

La comparación de las cantidades efectivamente alcanzadas con las que en las centrales modernas podría alcanzarse, empleando máquinas de 20.000 kilovatios, demuestra que con el mismo coeficiente de utilización podría reducirse en Londres los gastos de producción de corriente en más de la mitad. Combinando las redes de distribución, y, principalmente, transformándolas en una red de corriente alterna, se podría reducir considerablemente los gastos de distribución y las pérdidas.

Los gastos de explotación de la red propiamente dicha difieren muy poco y sólo constituyen una fracción, relativamente pequeña, del total de los gastos generales. La economía que se realiza por este lado es mínima, estando representada la mayor parte de los gastos generales por el beneficio y la amortización del capital. Un medio eficaz de mejorar las condiciones actuales, sería reemplazar las centrales existentes por otras grandes instalaciones modernas. Esta política, unida a una mejor utilización, produciría una economía de un 30 por 100 en el capital, relativamente pequeño, empleado. Si, por ejemplo, se cerraran en Londres todas las estaciones centrales y se sustituyesen con otras grandes modernas, podrían reducirse los gastos generales, aproximadamente, en un 40 por 100, con un aumento de capital inferior al 20 por 100.

Respecto a este particular, M. Klingenberg señala otra posibilidad de reducir estos gastos, especialmente en el caso de grandes centrales. Consiste en establecer la estación central cerca de las explotaciones de hulla y transportar la corriente por líneas aéreas.

Esta solución presentaría ventajas, siempre que sea posible utilizar combustibles inferiores y transmitir la corriente por líneas que tengan un buen rendimiento. En lugar de calentar las calderas con hulla, puede en algunos casos ser ventajoso destilar el combustible y utilizar el gas para la producción de la fuerza motriz.

Durante el ejercicio 1910-1911, en Londres y sus alrededores, 25 centrales han proporcionado corriente alterna a 60 períodos, representando una potencia total de 126.000 kilovatios. En este número figuran tres Compañías, cada una con potencia superior a 13.000 kilovatios, sumando en conjunto 46.000 kilovatios.

Ahora bien; estas tres centrales, probablemente de construcción más moderna que las otras, dan mejor rendimiento económico y, por consiguiente, no sería necesario su reemplazo. El autor considera que la primera etapa de transformación en Londres de la distribución de electricidad debía ser la creación de una nueva central de 80.000 kilovatios, para reemplazar las 22 pequeñas estaciones y fusionar sus redes en una gran red común, análogamente al sistema adoptado en Berlín, en los recientes aumentos efectuados.

Muchas canalizaciones circulares se instalarían concéntricamente al centro de la población y a intervalos variables, según la densidad del consumo. En caso de aumento, se doblarían estas canalizaciones circulares, y unidas entre sí por medio de *feeders* diagonales.

El autor expone someramente las grandes líneas de un proyecto sobre las precedentes bases, calculando un presupuesto de 42.725.000 pesetas oro, ó sea, por kilovatio, 534,06. Según el mismo, el proyecto dejaría margen para beneficiar y amortizar el capital actual en iguales condiciones que se ha hecho hasta el presente; para dejar una parte disponible razonable para interés y amortización del nuevo capital, más un excedente de 6.500.000 pesetas, y todo esto sin tocar al sistema actual de distribución.

H.

## EL FARO DE CABO ESPARTEL

### REUNIÓN EN TÁNGER DE LA SUBCOMISIÓN TÉCNICA INTERNACIONAL

En el Tratado de comercio de 20 de Noviembre de 1861, celebrado con España, reconoció el Sultán de Marruecos que la falta de alumbrado en las costas septentrionales del Imperio exponía a los buques a grandes riesgos y a naufragios, por lo que anunció que en su deseo de contribuir a la seguridad de la navegación y al desarrollo del comercio haría edificar un faro en el cabo Espartel y velaría por su iluminación. El faro, comenzando a construir poco tiempo después bajo la dirección de un Ingeniero francés, constituye una notable obra en todos conceptos, habiendo sido encendido en 1864, y aunque apareció que era costeado por el Gobierno marroquí, Francia contribuyó con más de 100.000 francos a su ejecución.

Por la Convención concluida en Tánger en 31 de Mayo de 1865 entre el Sultán de Marruecos, por una parte, y 13 naciones por la otra, entre las que figuraba España y también los Estados Unidos de América, única potencia fuera de Europa, los representantes de ellas quedaron encargados de la administración y de la conservación del faro, abonando para su sostenimiento cada una la suma anual de 1.500 francos, y sin que por ello perdiera el Sultán los derechos de propiedad y de soberanía, siendo los gastos de reparación y de reconstrucción de su cuenta. En la actualidad queda situado en la zona internacional.

El aparato óptico establecido, procedente de la casa Sautter, de París, es de primer orden, de 0,92 metros de distancia focal y luz fija, alumbrando 225°, y la linterná, poligonal, tiene 3,50 metros de diámetro interior, con 16 montantes y cristales planos, sustituidos en cinco de sus caras, correspondientes al ángulo de tierra, por planchas de palastro con registros de ventilación. En un principio se iluminó el faro con una lámpara mecánica con mechero de cinco mechas alimentadas con aceite de colza, la que fué sustituida en 1898 por otra del sistema de nivel constante, consumiendo aceite mineral.

El Servicio central de Señales marítimas de España, no considerando conveniente para un faro de recalada de la importancia del de cabo Espartel, a la entrada Oeste del Estrecho de Gibraltar, la apariencia que ofrecía de luz blanca fija, propuso en 1905 se adoptara una de dos soluciones: ó la sustitución de su aparato por otro del sistema moderno de destellos de relámpago, ó bien la colocación de pantallas dentro de la óptica existente para la producción de ocultaciones, siendo la primera más costosa pero notablemente preferible por la mayor potencia lumínosa que podría obtenerse. En ambos casos se proponía el cambio de la lámpara de mechas por la de incandescencia por el vapor de petróleo, que se había comenzado a emplear en España dos años antes.

La Comisión internacional del Faro, formada por los representantes en Marruecos de las 13 potencias firmantes de la citada Convención, aceptó, en vista de su menor importe, la segunda de las dos soluciones que le fueron propuestas por el Ministro de España, así como también el cambio de la lámpara, llevándose a cabo esta mejora en 1908. El mecanismo de ocultaciones, que gira por máquina de rotación de resorte, fué construido, mediante concurso, por la Sociedad Chance de Birmingham, y la lámpara de incandescencia por la casa Luchaire, de París, siendo el quemador del tipo del servicio de faros de Francia, de calefacción inferior, con capillo de 85 milímetros de diámetro. La apariencia del faro es, desde entonces, ocultaciones equidistantes a intervalos de diez segundos.

La potencia lumínosa, que fué originariamente de unas 6.000 bujías inglesas, se aumentó a 8.000 en 1898, y a 20.000 en 1908, con el empleo de la incandescencia.

La Comisión diplomática internacional decidió también, al cambiar la apariencia lumínosa del faro, instalar junto a él una señal de niebla, estableciendo, de acuerdo con el parecer del Comandante Niles del puerto de Gibraltar, un aparato de explosivos, movido a mano, que produce una detonación cada tres minutos.

Esta señal no funcionaba en tiempo de lluvia por carecer la instalación de abrigo para el personal, pero en estos casos se hace invisible el faro hasta el punto de no percibirse su luz desde el semáforo del Lloyd, situado a unos 500 metros, como ocurrió al

embarrancar en la playa del Sur, á 2 millas del Cabo, el vapor *Delhi*, de la Compañía Peninsular y Oriental, el 9 de Diciembre de 1911.

A consecuencia de este siniestro, que ocasionó la pérdida del buque, cuyos restos aún subsisten en la costa, se construyó una garita de abrigo y se colocó otro aparato más ligero, ordenándose al personal, desde Octubre de 1912, hicieran funcionar la señal sonora, no sólo en tiempo de niebla, sino durante la lluvia densa. El aparato de explosivos fué costeado por las 13 potencias que sostienen el faro.

En 1912 presentó el Gobierno de los Países Bajos análoga proposición á la formulada por España en 1905, referente á la conveniencia de mejorar la luz del faro, mediante el cambio de su aparato por otro de destellos de relámpago, y manifestando, además, sería beneficiosa para la navegación la instalación de una potente sirena. Todos los Gobiernos de los países representados en la Comisión internacional del Faro se adhirieron á la propuesta, después de manifestar su opinión respecto á la reforma, reservándose, sin embargo, los de Suecia, Noruega y Dinamarca hasta conocer su coste, si bien aceptándola en principio.

Para determinar en qué había de consistir ésta y fijar su importe, fué acordado por la Comisión diplomática del faro atenida al parecer unánime de sus Gobiernos respectivos, el nombramiento de una Subcomisión técnica internacional, en la que había de estar representada España por la proximidad de sus costas al cabo Espartel.

Esta Subcomisión fué compuesta de los seis siguientes delegados:

Sr. Peck, Consejero de Obras en el Ministerio de la Marina imperial de Alemania.

Capitán Anthony Thomson, de la Corporación Trinity House, representante del Gobierno británico.

Sr. G. de Joly, Ingeniero Jefe del Servicio central de Faros y Balizas de Francia.

Sr. Van Braam van Vloten, Ingeniero del Servicio de Faros neerlandés.

Capitán de corbeta Ronconi, de la Marina real italiana, y el firmante de esta nota en representación de España.

La Subcomisión se reunió en Tánger el dia 1.<sup>o</sup> de Abril bajo la presidencia del encargado de Negocios de Italia Sr. Parente, al que le corresponde durante el año actual presidir la Comisión internacional del cabo Espartel, acordando debía ocuparse de los tres siguientes puntos: alumbrado del faro, señal de niebla asociada y medidas de ejecución que conviene adoptar.

*Alumbrado del faro.*—El aparato lenticular existente se encontró hallarse en perfecto estado de conservación, así como la linterna. La utilización del primero, reforzando la luz, sólo podría conseguirse con el empleo de un quemador de incandescencia del modelo moderno holandés, con capillo flexible de 85 milímetros de diámetro, insuflado y cerrado en su parte superior, con lo que se obtendría una intensidad práctica máxima de unas 30.000 bujías, ó bien con un quemador triple del tipo inglés, con capillos de 55 milímetros, lo que fué propuesto por el Delegado británico y ha sido adoptado en el faro de Punta de Europa, lográndose una intensidad de 35.000 bujías.

Una mejora de este género no podía responder á los deseos manifestados por las potencias interesadas, ni era admisible cuando en las costas españolas del Estrecho de Gibraltar y cercanas al cabo Espartel, se han de establecer en breve aparatos de destellos de relámpago de 0,70 metros de distancia focal, igualmente que en el litoral del Atlántico del imperio de Marruecos, tanto en la zona del protectorado español como en la del francés. Adoptado este criterio y reconocida la conveniencia desde el punto de vista de la economía de conservar la actual linterna, hubo primeramente de fijarse la apariencia más ventajosa. La de destellos equidistantes había parecido ser la preferible en los informes emitidos por los diversos Gobiernos antes de la reunión de la Subcomisión, obteniéndose con un sencillo aparato de cuatro paneles de 90° de amplitud horizontal y 0,70 metros de distancia focal, que produce destellos de 250.000 bujías con los quemadores de incandescencia más en uso hasta reciente fecha. Bajo este supuesto se fijaron las apariencias de los cuatro grandes faros de la costa de Marruecos en el protectorado francés y las de las luces de la zona de influencia española, puestos de acuerdo ambos servicios centrales, representándose las más próxi-

mas en el adjunto contorno parcial del litoral. El Delegado de la Gran Bretaña hizo, sin embargo, observar que dicha apariencia es la que presenta actualmente el faro del cabo de San Vicente en la costa de Portugal, faro de recalada como el del cabo Espartel, distando solamente 70 millas en latitud, aunque su separación en longitud sea de 3°, próximamente, por lo que consideraba peligroso para los grandes buques procedentes de América, y en especial los veleros, la posible confusión entre ambas luces por un error de estimación en su larga navegación, dada la situación de estos dos faros, por completo opuesta con respecto á la costa. Todos los demás Delegados reconocieron lo justificado de estas consideraciones y la razón del Almirantazgo inglés al insistir en ello, adoptándose entonces por unanimidad la apariencia de grupos de cuatro destellos de relámpago de color blanco, por no ser posible grupos de dos, que ofrece el faro eléctrico de Cádiz; ni de tres, que es la apariencia del nuevo aparato de Tarifa, el cual estará terminado en el próximo mes de Junio en los talleres de la Sociedad inglesa Chance Hermanos; no siendo tampoco aceptable el color rojo para los destellos equidistantes por insuficiente intensidad, á menos de cambiar la linterna para poder establecer un aparato de mayores dimensiones.

La apariencia elegida, que exige un aparato de primer orden para no perder intensidad luminosa, puede obtenerse de tres maneras, ya sea con óptica de ocho paneles lenticulares desimétricos de 45° de amplitud horizontal, produciendo dos veces la característica por vuelta, ó bien con cuatro paneles simétricos de 60° de ángulo, ó, por último, con cuatro paneles también simétricos de 45°. La primera combinación es irrealizable con la linterna actual del faro por su insuficiente diámetro; la segunda sería ventajosa desde el punto de vista de la potencia luminosa, pero presenta el inconveniente de reducir la duración del intervalo de oscuridad entre los grupos de destellos, resultando así menos distintamente marcada la apariencia que con la combinación tercera, la cual facilita el reconocimiento de la luz, que es lo que más interesa, y si bien es más defectuosa, técnicamente considerada por la menor utilización de la luz emitida por la lámpara, que un reflector de 180° apenas aumentaría; este inconveniente en nada afecta al marino, al que sólo importa la intensidad de los destellos y la facilidad para el reconocimiento del faro. Desde el punto de vista náutico presenta una desventaja el aparato de primer orden con respecto al del segundo, y es la menor duración de los destellos, defecto que no parece grave á causa de la facilidad que su sucesión rápida en cada grupo ofrece al marino para determinar la situación del buque.

La intensidad de los destellos del aparato propuesto es, próximamente, la misma obtenida con una óptica de segundo orden y cuatro lentes de 90° de amplitud, alcanzando 320.000 bujías inglesas con quemador de incandescencia y capillo de 85 milímetros del último modelo citado. El periodo de rotación se ha fijado en una vuelta cada veinte segundos, con lo que resulta una duración de 0,25 segundos, próximamente, para los destellos, en vez de 0,35 segundos como en la óptica de segundo orden, sucediéndose en el grupo á intervalos de menos de dos segundos y medio y con eclipse entre los grupos de duración quíntupla.

*Señal de niebla.*—El tiempo que ha funcionado la señal de explosivos, en estos últimos años, ha variado de cuarenta y tres horas y diecinueve minutos en 1911, á dieciséis horas y veinticinco minutos en 1913. La Comisión técnica, basándose principalmente en las observaciones meteorológicas efectuadas en el semáforo inmediato, que acusan, en 1913, veintisiete días de niebla y setenta y ocho de lluvia, estimó que el aparato no se ha hecho sonar todo el tiempo debido, de modo que interesa se tomen medidas para el mejor cumplimiento de este importante servicio; pero aunque así se consiga, no parece ha de exceder de cien horas la duración anual necesaria del funcionamiento, que es, por consecuencia, relativamente corta.

Observóse, además, que las nieblas que deben principalmente preocupar no se presentan con los vientos del Este, que coinciden generalmente con un cielo claro, y que las brisas del Oeste son desfavorables á la audición de una señal sonora para los buques procedentes del Atlántico que buscan embocar el estrecho, circunstancia comprobada por la Subcomisión al visitar el faro.

El coste de instalación de una sirena se calculó como mínimo, en la forma siguiente:

|  | Francos.       |
|--|----------------|
| Material adquirido en Europa .....   | 50.000         |
| (Comprendiendo en él los dos motores de petróleo de 20 caballos cada uno). |                |
| Embalaje, transporte, seguro y montaje en la localidad.....                | 20.000         |
| Edificio para la maquinaria y la vivienda del maquinista encargado.....    | 40.000         |
| <b>TOTAL.....</b>  | <b>110.000</b> |

Los gastos anuales de funcionamiento y conservación de esta señal se fijaron en 6.500 francos, comprendiendo el sueldo del nuevo torrero maquinista, consumo de petróleo para los motores y otros de menor importancia, y si se agrega á esta suma el

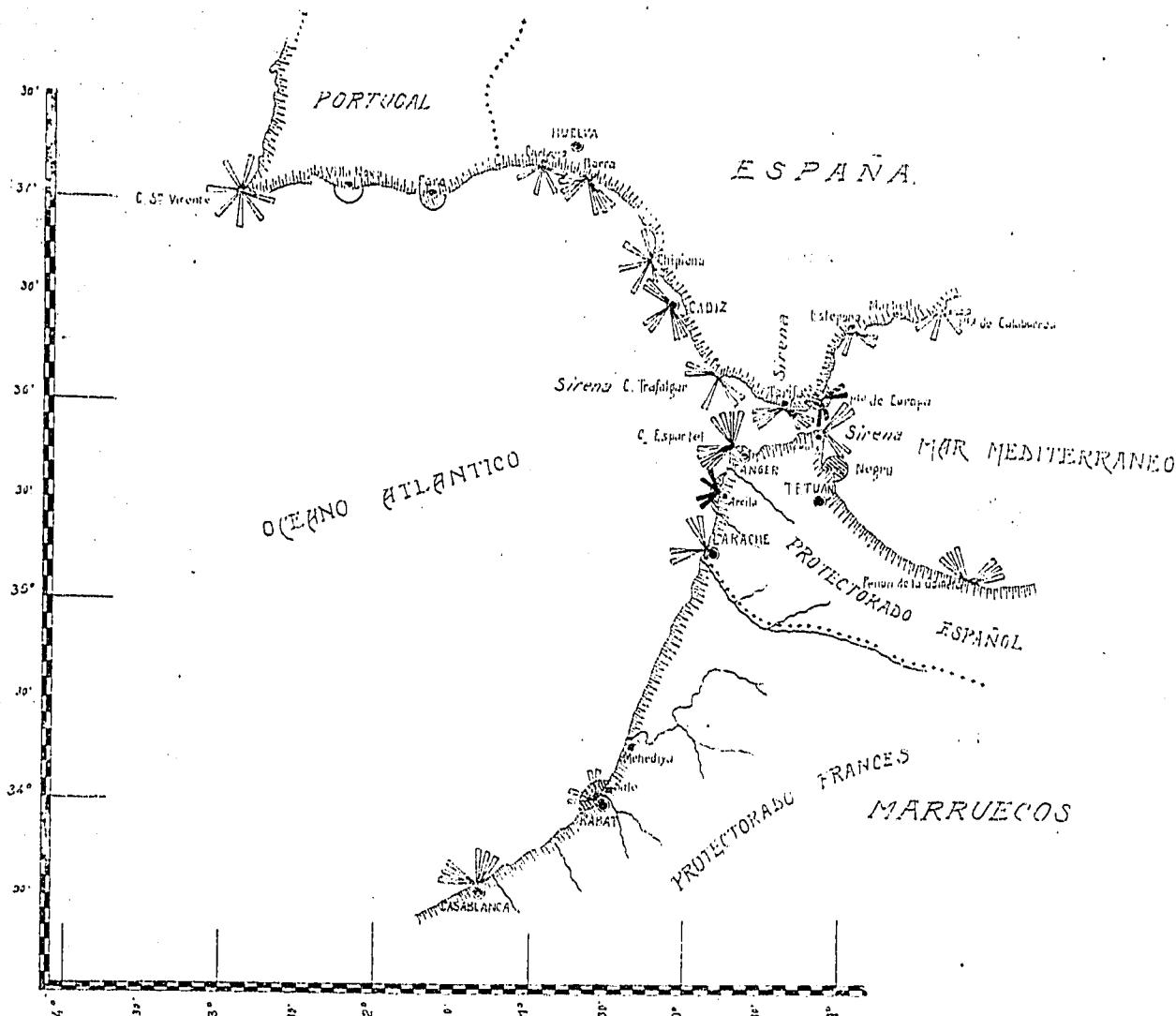
lo facilitaran en el porvenir ó las potencias contribuyentes insistasen en su establecimiento.

Esta mejora consistirá:

1.º En reducir á dos minutos á lo más el intervalo entre las explosiones.

2.<sup>o</sup> En cambiar la posición del aparato cerca del ángulo NO. del edificio del faro á fin de facilitar la propagación del sonido hacia el Oeste, hoy dificultado por el muro que lo sustenta y por el escarpe.

3.<sup>o</sup> En aumentar la frecuencia del funcionamiento de la señal, interesando en ello á los torreros mediante una gratificación que se propuso fuese de un franco á cada uno por hora de trabajo, y fijándoles marcas para comenzar la maniobra, las cuales podrían ser durante el día accidentes del terreno ó macizos de



tanto de interés y amortización del coste indicado, se llega á una carga anual de 12.000 francos, por lo menos, que representaría la instalación de la sirena.

Los gastos anuales que resultarían de la mejora de la señal de explosivos existente se dedujo serían de 3.750 francos, suponiendo que un petardo cueste 1,25 francos, que el intervalo entre las detonaciones se reduzca a dos minutos, frecuencia mayor adoptada en los aparatos de esta clase, en vez de tres fijado actualmente, y que la señal funcione cien horas al año. En esta cifra no se incluyen los gastos de personal por la gratificación que fué propuesta.

La Subcomisión, comparando estos gastos, y teniendo en cuenta las observaciones que anteceden referentes á la incierta eficacia de la señal sonora en las ocasiones en que es más necesario su auxilio, y las dificultades de conservación y de funcionamiento en el cabo Espartel de mecanismos relativamente complejos, en el estado actual de recursos disponibles en Tánger, opinó unánime que la mejora del funcionamiento de la señal detonante existente es la única medida que debe aconsejarse á la Comisión diplomática internacional, lo que por su exiguo coste no ha de constituir obstáculo para una instalación más poderosa si las circunstancias

Fábrica que dejen de percibirse, y de noche lámparas de pequeña intensidad colocadas sobre ellos, debiéndoles ordenar, además, funcione la señal aunque estas marcas en tierra sean visibles, si observan la existencia de niebla en cualquier dirección hacia el mar.

El aparato detonante de cabo Espartel, de modo análogo al establecido en la Galea, cerca de Bilbao, es maniobrado por los torberos, de modo que su servicio es algo penoso; en esta forma se efectúa en las numerosas señales de esta clase colocadas en Inglaterra, y en las nuevas instaladas por el Gobierno alemán en China, no creyendo conveniente la Subcomisión el funcionamiento automático con máquina de peso, por haber resultado en ocasiones peligroso.

En algunos de los informes que precedieron á la designación de la Subcomisión técnica se inició la idea del establecimiento de una campana submarina colgada de un trípode sobre el fondo del mar y accionada eléctricamente desde la tierra, ó bien suspendida de una boyá, con movimiento automático. Las instalaciones de esta clase establecidas en Inglaterra en el cabo Lizard, en Portugal en el de San Vicente, y en España en Tarifa no han dado resultado, y la del dique de Cherburgo sólo funciona unos

seis meses, debiendo ser reemplazada para su limpieza, al cabo de este tiempo, lo que no podría realizarse en cabo Espartel; la instalación de esta señal no fué, por consiguiente, considerada recomendable, ni tampoco la de una gran boyá luminosa propuesta por el Delegado de Alemania, que hace impracticable la carencia del material naval exigido para su servicio por la gran profundidad en que habría de fondearse.

*Medidas de ejecución e importe de la reforma.* — La construcción y la instalación del nuevo aparato y la modificación de la linterna para reemplazar sus cristales planos por vidriera cilíndrica, deben realizarse por concurso entre las cinco casas que se dedican á esta clase de trabajo, y que son: en Alemania, la Sociedad Julius Pintsch; en Inglaterra, la de Chance Hermanos, de Birmingham, y en Francia las firmas Harlé y C.º, Henry Lepaute y Barbier, Bénard y Turenne, de París; y la inspección de la obra en los talleres podrá correr á cargo del Servicio de Faros de Prusia, de la Corporación de Trinity House ó del Servicio central de Faros de Francia, según cuál sea la casa á que los trabajos se adjudiquen, conviniendo que la Comisión diplomática recurra al Servicio internacional de Obras públicas de Marruecos, constituido en Tánger, para la vigilancia de todos los trabajos que tienen que ejecutarse en el cabo Espartel.

La Comisión técnica estimó que el coste de la transformación del alumbrado del faro en las condiciones definidas ascenderá á la cantidad de 100.000 francos y á 10.000, próximamente, las obras indicadas para la mejora de la señal detonante, lo que hace un total de 110.000 francos, correspondiendo, por consecuencia, un desembolso de 8.500 francos en número redondo á cada una de las trece potencias que soportan los gastos del sostenimiento del faro.

Es de desear que pronte se realice mejora de tanta importancia para la navegación, en lo que puede confiarse al considerar el interés demostrado por tan numerosas naciones al procurar ponerse de acuerdo en la forma más conveniente de conseguirlo; en esta ocasión la propuesta partió de Holanda, como antes lo fué de España, pero al fin va á lograrse el objeto. Cuando esto sea un hecho y estén también terminadas las reformas análogas en los faros de Trafalgar, Tarifa y Ceuta, y la instalación de sus señales sonoras, obras actualmente en ejecución, quedará el Estrecho de Gibraltar perfectamente alumbrado y protegido, en lo posible, en las frecuentes nieblas, con beneficio de la navegación mundial que lo recorre, dando así una muestra España, por la parte principal que en ello le corresponde, de positiva cultura y de su interés humanitario.

GUILLERMO BROCKMANN,  
Ingeniero de caminos.

## QUINTA MEMORIA ANUAL DEL BLOCK SIGNAL AND TRAIN CONTROL BOARD (Comité de Señales de «block» y aparatos de gobierno de trenes)<sup>(1)</sup> Dirigida á la Interstate Commerce Commission, de los Estados Unidos. (Railway Age Gazette.)

*Estadísticas.* — Desde la organización del Comité, en Julio de 1907, le han sido presentados 1.146 aparatos y sistemas, destinados á aumentar la seguridad de la explotación de los ferrocarriles, y de los cuales, en 1.047 casos, se ha acompañado los planos completos. Estos últimos, se han examinado todos y se ha transmitido al titular la opinión del Comité respecto al valor práctico y méritos de los aparatos ó sistemas.

(1) El Block Signal and Train Control Board, de la Interstate Commerce Commission, ha dejado de existir el 30 de Junio de 1912. La Memoria final acaba de ser publicada por la Comisión. Esta Memoria es, principalmente, una revista de la actividad del Comité durante los cinco años de su existencia, de cuya actividad, la *Railway Age Gazette* ha dado á conocer á sus lectores, por medio de resúmenes, los resultados de las cuatro primeras Memorias anuales presentadas por el Comité. En el presente artículo damos extractos de los capítulos de la Memoria final, que presentan un interés de actualidad. Un anexo á esta Memoria se consagra exclusivamente á la descripción del aparato de detención automática de los trenes de la *Railway Safety Appliance Company*, de Wilmington Del., que se ha ensayado en el «Pere Marquette» y en el «Pennsylvania». En este aparato, la «detención» es un brazo horizontal fijado en un mástil, aproximadamente de 4 pies de altura (1,20 metros), que al chocar con una pieza móvil colocada en la traviesa de cabeza de la locomotora produce la presión de los frenos del tren.

*Block-system* (1). — La Comisión había confirmado ya, en muchas de sus Memorias anuales, la utilidad del empleo del *block-system*, como el único medio razonablemente seguro de regular la circulación de trenes; esta opinión ha sido reconocida como buena por el Comité. Lo mismo la Comisión que el Comité, al recomendar una legislación obligatoria, han indicado también, en este orden de ideas, que el Gobierno no debe prescribir métodos de detalle, sino exigir la instalación progresiva del *block-system*, en todos los ferrocarriles que transporten viajeros. Es incontestable que el *block-system* es el único medio eficaz, actualmente conocido, para asegurar el espaciamiento de los trenes y la prueba está en que cada día se observa más, por un lado, la extensión continua de su empleo en los principales ferrocarriles de su país, y por otro (siendo este hecho particularmente significativo), el empleo en un número creciente de líneas que sólo son recorridas por trenes de mercancías. La utilidad del empleo del *block-system* en estas líneas de poco tráfico se pone de manifiesto particularmente en el anexo B de la cuarta Memoria anual. El Comité ha señalado también el empleo en el Northern Pacific del *block-system manual sencillo*, sistema A B C, que tiene por efecto aumentar la seguridad sin necesidad de costosos aparatos eléctricos, y que además simplifica la explotación y reduce los gastos, suprimiendo el cuadro de marcha con sus reglas complicadas. Esta descripción se publica en el anexo A de la segunda Memoria anual. Posteriormente en el sistema A B C se ha introducido una innovación, que tiene por objeto asegurar la circulación de los trenes en caso de interrupción ó rotura de un hilo telegráfico.

*Detención automática de los trenes.* — El estudio de la detención automática de los trenes, que ha sido uno de los principales fines perseguidos con la creación de este Comité, continúa estando á la orden del día, y los Ingenieros competentes se ocupan seriamente de ello. Los sistemas de inducción, es decir, aquellos en los que el aparato eléctrico colocado en la vía obra sobre el del tren por inducción electrostática ó electromagnética, sin ningún contacto material, continúan ensayándose con probabilidades de éxito. En la actualidad se ensaya también un aparato mecánico: el contacto fijo colocado en la vía presenta el mismo grado de resistencia de rotura ó de deterioro que un carril cualquiera y obra sobre la pieza móvil de la máquina en los puntos en que las señales deben efectuar la detención, que se verifica abriendo una válvula del freno de aire comprimido. Esta es la operación normal á la entrada de un tren en una sección de bloc, cuando la sección está obstruida y la señal fija óptica ordena la detención. Si, por el contrario, la vía está libre, entra en acción un pedal móvil de la vía y su contacto con una pieza de la máquina impide la salida de aire de la conducción general, provocada por la abertura de la válvula por la acción de la barra fija; también puede prevenirse la neutralización del efecto por otro medio cualquiera. Esta combinación no solamente clasifica la detención mecánica en la categoría de aparatos «de circuito cerrado», sino que además da la certeza de que cada aparato se pondrá siempre en juego para todo tren que franquee una señal ó un punto singular de la vía, de modo que constantemente se podrá estar informado de su estado de funcionamiento.

*Vía.* — Antes de 1900, la rotura de carriles de acero era relativamente rara, pero desde hace diez años se han multiplicado rápidamente, y en la actualidad son muy frecuentes. En algunas líneas, el invierno último han sido tan numerosas, que los Ingenieros empezaron á preocuparse seriamente. Probablemente, gra-

(1) En Febrero de 1907, antes de la constitución del Comité, publicó la Comisión una revista general del *block-system* y sus aplicaciones en los Estados Unidos.