

MADRID, 30 DE JULIO DE 1881.

TOMO XXIX.

NÚM. 14.

SUMARIO.

Puerto de Barcelona. Relacion de las observaciones hechas sobre el alumbrado eléctrico durante la experiencia practicada en consecuencia de la autorizacion otorgada por resolucion de la Direccion general de Obras públicas de fecha 9 de Abril de 1881.—Estadística de puertos. — Parte oficial. — Subastas. — Noticias varias. Personal.— Suelos.

PUERTO DE BARCELONA.

Relacion de las observaciones hechas sobre el alumbrado eléctrico durante la experiencia practicada en consecuencia de la autorizacion otorgada por resolucion de la Direccion general de Obras públicas de fecha 9 de Abril de 1881.

Los adelantos recientes sobre la *luz eléctrica*, las aplicaciones que ya se hacen de ella, y los inventos y perfecciones que se procuran en la mayor parte de las naciones para extender su empleo y lograr su introduccion en la industria y para los usos más comunes de la vida, habian de fijar precisamente mi atencion al tratar de proponer el alumbrado para los nuevos muelles del puerto; pues al reflexionar sobre la extension de los vastos espacios que deben alumbrarse, la poca intensidad relativa de la luz que produce el gas del alumbrado, y la necesidad por consecuencia de aumentar el número de luces ó de faroles, con el objeto de proporcionar la claridad suficiente para el tránsito cómodo, para la vigilancia, y si fuera menester, hasta para ejecutar trabajos y maniobras, había necesariamente de acudir á mi mente la idea del empleo del flúido eléctrico, que va señalando cada dia nuevos inventos y nuevas perfecciones, y que, creando intensos focos de luz, produce ya en condiciones determinadas, un medio poderoso para iluminar á distancias considerables comparadas con las de los demás medios hoy conocidos.

Y aún cuando no ignorando el estado de la ciencia y de sus aplicaciones sobre este particular, conocíamos las dificultades no vencidas todavía, y los inconvenientes y ventajas de la luz eléctrica comparada con los demás procedimientos de alumbrado, y á pesar de que los ensayos

y experiencias practicadas y las numerosas aplicaciones hechas no demuestran que ha llegado ya la posibilidad ni la conveniencia de reemplazar éstos con aquélla en todos casos; á pesar de su grande intensidad y de sus peculiares y preferentes cualidades, creí útil y digno proponer que se hicieran algunos ensayos para adquirir datos prácticos que fueran resultado de propias observaciones, y contribuir de alguna manera á ese gran movimiento, que en la mayor parte de las naciones se manifiesta sobre una aplicacion tan importantísima y útil del flúido eléctrico.

Una circunstancia local favorecia mi propósito y alentaba mi deseo, cual era la facilidad que me proporcionaba la existencia en esta capital del inteligente óptico D. Francisco Dalmau é hijo que, dedicado á la propagacion de esta clase de alumbrado, y práctico ya en su instalacion por haberlas hecho en varios establecimientos y en diferentes condiciones, y dedicado á la construccion de máquinas *Gramme*, que son las que han vulgarizado, puede decirse, la luz eléctrica, era un apreciable auxiliar para vencer las dificultades referentes á la adquisicion y manejo de los aparatos, con tanto más motivo, cuanto que sus relaciones directas con el ya célebre inventor *Gramme* podia proporcionar las máquinas *magneto-eléctricas* más perfectas, con las cuales, por medio de corrientes continuas, puédense alimentar sobre un mismo circuito eléctrico diferentes reguladores ó lámparas de su última invencion, produciendo focos de luz intensa, continua y casi invariable.

Como era de esperar de la ilustracion y celosa actividad de la Direccion general de Obras públicas, mi propuesta fué inmediatamente aceptada; y autorizado para practicar tales experiencias por orden de 9 de Abril, instalé inmediatamente los postes ó columnas para colocar las lámparas, hice sin dilacion todas las gestiones necesarias para proporcionarme la máquina y las lámparas ó reguladores, y todo conseguido, me hallaba ya en 25 de Abril preparado para empezar las observaciones.

Estas habian de tener por objeto observar la

intensidad de los focos de luz; ver prácticamente el efecto que producían sobre los muelles, y colocados en diferentes condiciones de distancia, altura con ó sin reflectores y cubiertas las luces con difusores de diferente forma, examinar cómo y hasta dónde se extendía la intensidad de la luz comparándola con los demás procedimientos.

No ha sido nuestra idea hacer ensayos escrupulosos, ni podíamos tener la pretension de intentar resultados tan exactos y rigurosos como pueden obtenerse; bastaba á nuestro objeto juzgar prácticamente de los efectos de la luz y usar sólo de medios ordinarios para hacer los estudios comparativos, pues que es evidente que para conseguir toda la exactitud que puede alcanzarse en esta clase de experimentos, hubiera sido menester mucho tiempo, muchas precauciones, medios y aparatos de que no podíamos disponer, ni era nuestro ánimo ni peculiar de nuestra misión, ir más allá de lo que comprende la determinación práctica y las observaciones más esenciales de los datos que pudieran fácilmente apreciarse para hacer ulteriormente el estudio del alumbrado de los muelles, y tener así bases propias para decidir sobre la utilidad, las ventajas y los inconvenientes de tan importante aplicación de la electricidad.

INSTALACIONES.

Se establecieron los postes ó columnas de madera para sostener las lámparas ó reguladores á las distancias de 60, 100, 125 y 150 metros; estos apoyos, que eran palos de barco, llevaban á sus extremidades armaduras de hierro que suspendían las lámparas; los cuatro primeros las sostenían á la altura fija de 6 metros del terreno y el último una altura variable desde 5 á 9 metros. Todos colocados á 18 metros de la arista del muelle de la muralla, podían alumbrar una extensa zona de unos 140 metros por un lado, toda la amplitud del puerto por el otro, y una longitud de muelle de más de 500 metros.

La máquina electro-dinámica se estableció á las inmediaciones de una de vapor del sistema Wolf de 30 á 40 caballos de fuerza nominal.

Los conductores fueron alambres de cobre apoyados sobre aisladores de porcelana: la primera parte del conductor, de 25 metros de longitud, sirvió para subir sobre el terrado del edificio de la calle del Cid, en donde la máquina estaba establecida; este trozo del conductor te-

nía 1,8 milímetros de diámetro; desde este terrado, por los de la casa de la calle del Arco del Teatro, se dirigió el conductor á la Rambla, y desde allí por los terrados de las casas de la acera de la izquierda al Banco de Barcelona, á uno de los postes del telégrafo militar, y desde allí á los postes apoyos de las lámparas, teniendo todo este conductor una longitud de 1.235 metros y un diámetro de 3,6 milímetros, de modo que la longitud de todo el conductor era de 1.260 metros.

La máquina *dinamo-eléctrica* que se ha ensayado es, como ya se ha indicado, del más reciente modelo de *Gramme*, que lleva bastantes ventajas á otros generadores de electricidad, y perfecciones introducidas sobre las anteriores de este mismo invento, principalmente en su colección de corrientes, en sus bobinas y en sus conductores para alcanzar el resultado sin gran velocidad y con las resistencias convenientes.

Las lámparas *Gramme*, que constituyen su último y reciente privilegio, llevan un regulador muy perfeccionado, por medio del cual se consigue que los carbones se conserven á la distancia conveniente para la formación del arco voltaico, consiguiéndose el movimiento automático de avance y de aproximación de los carbones á medida que se desgastan y el de retroceso para la formación del arco voltaico; movimientos que son independientes entre sí, y que constituyen una de las más principales ventajas de estos reguladores, que producen focos intensos de luz, cuyas oscilaciones son de poca importancia.

No es de este lugar describir los aparatos, ni el modo de funcionar sus mecanismos; esto conduciría demasiado lejos, separándonos del objeto principal de este escrito, que es tan solamente dar conocimiento del resultado obtenido en estos ensayos y observaciones con los expresados aparatos, como los más apropiados hoy con destino á la producción de focos de luz fijos y constantes.

OBSERVACIONES.

Las primeras observaciones se limitaron al aspecto de las luces.

Se establecieron las lámparas, cubriendo los focos con difusores cilíndricos de cristal deslustrado de 152 milímetros de diámetro, 200 de altura y un grueso de 3 milímetros. La luz brillaba con intensidad; las sombras se marcaban du-

ramente, y aún cuando podía dirigirse la vista á los focos sin mucha molestia, estorbaban las sombras arrojadas por los objetos y mercancías de los muelles, principalmente marchando en direccion á los focos.

El trozo de muelle alumbrado por los focos separados 60 metros tenía sobrada luz para poder ejecutar todas las operaciones, y también más que suficiente la parte comprendida entre los focos á 100 metros, pareciendo á la simple vista bastante luz la producida por los separados 125 metros, é insuficiente la de los dos focos últimos, distantes 150 metros.

En cuanto á la altura, apareció reducida la de 6 metros y más conveniente la establecida á 9 metros.

La observacion atenta de las lámparas durante las cinco y media á seis horas que estuvieron encendidas en cada una de las primeras noches, dieron por resultado el convencimiento de que las lámparas *Gramme* ensayadas producían focos de luz continuos con pocas oscilaciones.

Las observaciones del día 27, apenas comenzadas, terminaron por averia ocasionada en la máquina *electro-dinámica*.

Las del día 28 duraron sólo hasta las diez horas y cincuenta y cinco minutos. Durante las tres horas veinticinco que estuvieron encendidas se advirtieron en ellas algunas oscilaciones, y que los carbones desprendían algunas chispas, no conservaron todas las luces una intensidad uniforme, atribuyéndose estos defectos á que la máquina no funcionaba perfectamente reparada de la averia sufrida el día anterior.

La noche del 30 se encendieron las luces á las siete horas y 25; y aún cuando en la primera hora los cinco focos sufrieron alguna oscilacion, despues permanecieron con luz constante, salvo algunos centelleos que experimentó principalmente el primero con alguna repeticion. Se desprendieron algunas chispas, aún cuando en reducido número.

El día 1.º de Mayo dispuse que los difusores cilíndricos se reemplazaran por bombas esféricas de cristal trasluciente de 0'35 de diámetro y de un grueso de cuatro á siete milímetros.

El aspecto de las luces molestaba ménos, ó, mejor dicho, no molestaba á la vista; se transitaba con más seguridad y comodidad por entre los objetos y mercancías, que arrojaban sombras ménos cortadas que las que producian los

difusores cilíndricos, y se advertía de la misma manera que entre el primero, segundo y tercer foco existía sobrada luz, suficiente entre el tercero y cuarto y escasa entre el cuarto y el quinto.

En este día, despues de alguna vacilacion en los primeros momentos, permanecieron las lámparas durante cinco y media horas produciendo una luz casi constante, excepto á las once y cuarenta y ocho minutos, que se produjo una oscilacion general que duró dos segundos y que se reprodujo poco despues. Apenas se advirtió desprendimiento de chispas.

El día 2 también empezaron á brillar los focos á las siete y treinta segundos de la noche, experimentando al empezar algunas variaciones de intensidad que desaparecieron á los pocos momentos, continuando despues constante la intensidad de la luz de todos los focos durante todo el tiempo que estuvo en actividad.

Lo mismo aconteció el día 3 y en los sucesivos, notándose al empezar algunas pequeñas alteraciones, y conservando despues los focos de luz una intensidad fija, casi invariable, por más que se advirtieran alguna vez pequeños destellos ó variaciones en una ú otra de las lámparas, consecuencia de la marcha de sus reguladores, no siempre perfectamente corregidos y preparados para su trabajo.

Para comparar el aspecto y efecto de las luces con bombas ó difusores cilíndricos y esféricos, se dispuso su colocacion alternando las lámparas primera, segunda y quinta con bombas esféricas, las segunda y cuarta cilíndricas; de este modo pudieron compararse los aspectos de las luces y comprobarse la impresion que unas y otras habian causado separadamente, que consistía que á la simple vista la luz se extendía en unas y otras poco más ó ménos á la misma distancia, y que la impresion de la luz era más cómoda la de los focos cubiertos con bombas cilíndricas, que disminuían la intensidad de la luz cerca y alrededor de las lámparas, que la de los difusores cilíndricos, que producían formas más intensas cerca de los focos, molestando la marcha en la direccion hácia ellos. Estas observaciones y las demás de que luégo hablaremos, se hicieron los días 5, 6, 7, 8 y 9, en el primero de los cuales se observaron las luces desde el interior del puerto, pudiéndose distinguir perfectamente los objetos en la mitad de la dársena del

comercio y estando iluminados los barcos á mucha distancia, notándose tal vez un poco de molestia al atracar las embarcaciones á los muelles por la viva luz de los focos y la sombra proyectada por el muelle sobre las aguas, que sólo podría desaparecer trasportando la luz á su misma orilla.

El día 10 se colocaron reflectores con cabos cónicos, cuyo ángulo con la horizontal era de 4 grados, y el efecto producido apenas se advertía á la simple vista.

Colocados al siguiente día reflectores cónicos, pero conexos, cuyo angular con la horizontal era también de cuatro grados, tampoco se advirtió mucha modificación en los efectos de la luz, si bien comparados unos con otros los focos provistos de una ú otra clase de reflectores, parecieron algo más favorables los convexos que los cóncavos; pero la medición comparativa hecha de sus efectos prácticos dió un resultado indiferente, es decir, que el efecto é intensidad de las luces apreciado por las sombras arrojadas, no causaban sensibles diferencias en uno ni en otro caso despues que se analizaron los resultados numéricos que se obtuvieron en las observaciones del día 12.

El día 14 se completó el circuito, y en vez de comunicar la corriente con el mar, se estableció el segundo conductor preparándole para poderle ó no poner en comunicacion con la máquina, y por medio de un conmutador cerrar ó no el circuito metálico.

Estos fueron los últimos ensayos que á la simple vista demostraron que la intensidad de las luces á igualdad de circunstancias era mucho mayor, comunicando los conductores directa-

mente con la tierra ó depósito comun, que estableciendo el circuito metálico completo.

INTENSIDAD DE LOS FOCOS.

Aun cuando difícil de apreciar con exactitud la intensidad de los focos, no sólo por la situación de las luces, sino por la carencia de instrumentos y de medios para hacerlo, se intentó sin embargo realizarlo de un modo práctico, suficiente para poder hacer algunas comparaciones y juzgar de cuanto puede ser conveniente al objeto de estos ensayos.

Se improvisó un fotómetro del sistema *Ruhmkorff*, es decir, un cristal esmerilado colocado sobre una tabla, una varilla y una vela de esperma, cuya luz representaba 0,14 de una lámpara Cárcel, ó que siete velas componían una luz de estas lámparas, y fué necesario hacerlo así, porque la mucha distancia á que habían de hacerse las mediciones fotométricas y el local en que iban á practicarse, que fué una sala de las casas más inmediatas, no permitían distancias en relacion más que con luces que fueran fracciones de estas lámparas, que únicamente se toman por tipo de comparacion.

Intentamos también emplear en nuestras observaciones el fotómetro de *Wheatstone*; pero nos convencimos prácticamente de la dificultad en nuestro caso de hacer con él observaciones tan satisfactorias como con el otro fotómetro improvisado.

Hé aquí las principales observaciones que pudimos hacer, aun cuando con alguna dificultad.

El día 30 de Abril, cubiertos con los difusores cilíndricos, se hicieron con los focos segundo y tercero las mediciones siguientes:

Número de orden.	HORAS.	Número del foco.	DISTANCIA. — Metros.	Intensidad en lámparas Cárcel.	Intensidad media.
1. ^a	8 h 55'	2. ^o	438	Anormal.	
2. ^a	9 h	2. ^o	438	85	
3. ^a	9 h 3'	2. ^o	438	77	
4. ^a	9 h 8'	3. ^o	446	64	84
5. ^a	9 h 14'	3. ^o	446	80	
6. ^a	9 h 15'	3. ^o	446	99	

El día 2 de Mayo, cubiertas las luces en los globos de cristal traslucientes, se repitieron las experiencias con los focos tercero y cuarto, que dieron el resultado siguiente:

Número de orden.	HORA.	Número del foco.	DISTANCIA. Metros.	Intensidad en lámpara Cárcel.	Intensidad media.
1	9 h 40'	3	446	79	80
2	9 h 20'	3	446	74	
3	9 h 30'	3	446	68	
4	9 h 36'	2	439	77	70
5	9 h 45'	2	439	64	

(Se continuará.)

ESTADÍSTICA DE PUERTOS.

Uno de los datos más importantes que deben tenerse presentes al redactar los proyectos de los puertos es su frecuentación, pues que de ella se deduce en gran parte la extensión que ha de darse á las diversas obras de un fondeadero abrigado y habilitado para el tráfico comercial. En la dificultad de determinar directamente en cada caso el movimiento futuro que podrá tener un puerto deducido de la producción, del consumo de las diversas zonas que puede servir, del desarrollo de las industrias de estas mismas zonas, de la construcción de toda clase de vías de comunicación, y del establecimiento ó mejora del mismo puerto, es lo ménos expuesto á graves errores en los cálculos, el partir de la base del tráfico comercial existente, apreciando por el mismo el crecimiento que racionalmente podrá suponersele.

No es fácil ni común que los particulares ni las Corporaciones se dediquen á la reunión de datos estadísticos de los varios ramos, en los cuales tales datos son la base fundamental de los trabajos que sobre los mismos conviene practicar, y por consiguiente hay que acudir casi siempre á los datos recogidos por la Administración. En el punto que es objeto de estas líneas el número de buques que frecuentan los puertos, la cantidad de mercancías transportadas y su clasificación general, la capacidad de los mismos buques, los valores de las mercancías, y los productos de los derechos generales de aduana, son, sin duda alguna, los datos estadísticos en que el Ingeniero puede fundar mejor el movimiento é importancia relativa de los puertos.

El Gobierno publica anualmente desde 1854 la estadística del comercio marítimo de la Península y de las islas Baleares y Canarias, tanto del general como del de cabotage, y en ella están

comprendidos los datos ántes indicados. Ciertamente estas colecciones comprenderán errores, que de ellos no pueden estar exentos tales estadísticas, formadas en tan largo periodo por personas diferentes y tal vez con criterios distintos: algunos de estos errores pueden suponerse en ciertas cifras de las que publicamos al ver las notables diferencias que presentan con las que les son correlativas, cuyas diferencias en algunos casos se explican, aunque no aparezcan justificadas siempre con razones ó supuestos que merezcan desde luego una cumplida aceptación; es posible que al haberlos resumido para publicar estos resultados en las columnas de la Revista hayamos cometido también equivocaciones; pero no es probable que los errores de uno y otro género hayan contribuido á alterar la verdad en un sentido determinado y constante; y ántes, al contrario, puede creerse que, si no todos, la mayor parte de estos errores se hayan compensado, y que para el objeto que al principio de estas líneas se ha indicado pueden aceptarse los resultados que se consignan; sobre todo cuando en cada caso particular es forzoso ahora acudir á los registros de varias dependencias que, aún suponiéndoles el mismo carácter de autenticidad que los del Ministerio de Hacienda, no se refieren siempre á largos periodos, lo cual es la condición esencial de la mayor ó menor importancia que deba atribuirse á todo género de estadísticas.

Vamos, pues, á publicar los resúmenes del movimiento de los buques en los diversos puertos; las toneladas de arqueó, que son la expresión de la magnitud de los mismos buques; los valores del comercio, que son una manifestación de la importancia del que tiene lugar por las diferentes localidades; y los importes de los derechos de aduana que ha satisfecho este mismo comercio.