajas que le son peculiares y aplicables en el presente caso.

La solución que habrá de adoptarse en definitiva no puede fundarse en otra razón que no sea la de la economía de los trasportes, y esta no puede conocerse sin fijar en algún modo el presupuesto y lo demás que acaba de ser indicado.

Por lo demás entrando en ciertas apreciaciones que con lo que arrojan los estudios pueden hacerse, no es posible desconocer que desde la adopción de los ferro-carriles, los ríos en general y particularmente los que reúnen las condiciones de los nuestros, y entre ellos en especial los que oponen los inconvenientes que ofrece el Tajo han perdido, en general, *todo* el interés que podían inspirar como vías de comunicación para largos trayectos, y solo podrán ofrecerlo en casos muy excepcionales.

Aunque en todo tiempo presentase dificultades idénticas á las del día, y no las facilidades supuestas en los informes que se han extractado, es natural que la carencia de toda otra comunicación hiciese pensar en el río; y es fundada la opinión del Ingeniero Clemente, que si hubiese recorrido un país poblado y rico, el Tajo, habría sido navegable desde hace mucho tiempo, venciendo los obstáculos que presentara la necesidad en que se habrían encontrado de comunicarse entre sí y con otras regiones las poblaciones de sus orillas y de la comarca que recorría; pero siendo por el contrario despoblado, sin industria ni comercio además, y aunque recorriendo por no lejos de terrenos capaces de gran producción, limitada esta á pocos y determinados artículos, por la carencia de población principalmente, no es extraño que todas las veces

que se ha tratado de la habilitación de esta vía se haya desistido al cabo de mas ó menos tiempo, coincidiendo al parecer su duración con circunstancias especiales, como las que mediaron en tiempo de Felipe II, y mas después mientras Portugal estuvo unido á España, en que se comprende que razones de otro género podían aconsejar no solo las obras que fueron llevadas á cabo sino otras mucho mas importantes.

Pero si dados los motivos especiales apuntados se explica que en los pasados tiempos se pudo pensar con frecuencia en convertir el Tajo en vía navegable en una extensión mayor ó menor, hoy las circunstancias son distintas, y es posible que no interese empeñarse en gasto alguno con semejante fin, ó que á lo mas sean muy limitados los sacrificios que deban imponerse con tal objeto, pues que como ya se ha manifestado, depende del precio de los trasportes por esta vía con relación á el en que podrán verificarse por otras, sea existentes en la actualidad ya que deban existir por lo hasta ahora acordado ó que convenga acordar en lo sucesivo.

Con los datos estadísticos que se han consignado, se vé la poca entidad del movimiento actual lo mismo de exportación que de importación, y se han indicado así mismo las obras que es necesario llevar á efecto, tanto para establecer como para conservar espedita la navegación, aunque sin fijar su coste, desde el Sever á Alcántara, de donde no parece interesa pasar, en el concepto de habilitación para una navegación análoga á la que tiene lugar en la parte portuguesa lindante con nuestro país, y tambien para una mas perfecta y en consonancia con la que tiene lugar en vías fluviales de primer orden. Entre dichos datos estadísticos figuran algunos referentes á Portugal en la parte alta del río, en donde el movimiento se dice ser de 2000 toneladas anuales próximamente en 200 barcos, pero no se sabe el coste de transporte de cada una de las toneladas por unidad de distancia recorrida, como convendría para partir de apreciaciones menos vagas y llegar á comparar

los resultados de los trasportes por el río con los que pueden tener lugar por las vías terrestres.

Además se han consignado otras noticias tomadas de nuestras aduanas, que si dan idea mas ó menos exacta del movimiento habido en el tiempo á que se refieren no arrojan luz alguna respecto al punto principal del corte por unidad del peso y de distancia.

Se ve, pues, que en la apreciacion del coste de las obras, siquiera sea en globo, indispensables para el establecimiento de la navegacion en los supuestos que se han discutido, y la de su conservacion para llegar á conocer la entidad de los sacrificios á que conduciría cada uno de los dos sistemas, así como tambien el coste de los fletes en la actualidad y el que prudencialmente podrán tener mejoradas las condiciones del río, noticias todas indispensables para hacer la comparacion con los resultados que podrán esperarse de las otras clases de vías de comunicacion, de cuyo modo se puede llegar á fijar lo procedente respecto al problema de la navegacion del Tajo de la cual hemos creído conveniente dar una idea con las noticias tomadas de los trabajos importantes llevados á cabo por los Ingenieros de la provincia de Cáceres.

BERECIBAR.

MEMORIA DESCRIPTIVA

DEL

PROYECTO DE UN PUENTE DE PIEDRA

SOBRE EL RIO LLOBREGAT

PROVINCIA DE BARCELONA.

(Conclusion.)

Arcos.

Los cinco de que se compone el puente son todos iguales y escarzanos, teniendo cada uno 20^m 62 metros (74 pies) de luz y 3^m 56 (12,8 pies) de flecha, habiendose elegido esta forma, por que no llegando las mayores avenidas á los arranques, no

se cae en el inconveniente, que en el caso contrario tendrían, de estrechar la seccion cuando mas falta hace que no se obstruya: la forma en arco de círculo es además la mas sencilla y la que mas facilidades presenta para la construcción.

Fijado al aprobar el proyecto de la carretera transversal de Tarragona á Palamós, el ancho de 6,15 metros (22 pies) que deberían tener entre paramentos interiores de pretilos todos los puentes y pontones que se construyeran, se deduce que la longitud de las bóvedas ha de ser de dichos 6^m 15 (22 pies) mas el grueso de los pretilos, y como estos tienen en este puente 0^m 42 (1,5 pies,) ó 0^m 84 (3 pies) entre ambos, resulta para la longitud total de las bóvedas 6^m 96 (25 pies) que es lo que tienen en el proyecto.

La forma de las bóvedas es cilíndrica, no habiendo creído necesaria la adición de las superficies alveadas llamadas *cuernos de vaca*, porque teniendo estas por principal objeto el de evitar los efectos de las contracciones, cuando el terreno en que están cimentadas es atacable por las aguas, siendo el en que se ha de fundar este puente sólido é insocavable se ha juzgado que seria complicar sin fruto la construcción el adoptar una forma de bóvedas, cuya aplicación al caso presente no estaria bastante justificada.

La fábrica de que han de construirse las bóvedas es de sillería en su totalidad. No se ha admitido el sistema de ejecutar de sillería solo las aristas ó frentes, y el resto de ladrillo, 1.^o porque la gran luz y poca flecha de los arcos hubiera hecho arriesgada la construcción: 2.^o por la malísima calidad del ladrillo del país á causa de las tierras salitrosas con que hay que fabricarlo, que no presenta garantías de duración suficientes para una obra de tanta importancia: 3.^o por el excesivo precio de este material, apesar de lo abundantes que son las leñas en el país: 4.^o por último, por el anacronismo que resulta de construir una obra de ladrillo, en un punto en donde por todas partes se descubren canteras de buena piedra.

El espesor de las bóvedas es uno de los elementos mas importantes en un proyecto de puente. Su determinacion es por otra parte un problema físico-matemático de difícil resolución por los muchos y variados elementos que deben tenerse en cuenta.

En su consecuencia se ha fijado en 0^m 98 (3,5 pies) el espesor de las bóvedas, por comparación con otros semejantes de puentes ya construidos y