

En nuestras costas se presentan algunos de los casos indicados aquí, entre los que se hallan los faros de 1.^{er} orden asignados en el plan general de alumbrado marítimo, á Chipiona y al Cabo de Palos, ambos de luz giratoria con eclipses de 1' en 1'.

Estos faros, según lo que se halla dispuesto, se han proyectado; el 1.^o en el bajo de *Salmadina*, y últimamente en la *Restinga del Perro*, cuyos emplazamientos se hallan casi al nivel del mar, y el 2.^o en la *Hormiga Grande*, escollo situado á 5 millas de la costa, y elevado 5,^m sobre dicho nivel.

En los proyectos que se han hecho para estos faros, se les han dado respectivamente las alturas de 100 y de 97 metros, de donde han resultado construcciones monumentales, muy superiores á las ejecutadas en otros países con el mismo objeto, y que además de las enormes sumas á que ascienden sus presupuestos, tienen que presentar grandes dificultades en su construcción.

Quando las circunstancias de la localidad permiten elevar los focos luminosos, como ha sucedido en los faros de primer orden de Finisterre, Ceuta y C. de San Sebastian (Gerona), que con alturas relativamente pequeñas de las torres, tienen sobre el nivel del mar 145^m, 145^m y 167^m, en este caso, dicha elevación es muy conveniente, pues sus horizontes podrán extenderse á distancias muy superiores, á las necesarias para la navegación; pero en el caso que nos ocupa, creemos deberían reducirse las alturas entre 50^m y 60^m, las que permitirían poder divisar las luces á la distancia de 22 millas por un observador que se hallase elevado 10^m sobre el nivel del mar, distancia muy suficiente, especialmente en las localidades de que nos ocupamos.

Con esto se obtendrían construcciones que, si bien serían aun de gran consideración, podrían ejecutarse con mayor celeridad y economía, realizando de este modo el establecimiento de unas luces tan importantes y necesarias, que se están reclamando constantemente, no solo por nuestra marina, sino por los muchos buques extranjeros que frecuentan nuestras cos-

tas, y que atribuyen las repetidas pérdidas de buques, que se están verificando en estos puntos todos los años, casi exclusivamente á la falta de dichas luces.

Madrid 20 de diciembre de 1858.

A. MAYO.

PUENTE DE CELOSIAS SOBRE EL MOSA, EN LAS CERCANÍAS DE MAESTRICHT.

Terminado el ferro-carril de Aquisgran á Maestricht, decidieron los accionistas continuar la línea en dirección de Hasselt, para establecer con esta nueva vía una comunicación directa, sin túneles ni planos inclinados entre la Alemania y la red de ferro-carriles belgas. El ingeniero J. A. Kool formó el proyecto, proponiendo entre las obras de arte la que vamos á describir, que ha sido después ejecutada, bajo su dirección, por el ingeniero Van-der-Bergh, en los años 1855 y 1856.

El puente, situado 40^m aguas abajo de la estremidad setentrional de la isla de San Antonio, consta de seis tramos, de los cuales el segundo y el quinto tienen 50^m de luz, y los restantes 27^m,50. En cada estribo se ha establecido un paso de 7^m,60 de luz, bajo el cual corre un camino que sirve para la comunicación militar de Maestricht, en cuyo recinto de fortificación está construido el puente.

Las pilas números 1 y 2, á contar desde la orilla izquierda ú occidental, son normales al eje de la construcción; las números 4 y 5 forman con este eje ángulos de 68°, y las caras laterales de la pila central ó de apoyo son respectivamente paralelas á las de la pila próxima: esta disposición ha sido necesaria por las diferentes corrientes del Mosa, y para la dirección marcada por los ingenieros militares al camino que antes hemos mencionado.

Las pilas están fundadas sobre hormigón, y para emplearle se han usado grandes cajones de encina, cuyas paredes se sujetaban por medio de estribos de hierro, á unos pilotes hincados convenientemente al rededor de las pi-

las. Una escollera compuesta de grandes mampuestos de piedra caliza, que bajan hasta el lecho del río, con un talud de 1,5 de base por uno de altura, ha completado el sistema. Los estribos se han fundado en terreno firme sobre capas de hormigón resguardadas igualmente por grandes escolleras.

Todos los paramentos se han construido con sillería granítica, á excepción de los pasos inferiores por los estribos y los muros en vuelta de estos estribos que, como toda la fábrica interior, son de ladrillo fino cocido.

La proximidad de la isla de San Antonio ha contribuido en gran parte á la fácil ejecución de los trabajos. Construidos los cajones de hormigón, se colocaron puentes de servicio para unir la isla con la 5.^a pila, y esta con las dos próximas; los materiales transportados en barcos se depositaban en la punta setentrional de la mencionada isla, conduciéndose después en wagones y sobre carriles provisionales de madera á los puentes de servicio y á los puntos donde habían de sentarse en obra.

La parte de hierro, ejecutada exclusivamente con hierro forjado ó laminado, consiste principalmente en dos bastidores en celosía de la forma de doble T unidos entre sí por otros cuchillos transversales, y de un larguero paralelo al eje de la vía. A consecuencia de la diferente dirección de las pilas, el puente de celosías está formado por dos partes que, separándose en la pila central, se extienden cada una sobre tres tramos. Las estremidades de la parte Oeste, que tiene una longitud de 95^m,646, descansan 1^m,096 sobre la pila del centro, y 1^m,50 sobre el estribo. La parte Este tiene 97^m,941, y sus bastidores se apoyan 1^m,97 y 2^m,08 sobre la pila y estribo.

Las fajas superior é inferior de los bastidores tienen un ancho de 0^m,27 para una altura de 0^m,06, y están unidas invariablemente á las celosías, propiamente dichas, por dos filas de escuadras y remaches. Tres planchas de 15^m,00 de longitud sobrepuestas componen estas fajas, quedando juntas en la vertical del eje de las pilas y en el centro de cada tramo; en estos puntos se han reforzado las fajas con otras plan-

chas de 0^m,27 de ancho por 0^m,025 de grueso, teniendo respectivamente 0^m,85 y 2^m,92 de longitud, según que la junta corresponde encima de la pila ó en el centro del claro. Estas fajas y las escuadras se unen por remaches separados uno de otro 0^m,25.

Cada celosía se compone de barras de 0^m,08×0^m,016 que se cruzan á ángulo recto y colocadas formando con el horizonte ángulos de 45°. La distancia entre sus ejes es de 0^m,522 y la diagonal de los cuadrados de 0^m,455. En los extremos del puente y en la vertical de las pilas se han reemplazado las barras por planchas del mismo grueso y de 0^m,40 de ancho. Para sostener los soportes donde se apoyan los maderos de suelo, hay escuadras colocadas á la altura conveniente en el interior de los bastidores. Los soportes son de palastro de 0^m,01 de espesor y están como las escuadras roblados con remaches á las barras de la celosía. La altura total de los bastidores de celosía, no comprendiendo en ella las planchas de junta antes mencionadas, es de 5^m,05, y su separación de 4^m,50, contada de eje á eje.

Los cuchillos que establecen la unión transversal de los bastidores se componen de tres placas de la forma indicada en el dibujo, (fig.) unidas entre sí por medio de planchas sobrepuestas y de remaches, y reforzadas con una doble fila de escuadras robladas con remaches á las placas y con pasadores á los bastidores de celosía. Los ángulos formados por las escuadras en la proximidad de las fajas superior é inferior, se han reforzado con piezas de fundición perfectamente ajustadas para que puedan sufrir sin inconveniente los esfuerzos á que han de resistir. Para mayor estabilidad de la construcción se han colocado planchas de hierro de 0^m,176 y de altura igual á la de las celosías, en los cuchillos transversales extremos. Todos ellos son normales al eje del puente y están unidos á las celosías en los puntos de cruzamiento de las barras oblicuas, lo que exige que todos los cruzamientos superpuestos de uno de los bastidores coincidan con los respectivos del otro bastidor y que todos estos puntos se encuentren en un mismo plano ver-

tical. La distancia á que están situados los cuchillos transversales es de $6 \times 0,4546$ ó sea $2^m,728$ de centro á centro; estas distancias varían en la parte superior de las pilas y estribos y están entonces determinadas por la posición de las pilas, por las longitudes necesarias para puntos de apoyo y por la elección del sitio más conveniente para su unión con los bastidores.

Para sostener los maderos de suelo se ha colocado entre los dos bastidores principales un larguero de $0^m,27$ de altura formado con planchas de $0^m,019$ de espesor y reforzado con cuatro escuadras corridas. Los extremos de las escuadras superiores están encorvados y se apoyan sobre placas unidas con remaches á los cuchillos transversales. Estas placas sirven al mismo tiempo por medio de unas orejas ó partes encorvadas á ángulo recto para fijar las cruces de San Andrés de que ahora hablaremos. Para obtener una unión perfecta del larguero con los cuchillos transversales, se ha añadido una placa de $0^m,60$ de longitud por $0^m,176$ de ancho y $0^m,02$ de grueso que une las dos partes sucesivas del larguero, pasando por debajo del cuchillo transversal al que está unido por medio de remaches, como así mismo á las escuadras inferiores del mismo.

Cada uno de los rectángulos formados por el bastidor, el larguero del centro y dos cuchillos transversales lleva una cruz de S. Andrés compuesta de dos piezas de $0^m08 \times 0^m,012$, unidas con remaches en su punto de intersección, y sus extremos se sujetan con pasadores á las orejas antes indicadas y á la escuadra sobre la cual descansan los soportes para los maderos de suelo.

Las escuadras que refuerzan las fajas superior é inferior de los bastidores principales pesan $22,50$ kilogramos por metro lineal y las demás $18^k,50$.

La parte cilíndrica de los remaches tiene un diámetro de $0^m,022$; las cabezas son semi-esféricas y de $0^m,055$ de diámetro.

Los bastidores de la parte *O* se fijaron inmediatamente sobre la pila núm. 2 y los de la parte *E* sobre el núm. 4; la dilatación se veri-

fica por consiguiente, á partir de estas pilas, por uno y otro lado, y los puentes dilatados se mueven entonces sobre rodillos dispuestos al efecto sobre las otras pilas y sobre los estribos. Para repartir la carga se apoya el puente con el intermedio de los citados rodillos sobre placas de fundición empotradas en la sillería, de $0^m,86$ de longitud por $0^m,59$ de ancho y $0^m,12$ de grueso. Cada estribo tiene dos de estas placas y cuatro cada pila, colocadas dos á dos normalmente al eje del puente. Los rodillos, que están reunidos por sistemas de cuatro piezas, son de fundición, perfectamente cilíndricos, y se componen de un cilindro intermedio de $0^m,09$ de diámetro y $0^m,23$ de largo que sufre la carga, y otros dos laterales más cortos que sirven de guías.

Los maderos de suelo, con una escuadria de $0^m,25 \times 0^m,55$ son de pino del Norte y creosotados. Están unidos á los soportes por pasadores de $0^m,02$ de diámetro y tienen una entalladura de $0^m,05$ en su encuentro con el larguero del centro; con esta disposición queda evitado todo movimiento.

Una vez fijados los carriles sobre los maderos, reciben éstos la carga, de la cual los $\frac{15}{40}$ se transmiten por medio del larguero á los cuchillos transversales y de éstos á los bastidores de celosías, y los $\frac{7}{20}$ restantes se comunican á los mismos directamente por los soportes.

El piso, también de pino del Norte, tiene un grueso de $0^m,05$. Los tabloncillos no se han creosotado y la parte de vía comprendida entre los carriles se ha recubierto con una capa de grava menuda para disminuir las probabilidades de incendio.

Todas las piezas de hierro han sido recubiertas con tres capas de minio y dos de color, después de desoxidadas con una solución de una parte de ácido sulfúrico en veinte de agua. El color dado á las barras de las celosías es el blanco verdoso; el resto es de un verde oscuro.

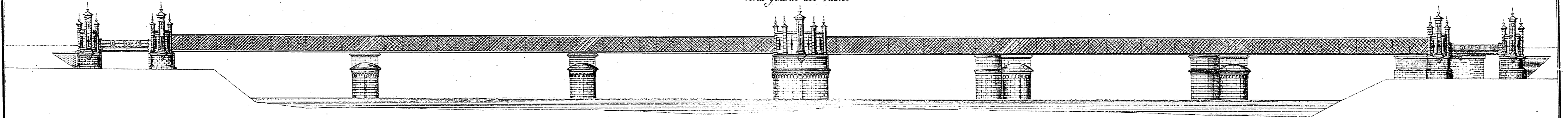
J. GIL.

(Se continuará.)

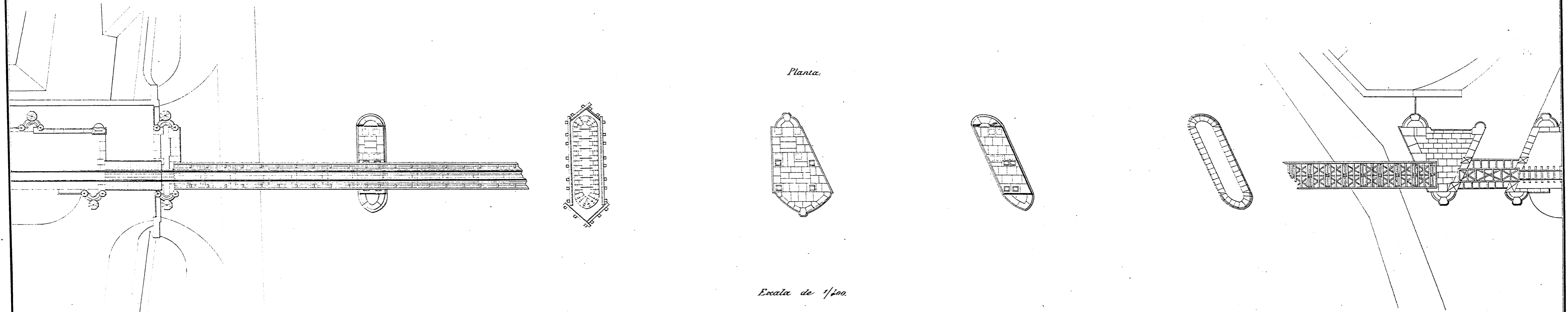
PUENTE DE CELOSIAS SOBRE EL RIO MEUSE EN MAESTRICHT.

(Camino de hierro de Aquisgran a Maestricht.)

Vista general del Puente



Planta



Escala de 1/200.

