

La importancia del asunto á que se refiere el siguiente informe, nos ha inducido á darle un lugar en la REVISTA, juzgándolo de interés no solo porque resume el estado de la cuestion del alumbrado de los faros por medio de la luz eléctrica, exponiendo los resultados á que se ha llegado despues de multiplicadas experiencias hechas con todos los elementos deseables; sino porque además demuestra, que en medio de las ventajas que pueden esperarse de su aplicacion en determinadas circunstancias, tiene en si hasta el dia inconvenientes graves, principalmente respecto á los entorpecimientos é irregularidades que son de temer en el servicio, y los cuales no pueden prevenirse de una manera completa.

Debe pues mirarse este problema como en via de mejora, siendo digno por otra parte de la atencion especial que se le ha concedido en el vecino imperio, disponiendo se ensaye en uno de los faros de primer orden.

ALUMBRADO ELÉCTRICO (1).

Informe sobre la aplicacion de la luz eléctrica á el alumbrado de los faros; por Mr. L. Reynaud, Director del servicio de faros.

Señor Ministro: Voy á someter á V. E. algunas consideraciones relativas al alumbrado de los faros por medio de la luz eléctrica.

Numerosas experiencias se han hecho sobre esta luz en el taller central de faros, desde 1848 á 1857. Los resultados han sido excelentes en cuanto á la intensidad luminosa; pero las corrientes estaban suministradas por pilas, y las manipulaciones que estas exigen,

los riesgos de extincion, la irregularidad de los productos y de los gastos, habian conducido en último resultado á creer que este sistema de produccion de luz, no podia adoptarse para el alumbrado de nuestro litoral.

Hácia la misma época se ensayaba, tanto en Francia como en Inglaterra, un sistema enteramente nuevo, fundado sobre las corrientes de induccion recientemente descubiertas por Mr. Faraday (1). Este procedimiento se habia aplicado durante los primeros meses de 1859 á el alumbrado de una de las luces de South Foreland, donde lo habian visto funcionar los Ingenieros del servicio de faros, y á fines del mismo año, estos ensayaron una máquina electro-magnética, de la compañía *l'Alliance*, con bastante buen éxito para inducir al departamento de V. E. á decretar su adquisicion. Desde entónces hemos continuado los estudios con toda la solicitud propia del objeto, dando una cuenta detallada de ellos en la adjunta memoria del Ingeniero Jefe Allard.

Voy á tener el honor de presentar á V. E. un resúmen de estos trabajos, y de exponer las conclusiones á que hemos llegado Mr. Allard y yo, pero creo conveniente recordar antes en breves palabras, en qué consiste el sistema y cuales son sus principales órganos.

Dos cosas hay que considerar en el alumbrado eléctrico: la produccion de la electricidad y la produccion de la luz. La máquina electro-magnética determina la corriente; carbones, cuya posicion está regularizada por un aparato especial, producen la luz.

La máquina que tenemos se compone de 56 imanes distribuidos en siete planos verticales equidistantes, sobre las aristas de un prisma recto de base octogonal. Los carretes pasan

(1) Traducido del Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale. T. X, pág. 496.

Tomo XI.

(1) Véase el *Bulletin* de 1860, 2.^a série, t. VII, página 549.

Madrid 1.^o de Diciembre de 1865.

entre los grupos de los imanes. Están fijos sobre discos giratorios alrededor del eje del prisma, y puestos en movimiento por una máquina de vapor. Una corriente se establece en los hilos de los carretes cuando se aproximan á un polo, y se invierte cuando se separan. Diez y seis cambios de direccion corresponden á cada revolucion del cilindro. El máximo de intensidad se obtiene cuando la máquina dá de 350 á 400 vueltas por minuto, y el sentido de la corriente se invierte entónces cerca de 100 veces por segundo.

Las corrientes parciales de la misma naturaleza se reunen y se ponen alternativamente en comunicacion, ya con el bastidor de fundicion de la máquina, ya con una pieza metálica fija sobre el eje de los discos de los carretes por el intermedio de una sustancia aisladora. Uno de los hilos conductores recoge sucesivamente sobre esta pieza cada una de las corrientes totales, el segundo las toma sobre el bastidor. Estos hilos están rodeados de una materia aisladora en toda su extension. La máquina de vapor es de fuerza de 2 caballos.

Las corrientes se conducen á un regulador ó lámpara eléctrica, que lleva los dos carbones al extremo de los cuales se produce la luz. Este aparato tiene por objeto aproximar convenientemente los carbones á medida que se consumen, sin permitir que lleguen á ponerse en contacto. Diversos sistemas se han imaginado á este efecto. El que se ha experimentado mas entre nosotros, y que hasta ahora parece el mejor, ha sido ideado por Mr. Serrin (1) segun una base propuesta por Mr. Foucault. Su composicion es la siguiente:

Dos porta-carbones se hallan unidos cada uno á una varilla vertical, que se mueve en un cilindro hueco que le sirve de guia ó corredera. Estas varillas están enlazadas entre sí de tal modo, que cuando la de arriba desciende en virtud de su peso, la otra se eleva exactamente la misma cantidad. Este movimiento

está moderado y regularizado por medio de un volante con engranajes. La corredera del porta-carbon inferior, está sostenida por un paralelógramo articulado, en uno de cuyos lados se halla fijo un pequeño tope que segun que baja ó sube, engalga con una de las ruedas del engranaje y detiene el movimiento, ó la deja libre y permite á los carbones aproximarse. Este paralelógramo está sometido á la accion de dos fuerzas diametralmente opuestas: una producida por un resorte en espiral, tiende á levantarlo; otra, debida á un electro-iman que atraviesa la corriente, tiende á bajarlo obrando sobre una armadura unida á la parte superior del paralelógramo.

El aparato está dispuesto de tal modo, que cuando las puntas de los carbones se hallan á la distancia debida para la produccion de la luz, el engranaje está engalgado, de donde resulta la inmovilidad de los porta-carbones. Esta distancia aumenta por causa de la combustion, la corriente se debilita, el electro-iman pierde parte de su potencia, el paralelógramo obedece al resorte, levanta la varilla de engalque, los porta-carbones se ponen en movimiento, se aproximan y no se detienen hasta que la corriente ha vuelto á tomar bastante intensidad para determinar un nuevo engalque. Algunas veces cuando no se ha arreglado perfectamente el mecanismo, el movimiento no se interrumpe á tiempo, los carbones llegan á ponerse en contacto y la luz se apaga; pero en el mismo instante la corriente, habiendo adquirido una gran intensidad, obliga al porta-carbon inferior á descender una cantidad conveniente, conservando el otro la misma posicion, y la luz reaparece con todo su brillo.

Una disposicion particular permite arreglar el mecanismo segun la fuerza de la corriente que está llamado á regularizar.

Se vé que este último aparato es en extremo ingenioso, y añadiré desde ahora que á pesar de lo delicado de sus órganos, funciona con una regularidad muy notable (1).

(1) Puede verse el dibujo y la descripción del aparato Serrin en el Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale; 1861, 2.^a série, t. VIII, pág. 647.

(1) Debe observarse que esta delicadeza no es una condicion precisa del sistema. Los aparatos que ahora

Los carbones son cuadrados, de 6 á 8 milímetros de lado, y pueden tener hasta 0,20 metros de longitud cada uno. Su calidad ejerce una gran influencia en su duracion, y aun sobre la cantidad de luz producida. Los que suministra el comercio provienen de las partes mas densas de los depósitos de carbon que se forman en las retortas donde se destila la uilla para obtener el gas del alumbrado. Un químico, Mr. Jacquelin, los habia fabricado, hace algunos años, de una calidad muy superior á estos; se consumian muy poco y daban casi el doble de luz. No ha podido obtenerlos, por desgracia, sino en pequeños fragmentos, y parece que ha renunciado el proyecto que habia formado de explotar su invencion perfeccionándola. Un farmacéutico de Paris, Mr. Curmer, nos ha presentado tambien carbones mas ventajosos que los del comercio bajo el doble concepto de la intensidad y de la regularidad de la luz; pero tienen el inconveniente de consumirse mas pronto y de enrojarse algunas veces en toda su longitud.

Podemos esperar fundadamente mejoras sobre este punto. Entre tanto, solo debemos contar con los carbones actuales, y concretaremos nuestras consideraciones á los resultados que ellos han dado.

La intensidad de la luz obtenida con el aparato que acabo de describir presenta grandes variaciones, las cuales provienen no de la corriente eléctrica, que es constante en tanto que la velocidad no varia, cosa fácil de conseguir, sino de la falta de homogeneidad de los carbones, de ligeras modificaciones en su separacion, y sobre todo, del cambio de posicion del arco voltáico, que se inclina ya hácia un lado de las puntas ya hácia el otro. Es bastante difícil medirla con el *potómetro*, porque estas variaciones son incesantes; sin embargo, se consigue cuando no se quiere ir mas allá del grado de precision que reclama la práctica. En el estado actual de las cosas se puede atribuir á esta intensidad un valor medio de 180 á 190 mé-

chas de Cárcel (1), un máximo de 280 méchas, y un mínimo de 100 próximamente. No se obtenia tanto al principio de nuestras esperiencias; entonces no habiamos encontrado mas de 140 méchas de intensidad media. El progreso que se ha realizado debe atribuirse en parte al aumento de potencia que se ha desarrollado en los inanes por el trabajo, y tambien á ser mejores los carbones por haberlos elegido con mayor cuidado. Esto como se ve anuncia otros distintos adelantos.

El consumo de carbones puede evaluarse en 0,05 metros por polo y por hora, no comprendidos los desperdicios.

Debo añadir que no parece prudente hacer depender el servicio de un faro de una sola máquina de vapor, ni aun de una sola máquina electro-magnética. Se necesitarán dos mecanismos de cada especie, si no se quiere quedar espuesto á extinciones cuyas consecuencias podrian ser muy graves, y aun convendria tener dos aparatos ópticos á fin de poder remediar los accidentes que experimentase una lámpara, renovar los carbones sin interrumpir el alumbrado y hacer doble, en caso necesario, la intensidad del fuego. Un conmutador, colocado á disposicion del vigilante, permitirá hacer pasar instantáneamente la luz de un aparato á otro.

Establecidos estos puntos, paso á considerar las diversas cuestiones que origina la aplicacion de la luz eléctrica al alumbrado de los faros, las cuales son relativas á los aparatos ópticos, á los gastos, á la intensidad luminosa y á los riesgos de accidentes.

Sabemos que se ha observado una cierta relacion en nuestros aparatos actuales, entre sus dimensiones y las de la llama encendida en su foco, y se concibe fácilmente que debe ser asi á fin de contener la divergencia de los rayos luminosos entre límites convenientes. Pero, mientras que la llama de un aparato de

(1) Se ha adoptado para unidad de luz en el servicio de los faros, la luz emanada de una lámpara de Cárcel, teniendo una mecha de 0,20 metros de diámetro y consumiendo 40 gramos de aceite de colza por hora.

se estan ejecutando deben presentar mucha mas resistencia, sin perder por esto nada de su eficacia.

primer orden tiene cerca de 0,009 de ancho por 0,40 metros de altura, la de la luz eléctrica está reducida á 0,04 por 0,012 á 0,045 metros. Colocada en el foco de un aparato de este género, esta última daría una divergencia ocho ó nueve veces menor que la otra; el espacio angular alumbrado en el plano vertical no sería mas que de 45 á 50 minutos; no se proyectaría sobre la superficie del mar sino un anillo luminoso, entero ó fraccionado, segun que la luz fuese fija ó de eclipses, y bastaría un ligero cambio en la posición del foco para dirigir los rayos sobre el cielo ó bajarlos al pie del faro. Además, los montantes de la armadura y los de la linterna, siendo mas anchos que la llama, ocultarían completamente las luces fijas en espacios angulares bastante estensos para que pudiesen resultar perjuicios á la navegacion, y reducirían en una proporción notable la intensidad de los destellos que producen las luces de eclipses.

La luz eléctrica exige, pues, otros aparatos y linternas. Esta condicion es una ventaja, si se trata de una nueva creacion, porque dichos aparatos serán mucho menos costosos que los otros; debe mirarse como un inconveniente si se quiere sustituir la electricidad al aceite de colza en un faro existente.

Consideraciones teóricas permiten reconocer que una luz eléctrica colocada en el foco de un aparato lenticular de 0,50 metros de diámetro debe dar una divergencia de 5 grados próximamente en el plano vertical, y las observaciones hechas por Mr. Allard establecen que llega en realidad á ser de 6 grados, á causa de las imperfecciones inevitables del trabajo, y esta corresponde próximamente á la de un aparato de primer orden, la cual ha sido sancionada por la experiencia.

Se puede admitir, por tanto, que en las circunstancias en que la luz producida por el aceite de colza necesitaria un aparato de 1,84 metros de diámetro; la luz eléctrica no exigiria, mas aun, no deberia aplicarse sino con un aparato de 0,50 metros.

Numerosas medidas tomadas en el taller de faros han demostrado, que con un aparato de

fuego fijo de esta dimension, y una luz variable desde 160 á 180 mechas, se obtiene en el eje una intensidad media de 4.000 mechas próximamente, y que á 2 grados por encima y por debajo de ella es todavia de 600 á 700 mechas, es decir, el máximo de una luz fija de primer orden.

Fácil es ahora evaluar el mérito económico de la luz eléctrica bajo el punto de vista del alumbrado marítimo. Como he indicado anteriormente, varia segun que se trata de una nueva creacion, o de operar su sustitucion en un faro existente. Tomaré por ejemplo un faro de primer orden de luz fija; en una y otra hipótesis tendré en cuenta el interés y la amortizacion de los gastos de primer establecimiento, así como los que corresponden anualmente al servicio y admitiré el empleo de las nuevas máquinas de la compañía *L'Alliance*, las cuales con cuatro discos solamente, dan una intensidad media de 150 mechas.

La intensidad de la zona luminosa emanada de un aparato de 0,50 metros de luz fija, alumbrado de esta manera, equivaldrá á 5.600 mechas próximamente.

Los cálculos adjuntos demuestran que en un faro cuyos gastos de construccion se eleven á 200.000 francos, lo que puede mirarse como un término medio, los precios de la unidad de luz por hora son, en el supuesto de una nueva creacion:

Para el faro con aceite de colza: intensidad, 650 mechas; precio de la unidad, 0 c. 995.

Para el faro eléctrico: intensidad, 3.600 mechas; precio de la unidad, 0 c. 184.

Ventaja económica del faro eléctrico: 5,41.

Pero en el estado actual de nuestro alumbrado marítimo, se trataría mas bien de sustituir la luz eléctrica á la de aceite en los faros existentes, que de instalarla en una nueva construccion, y no deberíamos ya tener en cuenta el valor del edificio y del antiguo aparato para apreciar debidamente los beneficios de esta medida. No tendríamos que considerar sino los gastos de la sustitucion y los que corresponden anualmente al servicio.

El precio de la unidad de luz enviada por

hora al horizonte será en tal supuesto respectivamente 0 c. 57 y 0 c. 11.

Ventaja económica de la luz eléctrica, 5,56.

Haciendo abstracción de los gastos de primer establecimiento, se encontraría que en tanto que el precio de mantenimiento anual de un faro de primer orden alimentado con aceite de colza se eleva á 9.421,75

El de este mismo faro alumbrado por la electricidad sería de 12.240,00.

El precio de la unidad de luz enviada al horizonte con el aparato eléctrico descendería á 0 c. 08 por hora, y la ventaja económica de esta luz se elevaría á 4,62.

Lo que acabo de decir sobre los faros de luz fija se aplica a los faros de eclipses, salvo algunas ligeras modificaciones en las cifras, por lo cual no creo necesario entrar en nuevos detalles á propósito de este objeto.

Examinemos ahora hasta qué punto se halla interesada la navegación en el aumento de intensidad que resultaría de la adopción del alumbrado eléctrico.

Este interés es nulo en las circunstancias ordinarias de la atmósfera, porque la mayor parte de nuestros faros de primer orden, únicos que ahora debemos examinar, alcanzan tan lejos como lo permite la elevación de su foco sobre el nivel del mar. Aun mas, se puede

decir que un exceso de intensidad luminosa es mas bien un inconveniente que una ventaja, porque tiende á deslumbrar ó á producir un ofuscamiento. Un escollo ó fuego lejano que se hubiera apercibido si la luz del faro no fuese tan viva, se escapa á un órgano que ha sido impresionado con demasiada fuerza. Pero se debe reconocer que es útil tener fuegos muy poderosos siempre que la transparencia de la atmósfera esté empañada por brumas mas ó menos densas que aumentan los peligros de la navegación. El alcance de nuestros faros disminuye en una gran proporción á medida que aumenta la oscuridad que estas producen, y casi somos inducidos á lamentar que no se les haya dado mas intensidad.

El cuadro siguiente presenta algunas cifras que tienen por objeto hacer apreciar la influencia de las brumas, y los servicios que puede producir el alumbrado eléctrico. Suponen en el observador una buena vista ordinaria, y el estado de la atmósfera está definido por el alcance de la unidad de luz en kilómetros. Los alcances correspondientes de un faro de aceite y de un faro eléctrico, están igualmente expresados en kilómetros, y son relativos, unos á un faro de luz fija, otros á un faro de eclipses de minuto en minuto.

ALCANCE de la luz unidad en kilómetros.	ALCANCE EN KILÓMETROS DE UN FARO DE PRIMER ORDEN.			
	DE LUZ FIJA.		DE ECLIPSES.	
	ACEITE.	ELECTRICIDAD.	ACEITE.	ELECTRICIDAD.
	Intensidad, 630 ms.	Intensidad, 3.600 ms.	Intensidad, 5.000 ms.	Intensidad, 25.000 ms.
5	13,7	23,4	24,3	28,9
4	12,9	15,9	16,4	19,2
3	8,45	10,2	10,5	12,1
2	4,89	5,77	5,94	6,78
1	2,08	2,40	2,46	2,76
0,5	0,95	1,06	1,08	1,20
0,1	0,160	0,177	0,180	0,195

Se vé con qué rapidez disminuyen los alcances al mismo tiempo que la transparencia atmosférica. Un faro de primer orden de luz fija por ejemplo, que se divisa á 37,41 kilómetros en las circunstancias ordinarias para las cuales el alcance de la luz unidad es igual ó superior á 7 kilómetros próximamente, no ilumina ya mas que 8,45 kilómetros cuando este alcance se reduce á 5 kilómetros; lo que no supone sin embargo una bruma muy espesa. Y hay que observar además que las cifras del cuadro son máximos que no se consiguen en la práctica. Se refieren en efecto á la parte mas brillante de la zona que emana del aparato, la cual se halla dirigida tangencialmente al horizonte marítimo, de suerte que cuando el estado de la atmósfera no permite divisar la luz sino á pequeña distancia, la cantidad de esta enviada al observador es inferior á la que ha servido de base á mis cálculos.

Pero un hecho mucho mas importante todavía bajo el punto de vista del alumbrado eléctrico, resalta inmediatamente de este cuadro: es que los aumentos de alcance, están muy lejos de corresponder, sobre todo cuando la bruma toma cierta densidad, á lo que se debía esperar de la diferencia entre las intensidades luminosas. Si la unidad de luz no se viese sino á 2 kilómetros, los faros alimentados con aceite alcanzarían, uno á 4,89 kilómetros, el otro á 5,94 kilómetros y los mismos faros alumbrados por la electricidad no tendrían de alcance sino 5,77 kilómetros y 6,78 kilómetros. Si la primera de estas cifras descendiese á 1 kilómetro, las otras serían respectivamente 2,03 kilómetros, 2,46 kilómetros, 2,40 kilómetros y 2,76 kilómetros. No creo que de aquí se deduzca la inutilidad del nuevo sistema de alumbrado; he querido solamente establecer con exactitud su valor en cuanto concierne á los intereses marítimos. Será muy apreciable en ciertos estados de la atmósfera, y no se podrá menos de confesar por otra parte, que hay circunstancias de la navegacion en que una diferencia de alcance, por pequeña que sea, no deja de tener su valor.

Añadiré además dos observaciones que tien-

den ambas á probar, que se podrá en la práctica conceder al alumbrado eléctrico un poco más mérito comparativo que el que resulta de los cálculos precedentes.

En primer lugar, puesto que el nuevo sistema se recomienda únicamente para tiempos de bruma, convendrá dirigir bajo este supuesto el máximo de brillo en la zona luminosa, no enviándolo al horizonte, sino un poco mas bajo, de modo que dé mas intensidad á los rayos descendentes, lo que no puede hacerse con los faros actuales, só pena de reducir su alcance útil en el estado medio de la atmósfera. No doy las cifras que expresarían los beneficios que pueden esperarse de una disposición semejante, porque variarían con la altura del foco sobre el nivel del mar, y no quiero entrar en detalles que me conducirían demasiado lejos.

En segundo lugar, hay que observar, que puesto que es necesario tener un doble juego de máquinas para asegurar la regularidad del alumbrado eléctrico, podemos, cosa que no sucede en los faros de aceite, duplicar próximamente la intensidad en el momento en que se comprenda que es necesario, y esto sin aumentar sensiblemente los gastos. El faro eléctrico de luz fija por ejemplo, en lugar de no alcanzar mas que á 15,9 kilómetros en uno de los estados de la atmósfera que indica el cuadro, se verá entonces á una distancia de 17,4 kilómetros, en tanto que un faro ordinario no lo hubiese sido mas que á 12,9 kilómetros. En el caso de una bruma mas intensa, cuando el faro de aceite no alcanza sino á 2,03 kilómetros, el faro eléctrico con doble luz alcanzará á 2,55 kilómetros; diferencia, 450 metros. Esta diferencia se reduciría á 100 metros próximamente, si el primero de estos alcances descendiese á 1 kilómetro.

Sin duda los encargados de su vigilancia no reconocerán siempre que es necesario apelar á este recurso, podrán no hacerse cargo de la presencia de brumas en el horizonte: es posible que no haya ninguna luz en la proximidad cuya desaparición les anuncie el estado de la atmósfera; pero sucede con esta cuestion como

con el aumento de intensidad: debemos guardarnos igualmente de exagerar ni de negar su eficacia.

Paso ahora á otra cuestion. La intensidad luminosa, no es, entre ciertos límites, lo mas esencial que hay que considerar en un faro; la regularidad del servicio no es ménos importante, y es innegable que el sistema actual de alumbrado es preferible, bajo este concepto, al que se presenta para reemplazarlo. Se sabe cuales son los peligros inherentes á toda máquina de vapor; la lámpara Serrin es un aparato que parece demasiado débil para ponerlo en manos de nuestros torreros, un lápiz de carbon puede romperse cerca del punto en que se halla sujeto y pasa un tiempo bastante largo ántes que se haya aproximado al otro; estos lápices se consumen, y no se puede contar con una duracion de combustion de mas de tres horas sin tener que renovarlos; en fin, la posicion del foco luminoso no es fija, y la experiencia parece probar que baja poco á poco cuando los dos carbones presentan la misma resistencia (1).

Pero es muy raro que una gran innovacion concilie desde un principio la seguridad con las demás ventajas. Es cuestion de tiempo el que reciba este complemento, y la experiencia prueba que nunca deja de suceder así. Es posible por otra parte, que los inconvenientes indicados no tengan toda la gravedad que á primera vista parece uno inclinado á darles.

Hay que observar en efecto, en lo relativo á la máquina de vapor, que esta no funcionará sino durante la noche y el poco tiempo necesario para la alimentacion del depósito de agua, quedando todo el dia libre para visitarla y dejarla en perfecto estado, y que si se produjese un accidente durante su servicio, la máquina de repuesto que se tendrá siempre encendida, la reemplazaría bien pronto; en lo concerniente á las lámparas, que se tendrán en

número bastante considerable para que los encargados de la vigilancia no tengan precision de tocar al mecanismo y puedan mandarse á París periódicamente; tocante á los carbones, que en el momento que se extinga la luz en el aparato puesto en servicio, podrá encenderse instantáneamente el segundo por medio de un conmutador colocado á disposicion del vigilante; en fin, en cuanto al cambio de posicion del foco, que en las numerosas experiencias á que hemos procedido, no ha pasado de 0,003 metros durante la combustion de un carbon; que aun cuando llegase á ser de 0,005 metros la zona luminosa no se elevaria sino 2 grados próximamente, y enviaria todavia una intensidad de cerca de 700 mechas al horizonte, y que aparte de esto, corresponde á los vigilantes remediar el mal en cuanto llegue á hacerse sensible, y á los ingenieros imaginar un modo de comprobacion que permita asegurar se de la vigilancia de estos agentes.

Por último, la máquina electro-magnética instalada en el taller de faros, ha funcionado durante 1,042 horas desde el principio de las experiencias, y se han anotado escrupulosamente todos los accidentes que han tenido lugar, como lo expresa la adjunta relacion. Han sido quince, de las cuales dos solamente ocasionados por la máquina de vapor han tenido por efecto determinar un apagamiento completo.

Debo añadir en fin, ántes de llegar á mis conclusiones, que encuentro en la adopcion del alumbrado eléctrico otra ventaja cual es, que en los tiempos de bruma la máquina de vapor suplementaria podrá emplearse en poner en juego instrumentos sonoros que se cigan á mayor distancia que las campanas á que se recurre actualmente.

En resumen, se obtienen con la luz eléctrica intensidades muy superiores á las que producen nuestros aparatos mas poderosos, y el precio de la unidad de luz es notablemente inferior; los gastos anuales del servicio serán 29 por 100 mas elevados en los faros de primer orden, pero tendrán por efecto quintuplicar al menos la intensidad luminosa: esta me-

(1) Con la disposicion últimamente adoptada en estos aparatos, parece que debe evitarse este inconveniente, puesto que los carbones no avanzan la misma cantidad, pudiendo hacer su marcha proporcional al desgaste.

(N. del T.)

jora no tendrá una utilidad real en las circunstancias ordinarias de la atmósfera y en los casos de bruma muy espesa, pero podrá ser preciosa para la navegacion en los estados intermedios de transparencia atmosférica; el alumbrado eléctrico no ofrece, bajo el punto de vista de la regularidad del servicio, tantas garantías como el sistema actual, pero los riesgos de extincion no parecen numerosos y debemos contar con las mejoras de que es susceptible; en fin, el mecanismo que exige conduciría á dar mas alcance á nuestras señales sonoras para los tiempos de bruma.

(Sigue la evaluacion de los gastos, las proposiciones relativas á la ejecucion y las conclusiones del informe.)

Dictámen de la Comision de faros.

Despues de haber oido la lectura de este informe, la comision reunida en el taller central de faros, examina sucesivamente con sumo interés todos los mecanismos que concurren á la produccion de la luz eléctrica, asi como los aparatos ópticos destinados á dar una direccion conveniente á los rayos luminosos; hace encender faros de luz fija y faros de eclipses, los unos con luz eléctrica, los otros de primer orden y alimentados con aceite de colza, y cierra una amplia deliberacion declarando que adopta la memoria y sus conclusiones.

De acuerdo con las conclusiones del informe precedente, y con el parecer de la comision de faros, se ha ordenado por disposicion del Excmo. Sr. Ministro de agricultura, comercio y obras públicas, con fecha 14 de julio de 1865, y como por via de ensayo, la aplicacion de la luz eléctrica al alumbrado de uno de los faros de primer orden del cabo de la Hève. cerca del Havre.

FERRO CARRIL DE PALENCIA A PONTFERRADA.

1.ª SECCION.

Palencia á Leon.

Cumpliendo lo que prometimos á nuestros suscritores en el número anterior vamos á ma-

nifestar los detalles principales del ferro-carril del Noroeste de España, cuya seccion 1.ª desde Palencia á Leon se inauguró con toda solemnidad el dia 8 de noviembre último.

La prensa periódica de la Corte y gran parte de la de las provincias, en especial la de Leon, Palencia y Valladolid, han publicado la crónica de esta gran fiesta industrial, primer paso dado para poner en contacto las ricas cuencas metalúrgicas y carboníferas de Asturias y Galicia con el resto de la Peninsula.

El camino de hierro de Palencia á Ponferrada que mide una longitud de 220 kilómetros fué concedido á principios de febrero de 1861 á los señores Miranda y Ruiz de Quevedo. Se inauguraron en el mes de mayo del mismo año los trabajos de la linea, bajo la direccion del Ingeniero Gefe del Cuerpo de Caminos D. Gabriel Rodriguez. La Empresa verificó en enero de 1862 la contrata general de las obras y del material de explotacion con Mr. Hubert Debrousse, capitalista de Paris, conocido por los muchos é importantes trabajos de esta naturaleza que ha llevado á cabo en el extranjero, y constituyo en el mes de mayo la Compañia concesionaria. Nuestro apreciable compañero el Sr. Rodriguez siguió por algun tiempo al frente de la inspeccion de las obras en representacion de la Compañia, hasta octubre del mismo año en que presentó la dimision de su cargo. Le reemplazo el Ingeniero Gefe D. Eduardo Saavedra, el que ha continuado en la inspeccion de las obras de la linea que acaba de abrirse al público.

Trazado.

En los 125 kilómetros que contiene la primera seccion, como condiciones generales de trazado, diremos que en las curvas el radio mínimo, empleado en casos escepcionales es de 500 metros. La pendiente máxima de 0,010 y en las cercanias de Sahagun en la subida y bajada de la estacion es en donde se halla establecida la de 0,015, en un corto trecho. Las alineaciones rectas del trayecto son en número de 46, las curvas 47 y las rasantes que