

REVISTA EXTRANJERA

Faros y señales marítimas (Conclusión).

En cuanto á la divergencia vertical, visto que los rayos, partiendo de los puntos sobre el plano focal, al encontrar la parte dióptrica, sufren una depresión y que lo contrario sucede á los que encuentran á la parte catadióptrica, se sigue que alargando el foco luminoso, si la depresión aumenta por un lado por el otro disminuye. Por lo demás no es necesario que la divergencia vertical sea muy grande, puesto que la de encima de la tangente al horizonte del lugar tiene pérdida de luz y la de debajo pierden bien poco.

Prescindiendo de algunos detalles de menos interés, indicaremos ahora brevemente las *características de grupos de destellos*. Según este sistema, adoptado solamente en América, cada faro deberá repetir continuamente el propio número distintivo formado ó con destellos breves y largos según el sistema Morse, ó mejor por medio de tantos grupos de destellos como componen su cifra, estando constituido cada grupo por tantos destellos cuantas son las unidades de las cifras que lo representan. Con este sistema se han adoptado tres diversos eclipses, de los cuales el más breve entre los destellos que representan cada una de las cifras, el mediano entre dos grupos de destellos, el mayor al principio y al fin del señalamiento.

Para indicar peligros sobre los cuales no conviene establecer señales se suplen con el haz luminoso de un faro situado en la costa, ya mediante un sector auxiliar coloreado, si el faro es de destellos, ya mediante el sistema de los focos aparentes que consiste en disponer en el punto peligroso un aparato constituido por prismas catadióptricos protegido por una caseta con una abertura á propósito para el paso de la luz, que dicho aparato recibe de otro auxiliar dispuesto en la orilla. El marino se forja así la ilusión de ver un verdadero foco.

Focos de destellos.—Para reducir el intervalo entre los destellos y hacer así más fácil las observaciones, no siendo conveniente aumentar el número de pantallas, aumento que llevaba consigo una merma de la potencia luminosa, se debe recurrir á un importante aumento de la velocidad de rotación empleando máquinas muy fuertes con pesos motores hasta de 400 kilogramos. Para obviar el rápido consumo que de esto se derivaba, se probó el empleo de una armadura de sostén, haciendo, para impedir el deterioro de todo ello, que descansase sobre un apoyo anular flotante en mercurio contenido en un recipiente de la misma forma. Con este perfeccionamiento, el más importante que se ha aplicado á los aparatos de los faros después del de Fresnel, se han podido obtener destellos de la más breve duración y de la máxima potencia luminosa.

Máquinas de rotación.—Son de tres tipos: las de cuerda de acero para el peso motor, las de cadena y las de muelle para los aparatos de orden inferior. Tienen todas un órgano que permite volver á cargar el aparato sin detenerlo y un avisador que llama la atención del operario cuando hay un retardo más allá de cierto límite. La duración de la carga, dependiente de la altura del peso motor, puede ser para toda la noche ó sólo para dos horas cuando se quiere mayor seguridad de que el encargado vigila constantemente el aparato. Un regulador de fricción sirve para hacer automáticamente uniforme la velocidad de rotación.

Las linternas son de forma cilíndrica con cristales perfectos diáfanos y de exacta curvatura para hacer mínima la absorción de la luz y tienen un ventilador, accesorio que es de la mayor importancia para el buen funcionamiento del mechero y para evitar la condensación del agua, causa de la absorción de la luz.

Arco voltaico.—Como ya hemos dicho, la aplicación de este manantial luminoso es bastante limitada por razones económicas. El gasto para la instalación del faro francés de Gris-Nez ha llegado á 104.265 pesetas y la de su sostenimiento anual á cinco veces la de un faro de incandescencia por vapor de petróleo.

Los más recientes son de óptica gemela con distancia focal de 30 centímetros, de la potencia luminosa de 300.000 carcelas y de la duración de 0,1 segundo. Para mayor rendimiento se emplean alternadores monofásicos; los motores son de vapor; los focos de las diversas partes de la óptica se han determinado prácticamente de modo de utilizar, en cuanto es posible, las partes más brillantes del arco voltaico.

El autor trata también de la importante cuestión de las disposiciones adoptadas para la protección, en beneficio de la agricultura, de las aves emigrantes, las cuales primeramente, atraídas por los haces luminosos, después de revolotear largo tiempo alrededor de la linterna, caían al pie del faro en un estado de aturdimiento del cual se aprovechaban los habitantes y los mismos Torreros para matarlas.

El mejor medio de protección y de mejores resultados prácticos es establecer descansos en forma de escalera de mano dispuestos en la parte superior del faro en posición conveniente para ser iluminados por la luz difusa que sale de la linterna sin impedir el paso de los haces y suficientes para un gran número de aves.

El sistema adoptado en el faro de Punta Penna consiste en un cierto número de escaleras Thyse un poco inclinadas bajo el plano horizontal y formando una especie de visera alrededor de toda la linterna.

Nuevos reflectores para faros.—A los antiguos reflectores parabólicos metálicos, de los cuales ya se saben los inconvenientes, se sustituyeron sucesivamente otros varios sistemas; pero el resultado final ha sido la vuelta á los antiguos reflectores metálicos, aunque gradualmente mejorados con métodos de fabricación convenientes para limitar los inconvenientes debidos principalmente á defecto de precisión de la forma é inalterabilidad de la luz.

Entre los sistemas modernos de reflectores merecen citarse el de Couper Coles y el del establecimiento Sautter-Harlé, de los cuales el primero está construido por medio de un molde de cristal revestido de una capa de plata sobre la cual, en un baño electrolítico de sulfato de cobre, se forma un depósito de cobre, separado después del molde y revestido internamente de una sutil lámina de metal inatacable por el calor, da un buen reflector; el segundo es un reflector parabólico metálico de superficie dorada, ó sea cubierta electrolíticamente de una gruesa capa de oro bruñido y bien terso. La inalterabilidad de dicha capa, la facilidad de conservación, un rendimiento superior al de los reflectores de cristal, la menor absorción de luz y su poco peso son las principales ventajas de este reflector.

Medios para producir la intermitencia de la luz.—Para este fin se describen por el autor un gran número de sistemas. Se dividen en tres categorías: los de aparatos lenticulares con luz de petróleo, los de gas, y, en fin, los de incandescencia eléctrica.

Dado el extraordinario número de dichos sistemas, nos limitaremos á brevísimas consideraciones.

Pertenecen á la primera categoría indicada el sistema usado en el caso de mecheros de petróleo de camiseta, consistente en un bastidor sobre el cual están fijadas pantallas opacas á intervalos correspondientes á la característica del faro, bastidor que mediante un movimiento de relojería se hace girar alrededor del mechero; el del mismo sistema de pantallas, las cuales reciben el movimiento por medio del aire calentado por el mechero,

aire que en su movimiento ascensional va á chocar contra paletas más ó menos inclinadas y unidas al cerco que sostiene las pantallas; las de agentes condensadores giratorios mediante un movimiento de relojería con lentes planos de elementos verticales ó con prismas verticales de cristal, que, mientras giran, dan origen á sectores oscuros, utilizando la luz que cae sobre ellos, esto es, reflejándola sobre ángulos contiguos iluminados reforzándolos; los de manguito de picaporte que, maniobrado por un movimiento de relojería, sube ó baja alternativamente á intervalos establecidos cubriendo ó descubriendo el foco luminoso; los de sistema de ocultación de pantallas verticales giratorias por uno de sus extremos, que se abren ó cierran por medio de un movimiento de relojería, obteniéndose así la pronta transformación de focos fijos en intermitentes.

Pertenecen á la segunda categoría: el sistema de turbina Rocco, en el cual el gas bajo presión sale por dos tubos que conducen uno á la turbina que sustituye al movimiento de relojería, el otro á una válvula especial y de ésta al foco luminoso; dicha válvula, por medio de un movimiento aplicado á la turbina, se abre ó se cierra de modo de obtener las luces y eclipses deseados; los de máquina de rotación de los cuales existen diferentes modelos y en los cuales antes que recurrir á movimientos de relojería, se aprovecha la presión del gas para hacer funcionar el aparato interceptador.

Pertenecen á la tercera categoría los sistemas por los cuales se obtiene la intermitencia, abriendo ó cerrando el circuito en los intervalos establecidos. Entre ellos merece especial mención

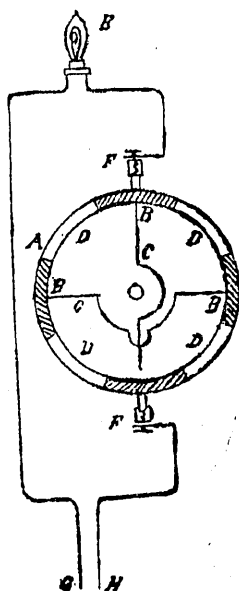


Fig. 4.ª

el del Comandante Vigliada (fig. 4.ª), consistente en un cilindro *A* sobre el cual, en relación con la velocidad angular de la relojería y con la característica del foco, se han establecido, por medio de cuatro columnillas *B* de cobre simétricamente dispuestas y diametralmente unidas por conductores eléctricos, unos sectores conductores y en los intervalos entre estos otros aisladores. Sobre uno de los conductores que llevan la energía á la lámpara se han establecido dos contactos de carbón *F* de rozamiento sobre el mismo cilindro. Naturalmente, dada la rotación de éste, la lámpara eléctrica incandescente se encenderá cuando dichos carbones pasen por las columnillas de cobre y se apagará cuando se pongan en contacto con los sectores aislantes.

El autor describe á continuación la constitución del gabinete para fotometría y experimentos, ahora en vías de preparación cerca de la oficina técnica de los faros de Nápoles. Consta, principalmente, de dos cámaras, una fotométrica de 31,50 metros de longitud para la medida de las intensidades luminosas totales y de los resplandores intrínsecos por unidad de superficie; de los

aparatos dióptricos y una de 21,75 metros para las pruebas de los focos luminosos y para los experimentos. Las paredes y pavimentos de estas cámaras están pintadas de negro opaco; la primera está provista de una plataforma para las ópticas, girando horizontalmente pero pudiendo tener también inclinaciones por debajo y por encima del horizonte; en ella se ha colocado un fotómetro Weber y practicado una abertura en el muro perimetral cerca de la plataforma que permite medir la intensidad de los haces luminosos procedentes de una caseta fotométrica situada en el Castillo dell'Ovo á una distancia de 1.000 metros, próximamente; en la segunda se ha dispuesto un banco fotométrico para la medida directa y bajo diversos ángulos de la intensidad de los focos luminosos.

También se encuentran en estas cámaras diferentes aparatos para determinar el valor calórico y el peso específico de los gases, para hacer constar la densidad y el punto de inflamación del petróleo, contadores de gas, reguladores y medidores de presión, acumuladores, máquina fotográfica, acetilógeno, etc.

Hay también datos sobre varios tipos de lámparas y fotómetros y otros relativos á la verificación de la precisión focal y de la divergencia de los elementos dióptricos y catadióptricos.

El último capítulo trata de las luces asociadas, ya por característica, ya por alineación. Para las primeras lo que especialmente importa es que la posición de las dos luces sea tal que subtiendan un ángulo superior al mínimo de visión distinta. Modernos experimentos han dado como resultado que tal ángulo varía; según la distancia, de un máximo de ocho minutos á un mínimo de cuatro. Si no se puede satisfacer á dicha condición con luces sistemáticas en el mismo faro á diversa altura, será necesario sistematizarlas en dos faros distintos situados á tal distancia recíproca que puedan satisfacerla aún en los casos más desfavorables de distancia y de dirección del sector iluminado.

En cuanto á las luces de alineación los experimentos mencionados han demostrado que se obtiene la máxima precisión, constituyendo la alineación con dos luces de diversa altura, aumentando lo más posible su distancia, empleando luces fijas roja y blanca, y estableciendo la altura de modo que el ángulo vertical entre ellas subtiendido sea mayor que el mínimo de visión distinta para toda la extensión útil de la alineación.

Para concluir, dice el autor que, salvo cuando se trate de un canal estrecho y tortuoso, en el cual se suelen colocar luces de débil intensidad á pequeños intervalos á lo largo de sus dos orillas, actualmente se emplea un solo foco con estrecho haz luminoso á lo largo del canal, en cuyo caso es de capital importancia la divergencia horizontal, ó, visto que una luz sola no podrá nunca dar una amplitud matemática para iluminar con seguridad absoluta la anchura de un canal, se emplean dos luces ó también tres.

En la actualidad se prefiere en este caso focos intermitentes.

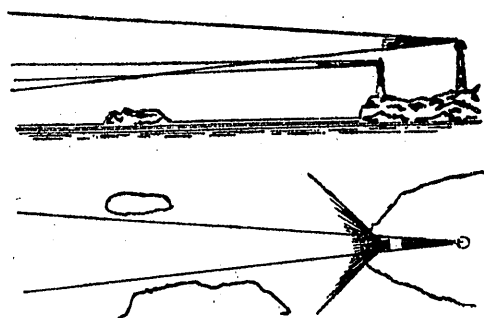


Fig. 5.ª

de gas, aptos para dar luces de intervalos brevísimos (60 por minuto).

Los dos focos deben tener características bien distintas, pero con simultaneidad de visión; la de arriba es, generalmente, de débil sector luminoso; el otro, por el contrario, tiene un sec-

tor más amplio que facilita la maniobra de encontrar la alineación.

La figura 5.^a representa esquemáticamente una moderna disposición de dos focos de alineación.

Viaducto y puente giratorio sobre el pantano de Caronte.

En los *Annales des Ponts et Chaussées* han publicado los Ingenieros MM. Chartié y Blot un interesante estudio acerca de este viaducto y el *Giornale del Genio Civile* y *Le Genie Civil* le dedican sendos resúmenes, de los cuales, dada su gran extensión, vamos á hacer un extracto en la presente nota.

Nos fijaremos principalmente en el puente giratorio por constituir una de las obras más notables en su género y por ser, sin duda, el puente giratorio sobre un eje más importante del mundo.

La característica principal de este viaducto, cuya longitud

pasaremos á hacer la de la parte metálica del puente giratorio valiéndonos, principalmente, de la que hace M. A. Dumas en la última de las revistas citadas.

El puente giratorio está constituido por dos brazos equilibrados de 57 metros de longitud cada uno.

Las dos vigas principales, de celosía simple en N, tienen 114 metros de longitud total y están espaciadas 9,27 metros de eje á eje. Presentan una forma trapezoidal y su altura varía de 13,70 metros, sobre la pila de rotación, á 7,60 en los extremos, cerca de las pilas estribos.

Cada una de las dos vigas principales está formada de cuatro vigas secundarias gemelas dos á dos, entre las cuales están colocados los montantes y diagonales (figuras 2.^a y 3.^a).

La viga secundaria superior tiene una altura constante de 60 centímetros. La inferior presenta esta misma altura en 43,244 metros á partir de cada extremo; en la parte central presenta en 26,512 metros una forma trapezoidal cuya altura varía de 0,60 á 1,45 metros. Esta disposición tiene por objeto reservar á la parte

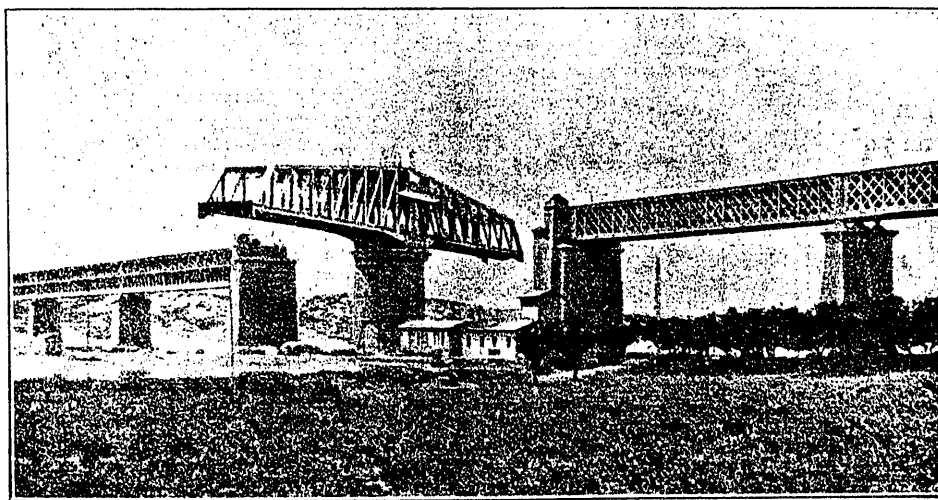


Fig. 1.^a

total es de 943 metros, es que comprende un puente giratorio de 114 metros de longitud que gira sobre su pila central y deja, sobre el canal de Marsella al Ródano, que en este punto atraviesa el pantano de Caronte, un paso navegable de 43 metros de anchura (fig. 1.^a).

El viaducto se ha construido para dos vías y está dividido en tres partes:

- 1.^a Dos tramos fijos de 51,20 metros de longitud.

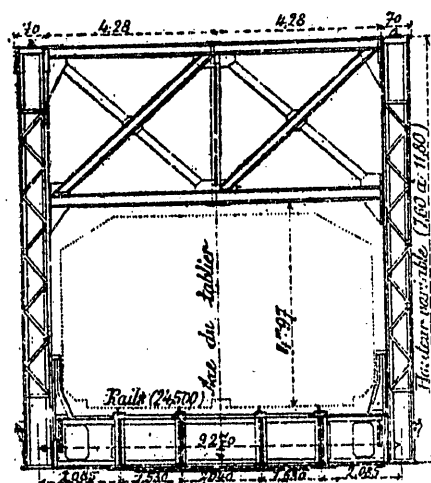


Fig. 2.^a

- 2.^a Un puente giratorio de 114 metros de longitud, compuesto de dos brazos equilibrados de 57 metros; y
 - 3.^a Ocho tramos fijos de 82,50 metros de longitud.
- El nivel del carril está á 24,50 metros sobre el nivel del mar. Prescindiendo de la descripción de los tramos laterales fijos,

inferior de las vigas principales, sobre la pila de rotación, toda la altura necesaria para ensamblar en buenas condiciones las tres riostras de la solera.

Esta, destinada á transmitir al eje, durante la rotación, la

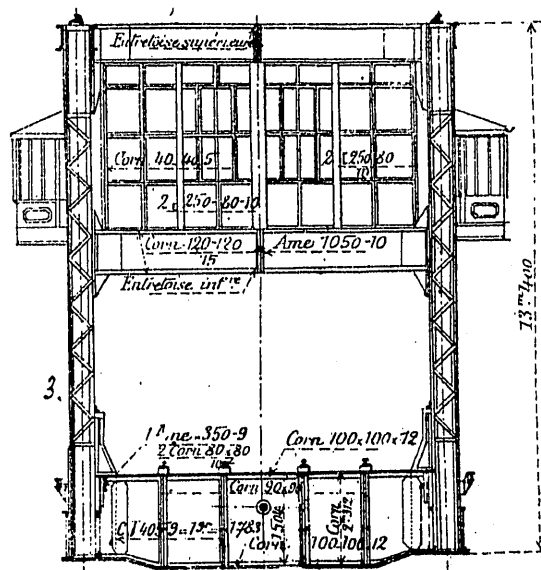


Fig. 3.^a

carga total del puente, 1.450 toneladas, está constituida por tres fuertes riostras espaciadas entre sí 90 centímetros de eje á eje. (figuras 4.^a y 5.^a) cuya altura varía de 2,282 metros cerca de las vigas, á 2,5 sobre el eje.

En su parte inferior, estas tres riostras están roblonadas á dos.