

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

FUNDADA Y SOSTENIDA POR EL CUERPO NACIONAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Redactor-Presidente.. Ilmo. Sr. D. Luis Sáinz, Inspector general de primera clase del Cuerpo de Ingenieros de Caminos.
Redactores..... Los Sres. Presidentes de las Comisiones regionales de Ingenieros.
 D. Luis Gaztelu, Profesor de la Escuela de Caminos.
 D. Manuel Maluquer, Ingeniero del mismo Cuerpo, *Secretario*.
Colaboradores..... Todos los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

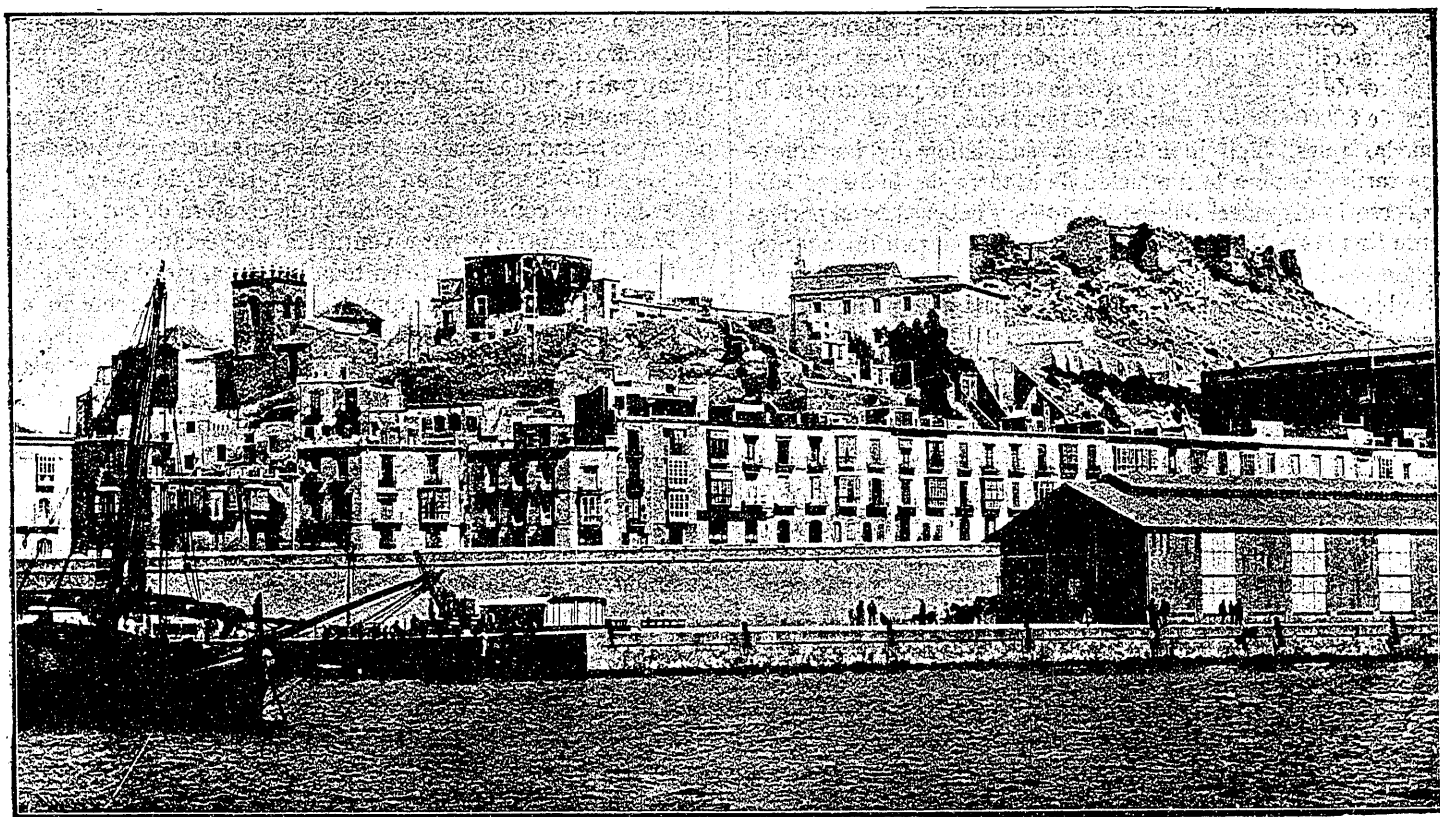
SE PUBLICA LOS JUEVES

Redacción y Administración: Puerta del Sol, 9, pral.

PUERTO DE CARTAGENA

Angulo y extremo Poniente del muelle de Alfonso XII y entrada á la dársena de botes.

(VISTA TOMADA A FLOTE EN EL PUERTO)



Puerto de Cartagena.

Los planos y descripción que hemos dado de este puerto en números anteriores, nos dispensan de decir hoy nada sobre el muelle de Alfonso XII que representa el grabado de esta página.

Faro de Buda.

A continuación copiamos su descripción, de la Memoria escrita por D. Lucio del Valle en Londres con fecha 30 de Abril de 1860:

«Lo primero que había que resolver era la determinación de la longitud de los pilotes, su número, su espesor y el diámetro del helizoide de la rosca, circunstancias todas de la más alta importancia, puesto que constituyen la fundación de la obra ó sea su parte más esencial.

Desconociendo la localidad y no habiéndose hecho tampoco los sondeos necesarios para tener cabal idea de la naturaleza del

terreno en que la torre ha de establecerse, no me era posible asignar exactamente la profundidad á que podrán entrar las roscas. Sin embargo, como el Ingeniero de Tarragona manifieste que la isla de Buda en el delta mayor del Ebro, ha sido formada de las arenas y limo negruzco de bastante consistencia, acarreados por el río, juzgo por comparación con otras localidades algún tanto análogas, que los pilotes de 8 pulgadas inglesas de grueso y 1^m,22 de helizoide podrán meterse unos 9 á 10 metros.

Bajo esta hipótesis he fijado su longitud total en 12^m,20, con la cual habrá probablemente bastante para la porción enterrada y para que las cabezas queden elevadas unos 3 metros á fin de que pueda emplazarse el faro mar adentro donde haya 2 metros de agua, si así lo acordare definitivamente la superioridad, después de oír las observaciones que más adelante expondré respetuosamente contra esta disposición.

La base de la torre es un octógono regular de 17 metros de diámetro, en cuyos ángulos, así como en el centro, se hincarán

los pilotes, que serán por consiguiente nueve, soportando cada uno de ellos 20 toneladas próximamente, puesto que el peso total asciende á unas 180.

De entre los diferentes modelos de rosca he elegido el de mayor diámetro, ó sea de 1^m,22. Esto proporciona una área de 1,1684 metros para resistir á la presión de 20 toneladas, resultando por lo tanto cargada la superficie helizoidal no más que con 1,74 kilogramos, por centímetro cuadrado, peso que resulta ser cinco veces menor que el de 7,16 kilogramos á que se hallan sometidos los 17 pilotes del faro de la Florida, y muy inferior también al de 4,40 kilogramos (4 toneladas por pie superficial), que es el tipo que á juicio de los Ingenieros ingleses puede servir de guía con toda seguridad para los pilotes hincados en suelos nada resistentes.

En cuanto á los vástagos, con sólo considerar que los dos tercios de su longitud han de hallarse metidos en el terreno, basta para conocer que es sobrado su grueso de 0,20 metros para soportar las 20 toneladas que han de gravitar sobre cada pilote. El cálculo lo comprueba además, puesto que si se sustituye en la fórmula práctica,

$$P = \frac{11125 d^3}{4 d^2 \times 0,16 l^2}$$

empleada comunmente por los fabricantes de Inglaterra para los soportes cilindricos de hierro forjado, por d y l sus respectivos valores de 8 pulgadas y 40 pies se obtendrá para el peso P , la cifra de 89000 libras ó sean 39,73 toneladas.

Queda, pues, bien manifiesta la suficiencia de los nueve pilotes verticales para la fundación de la torre de Buda, y sólo será necesario disponerlos de modo que sus cabezas estén perfectamente ligadas entre sí para que todos ellos formen un cuerpo, en el que se distribuyan bien é igualmente la presión, destruyendo al mismo tiempo los esfuerzos laterales que pudieran originarse en algún punto, si por cualquier evento se rompía la solidaridad dada á las diferentes piezas del esqueleto piramidal.

Tal es el objeto del fuerte armazón de hierro colocado sobre el pilotaje, formando una plataforma radial, suficientemente rígida, que servirá de coronación á los pilotes de fundación, al mismo tiempo que de base ó asiento á la torre del faro.

La pirámide, cuyo diámetro en su pie es de 17 metros y de 3.70 en su parte superior, mide, como ya he dicho, una altura de 45^m,75 hasta el piso de la galería de la linterna, y para que su construcción sea tan solidaria cual conviene, he observado los buenos preceptos de que hablé en un principio, atirantando los montantes angulares, por medio de varillas en forma de cruces de San Andrés, acodalándolos con hierros de C y estableciendo después rígidos armazones horizontales alrededor del tubo de la escalera, al cual van unidos, en zinc, los otros tirantes inclinados que evitan los movimientos hacia el exterior.

La combinación de estas diferentes piezas, convenientemente distribuidas en toda la altura de la pirámide, hará por consiguiente de la torre un sólo cuerpo tan solidario como es preciso para su seguridad y para que no ejerza en la base, de una manera sensible, otros esfuerzos que los debidos al peso de la construcción.

A 9^m,60 sobre la gran plataforma del pilotaje, he situado la casa de los Torreros, cuyo piso está formado de una armadura de vigas radiales y otras más pequeñas paralelas al octógono de la pirámide. Aumenta considerablemente la resistencia de este suelo, al mismo tiempo que su trabazón con el esqueleto de la torre; 1.º la columna vertical de 0^m,60 de diámetro situada á plomo del pilote central; 2.º las 8 tornapuntas pequeñas que en ella se apoyan dentro del cono inferior, y 3.º las piezas de hierro que sirven de generatrices de la superficie cónica.

Dicho se está que este cono, además de proporcionar un espacio útil para depósito de aceite y otros efectos, tiene también por objeto el aminorar la acción de los vientos, estableciendo una especie de *taja-aire* que cubre el gran plano horizontal del piso de la casa, idea que he adoptado asimismo para la parte superior,

ó sea para la misma casilla, la cual, en vez de ser prismática, estará formada de husillos cilindricos de palastro, recubiertos de tablas por el interior y cuyas directrices serán las ocho fuertes cerchas ó vigas arqueadas de hierro, que, partiendo desde el piso, irán á parar al tubo de la escalera, sirviéndole al mismo tiempo de botareles para repartir su presión en mayor número de puntos.

La altura de estos arcos de hierro permite que haya dos pisos, en los cuales se hace la distribución de las habitaciones por medio de tabiques divisorios de madera. En el primer piso se establecen además de la puerta de entrada, ventanas y vidrieras á la inglesa, y para obtener luz y ventilación en el piso segundo, van los tragaluces inclinados de cristal y los ventiladores verticales, dispuestos unos y otros convenientemente á impedir que penetre el agua en tiempo de lluvia.

Deseando economizar el empleo de la fundición en las partes principales de la obra, proyecto de palastro el gran tubo que ha de contener la escalera y que ha de servir á la vez de alma central al esqueleto piramidal que constituye la torre. El tubo es cilindrico, tiene 2 metros de diámetro y está formado de planchas de 0^m,025 de espesor unidas entre sí por medio de cubrejuntas exteriores horizontales y verticales, cuyas anchuras de 0^m,10 y 0^m,15 permiten poner las dos filas de roblones de 0^m,016 de grueso, necesarias para ligar bien dichas planchas. Esta unión que, como dejo manifestado, es sólo por el exterior, se aumenta en muy alto grado interiormente por los peldaños de hierro fundido encastrados entre sí unos con otros, roblonados fuertemente por su extremo más ancho al tubo de palastro, y enchufados, en fin, los anillos centrales en la barra vertical de hierro forjado de 0^m,050 que constituye el alma de la escalera de caracol.

Para iluminarla y para ventilarla proyéctanse ventanas repartidas convenientemente en toda la altura, siendo sus dimensiones capaces de permitir que salga por ellas el operario á los armazones radiales horizontales, sobre los cuales pueden ponerse tablones, escaleras y aun andamios, así para reconocer la torre exteriormente, como para facilitar las operaciones de reconocer la pintura, regular la tensión de los tirantes, etc.

La plataforma en que descansa la linterna es de 5^m,50 de diámetro, y como el octógono formado por los montantes sólo mide 3^m,70, ha sido preciso disponer unas fuertes ménsulas, que, fortificando la parte voladiza, contribuyen, en unión con la balaustrada, á dar á la coronación de la obra un buen aspecto.

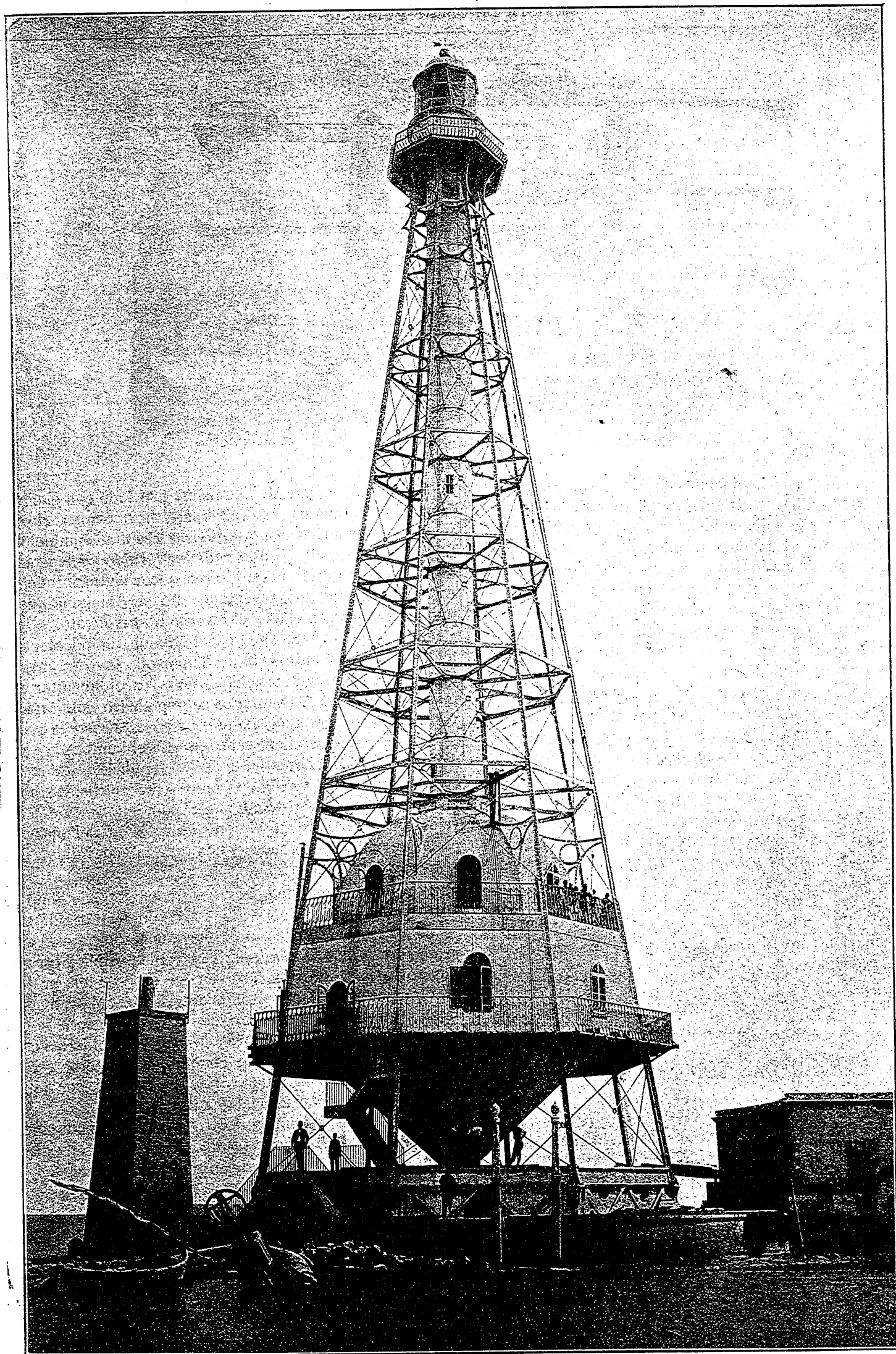
Las explicaciones que dejo hechas bastan para formar una idea exacta del proyecto del faro de 2.º orden del Ebro, restándome tan sólo manifestar que para los ocho montantes ó piezas principales del esqueleto de la torre, en lugar de las barras redondas de hierro forjado de 0^m,15 hasta 0^m,10 de diámetro que pudieran emplearse, he preferido las anchas y gruesas llantas planas, propuestas por Mr. Porter, las cuales, con las dos fuertes escuadras á ellas cosidas en toda su longitud, presentan la necesaria resistencia, con más la ventaja de facilitarse y mejorarse extraordinariamente por este medio la unión de las diferentes partes de los montantes entre sí y con los tirantes, codales y demás piezas á que deben quedar íntimamente sujetos.»

El coste total de la obra á punto de embarque en el puerto de Gloucester fué de 97.200 pesetas.

EMPLEO DE CAJONES DE HIERRO

EN LA CONSTRUCCION DE DIQUES

La adopción de fábricas concertadas en la construcción de los diques de abrigo de los puertos, se está generalizando, hasta tal punto, que únicamente en circunstancias muy especiales se aceptan en la actualidad los antiguos perfiles constituídos exclusivamente por escollera. El sis-



FARO DE EUDA (TARRAGONA)