

luminosos, despues de haberlas atravesado. Se colocan con tal precision el disco central y todos los anulares, que la posicion del foco del sistema completo de las lentes, difiere en una cantidad muy pequeña, de la que se obtiene por el cálculo.

(Se continuará.)

A. MAYO.

PROYECTO DEL PUERTO DE BARCELONA.

El Ingeniero D. José Rafo, Inspector del Cuerpo, á quien la Direccion general de Obras públicas encomendó en 28 de abril del año pasado la formacion del proyecto del puerto de Barcelona, acompañando «un exámen critico de las disposiciones adoptadas en los diferentes planos que consultase», ha presentado en 31 de octubre último un importante trabajo de que vamos á ocuparnos.

El Sr. Rafo separándose de la opinion de los autores de los demas proyectos, en cuanto al origen de las arenas que ciegan el puerto, y que ha sido la base principal en que han fundado sus estudios, establece su teoria respecto á el régimen de la costa y puerto de Barcelona, en virtud de la cual deduce las consecuencias siguientes:

1.^a Que las arenas provienen de las montañas que rodean el puerto, cuyo manantial haciendo avanzar la costa, es inagotable y por lo tanto inútil oponerse á él.

2.^a Que el arrastre de las arenas y su acumulacion que tanto se ha temido, es de proporciones tan limitadas dentro del puerto, que no tienen importancia alguna al lado de la inmensa riqueza que representa el puerto de Barcelona, puesto que la limpia aun en el caso mas exajerado no escederá de 64,000 metros cúbicos proxinamente al año y su coste de 400,000 reales.

5.^a Que por efecto de los mares y de los vientos reinantes el movimiento de las arenas se verifica de Levante á Poniente y solo en algun caso en sentido contrario.

4.^a Que la formacion de las barras ha sido debida á las obras de prolongacion de los espigones y muelles, que han ido variando sucesivamente el régimen de las costas.

5.^a Que la Tasca que hoy existe, no es otra cosa que una parte de la barra que se empezó á formar en 1814 y de la cual por causa de las limpias para mantener espeditos los canales y aumentar el fondo del puerto, solo ha quedado de ella la porcion actual, á donde no se ha llegado con los dragados.

6.^a Que los canales ó pasos por cada lado de la Tasca deben su primera existencia á el dragado y no á la naturaleza, y su conservacion al cuidado que desde tiempos antiguos se ha tenido para conservarlos á fuerza de trabajo especialmente el del E. por donde entran y salen las embarcaciones.

Fundado en estas conclusiones propone en su proyecto dos diques para cerrar el puerto: El 1.^o el del Este de 1,024 metros de longitud; con el objeto de impedir por el mayor tiempo posible que las barras puedan incomodar la fácil entrada, con el de resguardar los buques anclados en el puerto de todos los vientos y mares de que sea capaz, y por último con el de que, en combinacion con el dique del Oeste, deje una entrada que pueda tomarse sin peligro en todos tiempos. El 2.^o del Oeste de 440^m, dispuesto de modo que proporcione el abrigo á que no alcanza el del E. y subordinado á él, para que al paso que contribuyan ambos al objeto que deben satisfacer, impida la entrada á las arenas que marchan hácia el E. en la costa de Santa Madrona.

Estos dos diques dejan una boca de 500 metros y comprenden un espacio abrigado formando el puerto, de 145 hectáreas.

Sin entrar á esponer nuestra opinion acerca de un proyecto, al que han precedido otros 28 formados por gran número de Ingenieros y de personas ilustradas, sobre todo, hoy que se halla sometido al exámen de la Junta Consultiva de Caminos, queremos consignar que este trabajo debe considerarse como un modelo de esta clase de estudios, tanto en la manera de presentarle

como respecto al copioso número de datos y noticias, recogidas con el objeto de ilustrar la cuestión para llegar á un resultado acertado, en una obra tan importante.

El trabajo del Sr. Rafo se compone de cuatro documentos, con arreglo á lo prevenido en los formularios vigentes para los proyectos de las demas obras, á saber:

- 1.º Memoria descriptiva.
- 2.º Planos.
- 3.º Pliegos de condiciones facultativas.
- 4.º Presupuesto.

La memoria descriptiva que forma un volumen de 300 páginas la divide en 15 capítulos de la manera siguiente:

Capítulo 1.º Importancia del puerto de Barcelona.

- 2.º Resumen histórico del puerto.
- 3.º Vientos.
- 4.º Mares.
- 5.º Corrientes.
- 6.º Arenas, comprendiendo el estudio de las barras, de la Tasca, el levantamiento del fondo del puerto y los canales.
- 7.º Exámen de los 28 proyectos presentados desde el de Stasio en 1477, hasta el último de los cuatro presentados por D. Francisco Soler en 1859.
- 8.º Proyecto de obras para cerrar el puerto y establecimiento de muelle.
- 9.º Forma de los diques.
- 10.º Sistema de construcción.
- 11.º Orden que debe guardarse en la marcha de los trabajos.
- 12.º Presupuestos de las obras y de la limpia.
- 13.º Sobre el pliego de condiciones.
- 14.º Operaciones practicadas para levantar el plano topográfico é hidrográfico del puerto de Barcelona.
- 15.º Mejoras interiores.

Después de examinar detenidamente y con el mayor orden cada una de las cuestiones que comprenden estos capítulos, acompaña un apéndice que comprende 53 documentos, relativos á el movimiento mensual de buques en los años 1854, 55, 56, 57 y 58, á los valores

del comercio general de esportacion de los principales puertos de España, á los vientos que han reinado en el puerto en cada una de las cuatro estaciones de los años desde 1854 á 1858 deducidos de tres observaciones diurnas, y por último á informes relativos al puerto y demas estados y datos en que se apoyan las consideraciones y resultados espuestos en la memoria.

En el segundo documento compuesto de diez y siete grandes hojas se presentan el plano topográfico de la costa del mar comprendida entre los rios Besós y Llobregat, el de las barras formadas en diferentes épocas después de cada prolongacion del muelle, diez y seis planos de los proyectos analizados en la memoria, y por último, todos los planos relativos á el proyecto actual, sondeos, perfiles trasversales de los diques y obras interiores.

En el tercer documento después de presentar las cubicaciones de todas las obras, así como de la cantidad de arenas que hay que extraer por medio de el aparato y tren de limpia recibido últimamente y que se halla funcionando, encuentra el siguiente

Resumen del presupuesto.

Dique del Este.	21.029897.07
Dique del Oeste.	4.200651.02
Muelle de la muralla con todos sus accesorios.	10.412965.22
Limpia.	9.717564.54
<i>Total general.</i>	<i>45.061057.65</i>

Es indudable que con un presupuesto de 45 millones, difícilmente podría obtenerse un puerto de la estension que hemos indicado, si las condiciones naturales no favoreciesen al importante puerto de Barcelona.

Concluiremos pues esta noticia, repitiendo que el proyecto presentado por el Sr. Rafo, honra mucho á su autor y debe tomarse como tipo en los estudios que se hagan de esta clase de obras.