

LA ELECTRICIDAD.

REVISTA GENERAL DE SUS PROGRESOS CIENTÍFICOS É INDUSTRIALES.

SUMARIO.

TEXTO.

SECCION DE APLICACIONES.—Las lámparas eléctricas portátiles de seguridad y las lámparas domésticas de Mr. Trouvé. Artículo II.—Marina. El Dromoscopio.—Sobre la construcción de las dinamos. Cálculos.—El alumbrado eléctrico en América.—¿Qué puede ser, hoy por hoy, el alumbrado eléctrico doméstico?—Electro-química. Tratamiento de los líquidos sacarinos por la electrolisis.—Arte militar. La electricidad en la guerra.—SECCION DE NOTICIAS DIVERSAS.—Audiciones musicales de ópera por medio del teléfono, en Madrid.—Un sol eléctrico para alumbrar á París.—El alumbrado eléctrico de las Casas Consistoriales de París.—Calentamiento de los trenes por la electricidad.—El pasaje de los panoramas.—Desincrustacion de las calderas de vapor.—Alumbrado Edison en los Estados-Unidos.—Los datos magnéticos de 1.º de año, en París.—La traccion eléctrica en los tranvías.—La luz eléctrica en las fábricas de pólvora.—Nueva máquina dinamo-eléctrica.—Certámenes de telegrafistas.—La luz eléctrica en la marina norte-americana.—Nuevo sistema de cable submarino.—El rayo en las líneas telegráficas.—El sistema telefónico Rysselberghe.—Alumbrado eléctrico extranjero.—El mejor sistema de traccion eléctrica.—La luz en los trenes.

GRABADOS.

Fig. 1.—Farolero de la Compañía del gas de París, encendiendo los faroles públicos.

Figuras 2 y 3.—Schema de la lámpara eléctrica portátil, universal de Trouvé, con lámpara de costado.

El aparato representado en la figura 3 sirve de linterna para carruages.

La luz de costado se utiliza mucho mejor.

Figuras 4 y 5.—Schemas de la lámpara eléctrica portátil, universal de Trouvé. Representan la lámpara doméstica ininvertible.

SECCION DE APLICACIONES.

LAS LÁMPARAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES DE SEGURIDAD

y

LAS LÁMPARAS DOMÉSTICAS

DE MR. TROUVÉ.

ARTÍCULO II. *

La lámpara doméstica representada en las figuras 3 y 4 del anterior número de LA REVISTA, es de un modelo más elegante que la lámpara de los bomberos, operarios de gas, etc., etc.

Para arreglarla (véanse las figuras citadas) se

procede del modo siguiente: la varilla central terminada por el platillo *G* está provista en su parte superior de un tornillo de paso muy largo, sobre el cual obra el boton *H*. Hay un resorte de tirabuzon que envuelve la varilla central: este resorte es suficientemente rígido para levantar los elementos por el intermedio de la varilla, y sin embargo, bastante flexible para dejarse comprimir atornillando el boton *H*, con lo cual se consigue hacer penetrar más ó menos los elementos en el líquido, y moderar, por lo tanto, la intensidad de la corriente y la de la luz. Segun que se tiene más ó menos intensidad, se desvirtúa el líquido excitador con más ó menos lentitud.

Segun los datos del inventor, en los dos modelos de aparatos, la duracion constante del alumbrado es para cada uno de tres horas, y la intensidad luminosa de 4 á 5 bujías. La potencia luminosa llega de 12 á 15 bujías asociando dos aparatos con una lámpara eléctrica apropiada.

M. Trouvé ha pensado, con razon, que su aparato, tan sencillo é ingenioso, podría manejarse por cualquiera criada, si se evitase todo riesgo de verterse el líquido ácido excitador. En vez de encenderse una luz, al llegar á casa, luz que puede ocasionar una explosion de gas, si por desgracia hubiera habido durante la ausencia de los dueños una fuga de este flúido, se enciende la lámpara eléctrica, que no puede ocasionar ningun accidente. No se necesitan fósforos.

Para conseguir hacer el aparato ininvertible, utiliza unas varillas dispuestas como las de un paraguas, suspendidas libremente y articuladas á los collares *C* y *E*. Basta mirar la figura 3 del número 5 para comprender que al inclinarse el aparato y amenazar la caída, se opondrán á esto las varillas. Todo es sencillo y fácil en este aparato, incluso el desmontarlo y limpiarlo, que son operaciones más fáciles que en una lámpara de aceite.

(*) Véase el número 5 de LA ELECTRICIDAD.

Desmontaje y limpieza de los aparatos.

En el primer modelo (figuras 1 y 2 del número 5), se destornillan los dos botones *A* y *B*, para levantar el collar *C* y separar los elementos de la caja *D*, sobre la cual no quedará ninguna pieza metálica, lo cual tiene importancia porque permite lavar bien y con mucha agua.

En el segundo modelo (figuras 3 y 4), estando el asa-empuñadura fijada por su propia elasticidad al collar *C*, lo mantiene todo, y basta levantarla para separar el vaso de su caja metálica, y lavarlo. El montaje se hace con la misma facilidad, puesto que se compone de las mismas operaciones hechas en inverso sentido.

Para terminar, citemos á más de las aplicaciones de estos aparatos y que son naturalmente indicadas, como por ejemplo: para los zapadores - bomberos, operarios lampistas, poceiros, mineros, destiladores, fábricas, almacenes y depósitos de pólvora, marina de guerra, observatorios, etc., otras que pueden tener en muchas circunstancias.

En los pasos á nivel de los caminos de hierro proporcionarían estas lámparas una luz viva para las señales, luz que no ahuma los vidrios, que el viento no puede apagar jamás por fuerte que sea.

Como este servicio dura un instante, la luz eléctrica duraría muchas noches.

En los teatros, en los terribles y angustiosos momentos que siguen á una explosión, y en que se apagan todas las luces, nada más pronto que coger en la mano lámparas eléctricas, convenientemente distribuidas, y que se enciendan por sí mismas.

En la vida del campo, para alumbrar el camino en una noche oscura y de viento, nada sería más cómodo.

En todas partes y ocasiones pueden ser útiles estos aparatos.

La figura 1 representa otra aplicación del aparato de bomberos para encender los faroles del gas. La lanza lleva en el extremo el pequeño conductor enrojecido por la corriente. Por lo demás, la lámpara eléctrica de este aparato puede encenderse ó apagarse á voluntad. Un farolero puede encender más de veinte mil faroles, sin renovar el líquido de su aparato.

Concluiremos este segundo artículo sobre tan

utilísimo invento dando los schemas de las lámparas portátiles en las figuras 2, 3, 4 y 5, las cuales no difieren de las grandes figuras ya explicadas más que en algunos pequeños detalles, como por ejemplo: en la situación de la bombilla con el carbon incandescente.

En el próximo número, publicaremos el grabado que representa el corte del aparato, para dejar



Fig. 1.—Farolero de la Compañía del gas de París, encendiendo los faroles públicos.

ver los compartimentos del interior, grabado que se hizo para presentarlo á la Sociedad internacional de electricistas, y que se nos ha remitido de París para que vea la luz en LA ELECTRICIDAD.

MARINA.

EL DROMOSCOPIO.

El comandante de la marina francesa, monsieur E. F. Fournier, ha imaginado un aparato, al que llama *dromoscopio*, y que construye la casa Breguet, de París, que tiene por objeto nada menos que realizar el *desideratum* del navegante:

Tener un instrumento que pueda reproducir mecánicamente, á voluntad del observador, el régimen de las indicaciones correspondientes, ERRÓNEAS y EXACTAS de la brújula ó compás de mar, y que sea apto para colocarse al punto rápida y sencillamente, por medio de observaciones hechas en la ruta del buque sobre la brújula modelo.

Este aparato exigiria un detallado estudio para que se comprendiese bien cómo abarca todos los términos de la correccion para el trazado de la ruta sobre la carta marina.

En globo podemos decir que se compone de dos agujas centradas sobre un mismo eje: una de ellas, llamada *directriz*, indica á voluntad

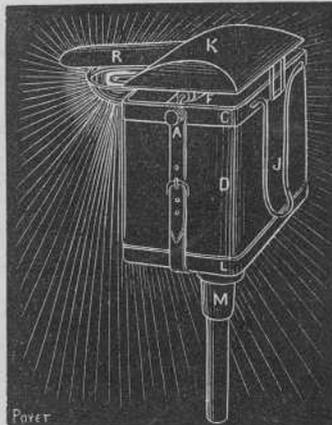
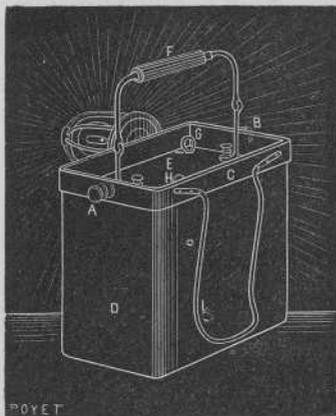
del observador (*) el *ángulo de ruta erróneo* que los franceses llaman *cap*: la aguja indicatriz, conjugada á la primera, indica sobre un segundo cuadrante ó círculo, excéntrico al primero, los ángulos de ruta verdaderos. Hay una ingeniosa y complicada combinacion de bielas y de movimientos de los mismos círculos graduados, por medio de los cuales se verifican las completas correcciones de la brújula, tanto por lo que respecta á las masas de hierro del barco, como del cambio de magnetismo del globo, segun el lugar. Este aparato es una verdadera *máquina de calcular* las desviaciones del la brújula, que dá el valor de la *correccion total* por una simple lectura.

Quando el buque pasa de una region á otra, en que cambian la inclinacion magnética y la intensidad horizontal del magnetismo terrestre, basta hacer dos observaciones en la mar, una para determinar la direccion de la ruta con relacion al meridiano astronómico, y otra para determinar el valor de la intensidad horizontal magnética por medio de una simple lectura que se hace sobre una brújula especial construida tambien por la misma casa de Breguet.

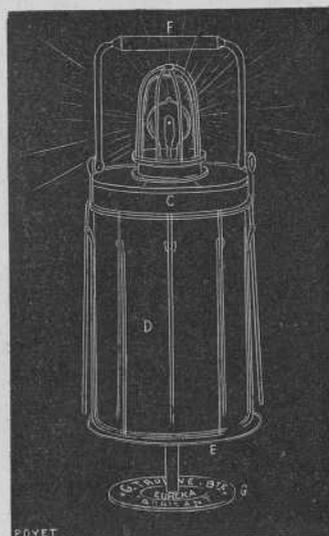
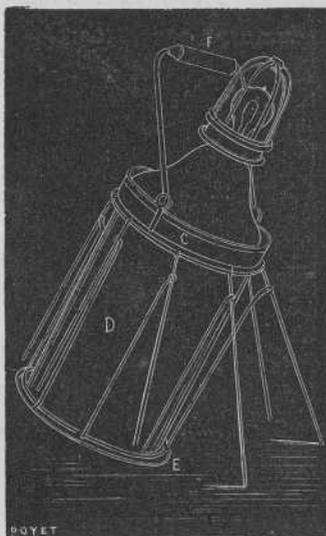
Estas dos observaciones son necesarias para

estas dos observaciones son necesarias para

(*) Llamamos aqui *ángulo de ruta* al ángulo formado por la aguja imantada de la brújula y el eje longitudinal del buque.



Figuras 2 y 3.—Schemas de la lámpara eléctrica, portátil, universal de Trouvé, con lámpara de costado. El aparato representado en la figura 3 sirve de linterna para carruages. La luz de costado se utiliza mucho mejor.



Figuras 4 y 5.—Schemas de la lámpara eléctrica, portátil, universal de Trouvé. Representan la lámpara doméstica invertible.

poner al punto el círculo excéntrico del dromoscopio: hecho esto, el dromoscopio estará ya arreglado ó afinado de nuevo; esto es, que sus indicaciones estarán en armonía con el nuevo régimen de las desviaciones de la brújula.

Damos esta ligera noticia á nuestros marinos por lo que pueda interesarles, sin perjuicio de dirigirnos á la casa Breguet y aún al inventor, para más amplia descripción, informes é instrucciones.

SOBRE LA CONSTRUCCION DE LAS DINAMOS.

CÁLCULOS.

Hé aquí, según el profesor Pechan, de Reichenberg, los principios, reglas y fórmulas que pueden servir de guía en la construcción de las dinamos, para calcular la sección y longitud de los hilos en estas máquinas.

Supongamos que se trata de construir una máquina Gramme para alimentar 4 focos de arco en serie: que cada foco ha de consumir un salto ó potencial de 50 volts: que la corriente ha de ser de 10 amperes: que la pérdida de potencial en la línea sea 0,08 (8 por 100) del potencial total consumido por los 4 arcos.

Veamos ante todo cuál será la diferencia de potenciales E_1 entre los bornes ó polos de la dinamo; es claro que será la suma de los potenciales gastados en todo el circuito exterior, de modo que tendremos:

$$E_1 = 4 \times 50 + 0,08 \times 4 \times 50 = 216 \text{ volts.} \dots (1)$$

Representemos por R_1 la resistencia total del circuito exterior, línea y lámparas y arcos, y por I la intensidad de la corriente

Sabemos por la fórmula de Ohm, que

$$I = \frac{E_1}{R_1} \dots (2)$$

Poniendo en la ecuación (2), en vez de I , 10 amperes, y en vez de E_1 , 216, y despejando R_1 , tendremos

$$R_1 = \frac{216}{10} = 21,6 \text{ ohms.}$$

Representemos por R_2 la resistencia interior total de la dinamo (hilo inducido y el de los electros), y por K el rendimiento eléctrico que queremos obtener de la máquina: esto es, la relación

entre la energía gastada en el circuito exterior y la gastada en todo el circuito interior y exterior. Admitamos que queremos un rendimiento de 80 por 100, lo cual quiere decir que aprovechemos 80 partes de las 100 partes de energía que la dinamo producirá. Admitamos que la resistencia del hilo inducido de la dinamo sea 5 por 100 superior á la del hilo de los inductores ó electros.

Los lectores que hayan estudiado los artículos de nuestra *Sección doctrinal*, saben que el rendimiento K de una dinamo viene medido por la relación entre la resistencia exterior R_1 y la total $R_1 + R_2$; de modo que tendremos:

$$K = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \dots (3)$$

Pongamos en la ecuación (3), en vez de K su valor 0,80 y despejemos R_2 . Así tendremos

$$R_2 = 0,25 R_1$$

Y como R_1 vale 21,6 ohms, resulta

$$R_2 = 0,25 \times 21,6 = 5,4 \text{ ohms.}$$

Representemos por r_1 la resistencia del hilo inducido, y por r_2 la del hilo de los electros. Tendremos

$$r_1 + r_2 = R_2 \dots (4)$$

Como se quiere que la resistencia del hilo del anillo sea un 5 por 100 más elevada que la de los inductores, tendremos

$$r_1 = 1,05 r_2 \dots (5)$$

De las ecuaciones (4) y (5) sacaremos

$$r_2 = \frac{R_2}{2,05} = \frac{5,4}{2,05} = 2,634 \text{ ohms.}$$

$$r_1 = R_2 - r_2 = 2,766 \text{ ohms.}$$

Mr. Pechan admite como fórmula empírica de buen empleo para dinamos ordinarias, con sus electros en serie, y para potenciales variables entre 50 y 750 volts, la fórmula siguiente:

$$S = 1,05 + 0,006 E_1 \dots (6)$$

Fórmula en la cual la letra S representa el número de amperes que han de pasar por cada milímetro cuadrado de la sección del hilo de los electros. Esta fórmula sirve, pues, para determinar la sección del hilo que envuelve los electros.

Poniendo en la ecuación (6), en vez de E_1 su valor, ya conocido, tendremos:

$$S = 1,05 + 0,006 \times 216 = 2,35 \text{ amperes por milímetro cuadrado.}$$

Y como han de pasar 10 amperes por el hilo, tendremos que la seccion de este será:

$$\text{Seccion de hilo} = \frac{10}{2,35} = 4.255 \text{ milímetros cuads.}$$

El diámetro del hilo de los electros será, pues, de 2,4 milímetros, tomando el número más aproximado por *alto* que se encuentra en el comercio, el cual dará por seccion 4,524 milímetros cuadrados.

Veamos, ahora que conocemos la seccion del hilo de los electros, cuál será el largo *L* de dicho hilo.

Si empleamos cobre electrolítico (cobre puro) del que ahora se fabrica especialmente para usos eléctricos, sabemos que un metro de hilo de un milímetro cuadrado de seccion tiene por resistencia

$$0,0168 \text{ ohms.}$$

La resistencia de un hilo es proporcional á su longitud y en razon inversa de la seccion; y como el hilo que buscamos ha de tener una resistencia $r_2 = 2.634$ ohms, y una seccion de 4.524 milímetros cuadrados tendremos:

$$r_2 = 0,0168 \times \frac{L}{4,524} \dots \dots \dots (7)$$

Despejando *L*, y poniendo por r_2 su valor, resultará

$$L = \frac{2,634 \times 4,524}{0,0168}$$

ó $L = 709 \text{ metros.}$

De un modo análogo se calculará el hilo del anillo-Gramme ó hilo inducido.

M. Pechan parte para este cálculo de la fórmula empírica siguiente:

$$S_1 = 1,7 + 0,006 E_1 \dots \dots \dots (8)$$

en donde S_1 es el número de amperes que han de pasar por milímetro cuadrado de seccion del hilo.

Poniendo por E_1 su valor, resultará

$$S_1 = 3 \text{ amperes por milímetro cuadrado.}$$

Observemos que el hilo del anillo-Gramme no es recorrido mas que por la mitad de la corriente total, esto es, por 5 amperes. Luego la seccion que debe tener dicho hilo para que por cada milímetro cuadrado pasen 3 amperes será

$$\text{Seccion del hilo inducido} = \frac{5}{3} = 1,667 \text{ mts. cua.}$$

Sabiendo que esta es la seccion, se determina el diámetro: se busca en el comercio el hilo de diá-

metro inmediatamente superior: se busca la seccion de este hilo comercial y resulta:

$$\text{Seccion del hilo inducido} = 1,77 \text{ milímetros cuads.}$$

Si representamos por L_1 la longitud total del hilo que envuelve al anillo-Gramme, la resistencia total de este hilo sería (segun la fórmula 7),

$$\text{Resistencia.} = 0,0168 \frac{L_1}{1,77} \text{ ohms.} \dots \dots \dots (9)$$

Pero hay que observar que si la corriente en vez de recorrer un hilo de 1 kilómetro, por ejemplo, recorre bifurcándose este mismo hilo cortado en dos pedazos de medio kilómetro cada uno, la resistencia en este último caso es 4 veces menor que en el primero; porque la seccion ha doblado y la longitud se ha reducido á la mitad. Y este es precisamente el caso en que se encuentra el hilo del anillo-Gramme, como recordarán los lectores que conozcan la descripcion detallada de esta dinamo que dimos en la *Seccion doctrinal*.

Luego la verdadera resistencia del hilo del anillo-Gramme será la cuarta parte de la que señala la fórmula (9). Y como esta resistencia verdadera es la que hemos llamado r_1 , tendremos:

$$r_1 = 0,0168 \frac{L_1}{177} \times \frac{1}{4}$$

Poniendo por r_1 su valor, ya antes encontrado y despejando la incógnita L_1 , tendremos

$$L_1 = \frac{4 \times 2,766 \times 1,77}{0,0168} \text{ metros}$$

ó, haciendo operaciones. . . $L_1 = 1.165 \text{ metros.}$

EL ALUMBRADO ELÉCTRICO EN AMÉRICA.

El director de los telégrafos de Inglaterra, monsieur Preece, ha dado una conferencia en la *Society of Arts*, para manifestar las impresiones que trae de su reciente viaje á América.

El cuadro que ha trazado de la actividad que reina en la industria eléctrica de aquellos países es muy lisonjero; y como el conferenciante no puede ser acusado de optimismo en este asunto, debemos sacar por consecuencia, que el primo Jonathan (asi llaman los ingleses á los anglo-americanos), vá muy delante de Francia y de Inglaterra en la explotacion del alumbrado eléctrico.

Mr. Preece valúa en ¡90.000! focos eléctricos de arco los que lucen todas las noches en los Es-

tados- Unidos. Compara su salida de New-York con su llegada á Londres despues de 9 días de viaje. A su salida, toda la distancia que recorrió desde el hotel Windsor, donde paraba, hasta el embarcadero de la Compañía Cunard, estaba alumbrada eléctricamente; á su llegada, recorrió la distancia entre las estaciones de Euston y Waterlloo (cerca de 4 kilómetros), sin encontrar un solo arco voltáico. En todas las poblaciones que visitó en América, Montréal, Filadelfia, Buffalo, Cleveland, Chicago, San-Luis, Indianopolis, Boston, New-York, vió las principales calles, almacenes, depósitos, sitios públicos, alumbrados eléctricamente por medio de lámparas de arco, que parece son las más favorecidas por aquel público. Un fabricante de material eléctrico dijo á Mr. Preece que él producía 800.000 barras de carbon de luz por mes: otro le dijo que construía diariamente 50 lámparas de arco y tres dinamos. Estando visitando una tercera fábrica, presencié el ajuste y convenio para una instalacion de 330 lámparas de arco y 14 dinamos de 24 focos cada una para el alumbrado de un parque en las cercanías de Chicago.

En América están en uso muchos sistemas. En Montreal, 164 lámparas de arco Thomson-Houston alumbran las calles y algunos almacenes. El coste para el consumidor por lámpara, hasta media noche, es de 3 francos por día.

En Filadelfia, la Compañía de alumbrado eléctrico explota 1.000 arcos, empleando una fuerza de 1.200 caballos. El consumidor paga por lámpara y día algo más de 4 francos. Como se vé, el precio del alumbrado eléctrico varia mucho, no solamente con la localidad, sino con la intensidad del arco.

En Boston, donde se emplea el mismo sistema que en Filadelfia, la Compañía explota 816 lámparas de arco.

El coste del arco en New-York es de cerca de 4 francos por lámpara-noche.

En el alumbrado de las calles no se emplea más que la luz de arco.

La Compañía Edison ha establecido en New-York una estacion central, para el alumbrado por la incandescencia, la cual se inauguró en 3 de Setiembre de 1882. Desde esta fecha hasta el día, no ha habido más que dos horas y media de extincion, atribuida á negligencia.

La Estacion Central de alumbrado eléctrico por incandescencia de Nueva-York, tiene 587 abona-

dos, que emplean en totalidad 12.764 lámparas. La corriente eléctrica está disponible de día y de noche, y el precio de la luz de incandescencia corresponde al precio del gas pagado á razon de 0.335 francos el metro cúbico.

Para medir el consumo emplean unos contadores llamados *botellas*, sistema Edison. Dan la medida con un error que no excede del 1 por 100. Sin embargo, se emplea poco el contador.

Mr. Preece, hablando de la influencia que tiene el alumbrado eléctrico público sobre la moralidad y la seguridad pública, no ha vacilado en afirmar que *cada foco eléctrico en las calles, economiza un policeman* (agente de policía).

¿Que puede ser, hoy por hoy, el alumbrado eléctrico doméstico?

M. Hospitalier, nuestro ilustrado compañero en la prensa francesa, y director actual del *Electricien*, publica un artículo muy meditado sobre el asunto que encabeza este escrito, y del cual tomamos las ideas y los datos más importantes que contiene.

El alumbrado eléctrico doméstico, ó sea el que se ha de hacer uno mismo en su casa, exige como generador la pila primaria, y como lámpara, la incandescente: por ahora no hay otra cosa.

El incesante progreso de estos dos elementos tiende á hacer cada día el alumbrado doméstico más cómodo, más realizable, y menos *oneroso*, sin pretender, como quieren muchos entusiastas, que es *más económico* que los otros procedimientos de alumbrado á los cuales se trata de sustituir.

De los dos elementos citados, el que más ha progresado es la lámpara de incandescencia.

Sabido es que la energía eléctrica que una lámpara consume por segundo se expresa en *watts* (ampere-volts), y que su valor se obtiene multiplicando la intensidad I de la corriente en amperes, por la diferencia de potenciales e , entre los bornes, ó polos, ó electrodos de la lámpara en volts.

En la Exposicion de 1881, las lámparas de incandescencia gastaban normalmente 5 watts por segundo para cada unidad de luz (la bujía) producida; ó sea de 40 á 45 watts por mechero Carcel.

Hoy, sin forzar más las lámparas, y sin abreviar su duracion, se construyen lámparas que no

consumen más que 3 watts por bujía, ó 25 por Carcel; y este rendimiento se obtiene hasta con lámparas cuya fuerza luminica no pasa de 4 á 5 bujías.

Hay fabricantes que hasta podrían suministrar lámparas cuyo consumo de energía fuese de 2 watts por bujía, ó sea 16 por Carcel.

En tres años, el consumo de energía de una lámpara de incandescencia ha disminuido en la mitad. El precio de compra ha bajado en la misma proporción, puesto que las que costaban 10 francos se pueden encontrar hoy á 5. Suponiendo que su duración media no pase de 250 horas, (duran mucho más si no se fuerzan), resulta que el gasto inherente á la renovación de la lámpara es de 2 céntimos de franco, por hora y por lámpara.

El gasto más importante es el relativo á la producción de la energía eléctrica que ha de consumir la lámpara: los progresos realizados desde 1881, permiten, en igualdad de condiciones, obtener hoy la misma cantidad de luz con un gasto de instalación mitad del de antes.

Las pilas mismas han progresado, no tanto bajo el punto de vista de la economía, como bajo el de la comodidad de su uso. Se han creado tipos especialmente destinados al alumbrado doméstico; y si bien es verdad que no llenan todas las condiciones deseables, no dejan de constituir aparatos que pueden ser útilmente empleados en determinados casos.

El error de que han participado todos, inventores, constructores y aficionados, ha sido el de querer buscar una solución general, aplicable á todas las condiciones. Puede decirse que cada caso necesita su solución particular.

He aquí el problema que se puso á resolver del mejor modo posible M. Hospitalier, cuyo programa, según él mismo dice, no puede ser más modesto:

Obtener, con intervalos regulares ó irregulares, durante un tiempo de seis meses, 300 á 400 horas de alumbrado, con una pequeña lámpara de incandescencia de 10 volts y 1,5 amperes, ó sea 15 watts, de una potencia de 5 á 6 bujías, capaz de dar una luz suficiente para leer y escribir durante una sesión variable que pueda llegar excepcionalmente hasta 8 horas de luz continua, pero por término medio 2 horas por día.

Ciertas condiciones restrictivas venían á disminuir las soluciones posibles: el generador eléc-

trico debía instalarse forzosamente en la cueva, por no haber otro lugar; circunstancia que imponía la necesidad de reducir la vigilancia y los cuidados á un minimum, por ejemplo, una visita al mes.

En estas condiciones, hemos renunciado al alumbrado directo adoptando el *indirecto*, por el intermedio de acumuladores. Hemos dispuesto una pila cuya fuerza electromotriz era de 5 volts. Hemos agregado 3 acumuladores cada uno de los cuales se componía de dos elementos en serie. Estos tres acumuladores, cada uno de los cuales tenía 4 volts de fuerza electromotriz (2 por elemento) se agrupaban en cantidad para cargarse durante todo el tiempo que no se necesita luz: la carga se podía hacer con facilidad, puesto que la pila tenía 5 volts y 4 la batería de acumuladores.

Para hacer funcionar la lámpara, se rompen las comunicaciones entre la pila y los acumuladores, y se agrupan estos en serie. La batería de acumuladores dispuestos en serie tendrá una fuerza electromotriz de 12 volts: habrá por tanto en los electrodos de la lámpara los 10 volts que ésta exige.

Mr. Hospitalier ha imaginado un aparato que hace *automáticamente* todas esas manipulaciones que acabamos de referir.

Al apagar la lámpara, el aparato llamado por su autor *acoplador Planté-Hospitalier*, dispone los acumuladores en cantidad y empieza la carga de estos: al encender la lámpara, el *acoplador automático* rompe las comunicaciones con la pila, pone los acumuladores en tensión, y cierra el circuito de estos con la lámpara. No hay, pues, necesidad de bajar á la cueva para ninguna de estas maniobras. El conmutador para la lámpara, que está arriba, es el único que hay que tocar, como quien abre ó cierra una llave de gas, por un solo movimiento de mano.

En vez de una sola lámpara puede haber sin inconveniente ninguno tres ó cuatro puestas en derivación; más no se olvide que el tiempo del alumbrado será entonces la tercera ó cuarta parte que si sólo usamos una sola lámpara. La cosa es evidente: la energía almacenada es fija: si puede durar el máximo 8 horas con una sola lámpara, no podrá durar más que dos horas si empleamos cuatro.

ELECTRO - QUÍMICA.

TRATAMIENTO DE LOS LÍQUIDOS SACARINOS

por la electrolisis.

A título de curiosidad científica por ahora, y sin desconocer la gran utilidad que acaso pueda entrañar para el porvenir, publicamos el siguiente artículo de nuestro ilustrado colega *Cosmos-Les-Mondes*.

La extracción completa del azúcar contenido en los líquidos ó jugos azucarados, es hoy muy difícil ó casi imposible, á causa de los álcalis ó bases alcalinas contenidas en los jugos, y que impiden la cristalización del azúcar. El procedimiento que vamos á exponer tiene por objeto neutralizar los álcalis y las bases alcalinas, y por consiguiente permitir la cristalización de aquella porción de azúcar, que quedándose antes combinada con estas materias, era perdida. Otra ventaja de este procedimiento consiste en que las sales de cal y de sosa, así como los otros compuestos que contiene la disolución azucarada, se obtienen de tal modo, que pueden aprovecharse en el comercio.

Se obtiene pues, por este procedimiento un doble resultado: una cantidad mayor de azúcar y más pura, y un aumento en el valor de los residuos de los jugos, que no valían nada antes, y que ahora tendrán un valor comercial bajo la forma de sales de cal y de sosa. Véamos en qué consiste el tratamiento.

Sabido es que cuando se hace pasar una corriente eléctrica al través de un líquido que encierra una sal en disolución, esta sal se descompone; la base ó el metal se dirige al polo negativo, y el ácido al positivo.

Si entre ambos polos ó electrodos se establece una separación, ó diafragma poroso, de tal modo que la corriente eléctrica pueda franquearlo, sin permitir la mezcla rápida de los dos líquidos que quedan á uno y otro lado de dicho diafragma, los dos elementos fundamentales de la sal, es decir, el ácido y la base, quedarán libres, sin poder recombinarse, porque á ello se opone la corriente eléctrica. Pues este fenómeno es el que vamos á utilizar para desembarazar á los líquidos azucarados de las sales que contiene.

Estas sales son principalmente carbonatos y sacaratos, que bajo la acción de la corriente eléctrica se descomponen; el ácido carbónico y el azúcar se dirigen al polo positivo; los metales que forman la base se dirigen al polo negativo, ó más bien, al vaso poroso que rodea á este polo.

La corriente eléctrica para esta operación puede producirse á voluntad, por máquinas eléctricas, pilas, etc. Los electrodos pueden ser de toda sustancia no atacable, y que no dé, por tanto, origen á nuevas sales. Deben emplearse por tanto electrodos de platino ó de carbon.

La separación porosa, ó más bien, el vaso poroso en el cual vá metido el electrodo negativo, puede ser de arcilla fina, papel-pergamino, carbon, etc.

El ácido carbónico, libre en el polo ó electrodo positivo, queda en parte disuelto, y en parte se escapa. Este ácido no perjudica al azúcar, y además puede neutralizarse por una adición de cal.

Cuando el líquido se calienta hasta el grado conveniente, este ácido carbónico se neutraliza por la formación de carbonatos insolubles, los cuales, al depositarse, arrastran también las materias colorantes.

Los jarabes y melazas pueden ser tratados bajo la acción del calor. Este método presenta una doble ventaja: 1.º el líquido caliente ofrece menos resistencia á la corriente eléctrica; 2.º toma una fluidez que evita la adición del agua, cosa muy de desear en un trabajo rápido y racional.

Además, la elevación de temperatura facilita el desprendimiento de los gases, los cuales no se acumulan en los electrodos, cosa de importancia práctica.

El mejor modo de proceder consiste en introducir dos vasos porosos, con agua dentro, en el líquido azucarado, metiendo en uno de los vasos el electrodo positivo y en el otro el negativo.

Con esta disposición, los ácidos y el hierro contenidos en los jugos van al electrodo positivo, al paso que las bases alcalinas van al negativo.

A veces, conviene, según los jugos que se han de tratar, poner un solo vaso poroso con agua, poniendo en él, unas veces el electrodo positivo y otras el negativo.

ARTE MILITAR.

LA ELECTRICIDAD EN LA GUERRA.

No hay nada perfecto en este mundo: los telégrafos opóticos actualmente usados en el ejército tienen sus inconvenientes; es verdad que suplen á menudo y útilmente á las líneas telegráficas, cuando no es posible establecer estas, á pesar de la perfeccion actual del material de campaña; esta imposibilidad puede provenir de la presencia del enemigo, de la distancia, etc. Pero tambien pueden presentarse otros obstáculos que impidan su empleo; ya sea aquellos que son inherentes á la naturaleza del terreno, tales como bosques ó alturas que interceptan el rayo visual, ya sea los que provienen de la ignorancia, muy frecuentes sobre todo de noche, de la direccion en que se halla el cuerpo de ejército con el que se quiere comunicar; y precisamente el conocimiento de esta direccion constituye muchas veces el objeto de la informacion. En este caso las señales pueden pasar desapercibidas, si es que no sucede cosa peor, como por ejemplo, que se dirijan al enemigo, el cual, podrá no comprenderlas si son secretas, pero podrá contestar de una manera cualquiera.

Mr. Mangin, aeronáuta, ha buscado una solucion para este caso, en el orden de ideas que le son familiares, y ha creído encontrarla en los globos cautivos, los cuales parece que han de tomar posicion entre los materiales de un ejército.

La descripcion de un ensayo hecho en la Chappelle-Paris, en el patio del laboratorio de monsieur Egassa, dirá el medio empleado y el resultado obtenido.

Un globo de 2,5 metros de diámetro, de tela clara, cubierto de un barniz transparente, se llenó con hidrógeno puro; en su interior llevaba una lámpara de incandescencia Swan, cuyos conductores seguían el mismo cordel destinado á sujetar el globo; la electricidad le suministraba una pila de algunos elementos, dispuestos en el patio. Hinchado el globo, se lanzó la corriente á la lámpara, y el globo tomó el aspecto de una masa luminosa, cuya luz difusa alumbraba todos los edificios próximos; apariencia que, como es natural, conservó en las alturas.

Las señales se obtenían, como siempre, por in-

termitencias en la corriente, produciendo destellos largos y breves á voluntad.

En la práctica, este globo de fuego sobre un cielo negro, no podría ciertamente dejar de atraer las miradas; tendría sin embargo la desventaja de señalar con demasiada exactitud la posicion al enemigo, aunque tambien podría servirle de engaño haciendo las señales más ó menos lejos.

Mr. Mangin cree que para los usos del ejército se deberían emplear globos más grandes y con muchas lámparas dentro; pero donde acaso exagera el alcance de su invencion, es cuando supone que esta especie de astro artificial alumbraría el campamento de un modo suficiente para reconocer las posiciones enemigas.

SECCION DE NOTICIAS DIVERSAS.

Audiciones musicales de ópera por medio del teléfono, en Madrid.—La empresa del teatro de la Ópera, autorizada por orden de 11 del corriente mes para establecer las audiciones musicales de ópera á domicilio, en combinacion con la *Red Telefónica* del Estado, abre una suscripcion por el número de funciones que restan de la actual temporada bajo las siguientes

BASES DE ABONO.

1.^a Para ser abonado á las audiciones musicales de ópera á domicilio, se necesita previamente serlo al servicio telefónico del Estado, segun el Reglamento de Telégrafos, y cuya estacion será considerada como permanente.

2.^a El precio de abono á las audiciones musicales por las representaciones que restan de la temporada, será el de 500 pesetas por hilo y dos teléfonos; pero, si algun abonado quisiera disponer de dos ó más teléfonos, pagará 200 pesetas por cada par de exceso.

3.^a Los Círculos de recreo, Sociedades y Casinos que, estando abonados á la *Red Telefónica* del Estado, quieran disfrutar de las audiciones musicales de este teatro, el precio será convencional.

4.^a Esta Empresa, á medida que reciba los pedidos de abono, dará conocimiento á la Direccion de Telégrafos, para que á su vez haga las instalaciones necesarias, y entregará á cada abonado las instrucciones escritas para el uso y manejo del teléfono.

5.^a Esta Empresa no responde de las interrupciones que puedan ocurrir en el servicio, toda vez que el Estado no lo hace cuando ocurran por accidentes de fuerza mayor, causas atmosféricas ó por defectos en los aparatos instalados en el domicilio de los abonados, cuando sean causados por culpa de éstos.

6.^a La Empresa dará aviso á la Central de Telégrafos cinco minutos antes de empezar la representacion, para que queden establecidas las comunicaciones y se haga la oportuna llamada á los abonados. Tambien se dará aviso si por cualquier circunstancia imprevista se suspendiese la funcion anunciada por carteles.

7.ª La Empresa establecerá á la mayor brevedad un salon de audiciones musicales, en sitio céntrico, para que todas las clases sociales puedan disfrutar de los adelantos que ofrece el teléfono.

8.ª Las audiciones musicales se ampliarán á los pueblos de esta provincia que lo soliciten, previo convenios especiales.

9.ª Queda abierto desde este día el abono en la contaduría del teatro de la Ópera de doce de la mañana á cinco de la tarde, y de ocho á doce de la noche.

Un sol eléctrico para alumbrar á París.—

Mr. Bourdais, el arquitecto del Trocadero, en París, y M. Sevillot, ingeniero, han concebido un proyecto verdaderamente monstruoso: el de una torre de granito, edificada en el centro de París, de la altura pasmosa de ¡360 metros! Ya tenemos otra Babel en proyecto. Hemos visto los dibujos de esta torre que es bellísima (en el papel), y sabemos las aplicaciones que puede tener, segun los autores, además de la de asombrar al mundo. En lo alto de esta torre irá el gran faro eléctrico de una intensidad luminosa de 2.000.000 de lámparas cárcels, producidas por 100 lámparas eléctricas de 20.000 cárcels cada una. Las máquinas de vapor tendrían una fuerza de 10.000 caballos.

Tal vez nos ocupemos en un próximo número de este pensamiento colosal, que no creemos que llegue á realizarse. El radio de París es de una legua y nos parece difícilísimo alumbrar bien una ciudad por este procedimiento.

El alumbrado eléctrico de las Casas Consistoriales de París.—

La luz eléctrica de incandescencia, que es la luz eléctrica más cara, ha salido en las Casas Consistoriales de París al precio de 98 milésimas de peseta por lámpara-hora de una intensidad de 1,83 cárcels. La misma luz, producida por el gas, hubiera costado allí 82 milésimas de peseta.

Esto es lo que resulta de los experimentos de seis meses: y hay que tener en cuenta que el carbon se ha pagado allí caro (42 pesetas la tonelada), y que se trata de un servicio eléctrico, que por lo irregular es anti-económico.

Puede, pues, decirse, que en una gran instalacion eléctrica de muchas horas de alumbrado, y de un servicio regular, el alumbrado eléctrico más caro, que es el de incandescencia, puede competir con el de gas.

Calentamiento de los trenes por la electricidad.—

Varios electricistas trabajan para utilizar el calor producido por la corriente eléctrica en calentar los wagones de los trenes. En nuestra pobre opinion, nos parece forzada esta aplicacion nueva: no creemos que sea este un camino por donde se pueda llegar á obtener un servicio económico del agente eléctrico.

Mas, entre los proyectos presentados, el que en opinion general de la prensa extranjera parece más racional, es el presentado por el doctor Tommasi y que describe el *Moniteur industriel*.

La corriente recorre conductores metálicos colocados en calentadores y arrollados en espiral. Los ca-

lentadores se llenan previamente de una sustancia que tenga gran calórico latente de fusion. Estas sustancias se colocan ya fundidas, y su calor se sostiene con el que produce la corriente eléctrica.

El pasaje de los Panoramas.—No habrá español que haya ido una sola vez á París que no haya visto este céntrico pasaje. Ahora se acaba de establecer en él un alumbrado eléctrico de incandescencia por medio de acumuladores.

Mr. Liepmann ha instalado en la cueva de su almacén un motor Otto de gas, de 4 caballos, una máquina Gramme, y una batería de acumuladores. Durante el día, la dinamo carga los 22 acumuladores, y durante la noche estos alimentan las lámparas de algunas tiendas del pasaje. Estas lámparas son de 40 volts y 0,7 amperes.

Desincrustacion de las calderas de vapor.

—Tenemos noticia de que en Francia se han hecho experimentos notabilísimos, que permitirán esperar, si son ciertos, la resolucion del problema de los depósitos adherentes en las calderas. Lo que sobre este asunto hemos leído es tan poco claro, que no queremos hablar de él hasta tener datos que nos inspiren más confianza y más inteligibles. Por supuesto que es la corriente eléctrica el agente que hace caer el depósito calizo, una vez formado, y el que impide despues su adherencia.

Alumbrado Edison en los Estados-Unidos.

—Al finalizar el año de 1884 había establecidas 110.000 lámparas Edison, de las cuales corresponden 75.000 á las instalaciones particulares y 35.000 á las estaciones centrales.

Estas 110.000 lámparas consumen una fuerza de 14.000 caballos.

En New-York hay 600 abonados con 13.000 lámparas alimentadas por una estacion única. Estas luces hace dos años que funcionan. La estacion no puede servir á los peticionarios nuevos que son más de ciento.

Los datos magnéticos de 1.º de año, en París.—

Declinacion	16° 10'
Inclinacion	65° 16'
Componente horizontal..	0,19440
Componente vertical..	0,42225
Fuerza magnética total..	0,46485

La traccion eléctrica en los tranvías.—

Parece que ya ha empezado el gran ensayo de Bruselas que anunciamos poco há. Dicen de allí que ha comenzado el servicio público por medio de los acumuladores. Hé aquí una cuestion sobre la cual todavía no sabemos á qué atenernos: ¿es ó nó económica la traccion por acumuladores? No somos pesimistas, pero sí debemos confesar que desconfiamos del éxito de los acumuladores hasta hoy conocidos, empleados para la traccion eléctrica. Deseamos que el servicio que acaba de abrirse en Bruselas dure el tiempo necesario para poder depurar de un modo seguro el verdadero coste de la traccion por este especial sistema.

La fraccion por caballos sale hoy muy cara en todas partes. Nos daríamos por muy satisfechos con que los actuales acumuladores pudieran hacer la traccion al coste que sale con la fuerza animal; porque conseguido este resultado, como quiera que la traccion eléctrica se iría perfeccionando, y abaratando el material continuamente, tendríamos la seguridad de obtenerla á buen precio antes de muy poco tiempo. Sin duda estas consideraciones son las que alientan á las empresas extranjeras en esta clase de ensayos que no dejan de ser costosos.

La luz eléctrica en las fábricas de pólvora.—Sabida es la ventaja inmensa de la luz eléctrica como elemento de seguridad en estas peligrosas industrias. En ellas se impone la electricidad como una necesidad casi absoluta. Ahora acaba de instalarse el alumbrado eléctrico en una importante fábrica francesa de pólvora, la de Davey, Bickford y Watson, cerca de Rouen.

Parece ser que la empresa que abre el istmo de Panamá ha renunciado por ahora al empleo de la dinamita, que no le daba buenos resultados en los sitios en que hoy se trabaja, y ha recurrido de nuevo á la pólvora de mina. La casa arriba citada ha adquirido con la empresa del istmo el compromiso de entregar 90 toneladas de pólvora cada 15 días. Para obtener semejante producción, á más de la corriente, es preciso trabajar noche y día; y para el alumbrado, se ha recurrido á la electricidad.

Las lámparas de incandescencia van colocadas en capillas ó nichos dentro del espesor mismo de los muros, y la puerta de esta capilla es de vidrio.

Nueva máquina dinamo-eléctrica.—Hemos oido elogiar una dinamo construida por M. Duplay que si bien no presenta ninguna novedad bajo el punto de vista de la producción del fluido eléctrico ni del rendimiento, tiene atendibles circunstancias que la recomiendan. Se compone de varios electros rectos, y de pequeños carretes que se mueven en los campos magnéticos que forman los primeros. Tiene la ventaja de la facilidad en la construcción y en las reparaciones: si se estropea un carrete se quita y se sustituye fácil y prontamente por uno de repuesto.

Certámen de telegrafistas.—Se ha verificado uno en New-York. La sola condicion impuesta es el empleo de la llave-Morse de acero. Hay tres premios que serán la medalla de oro, la medalla de plata y la llave-Morse cincelada. Se tenia en cuenta á la vez la rapidez, la limpieza y la exactitud en la transmisión.

Diez telegrafistas se presentaron al concurso, y han trabajado de un modo notable.

El despacho que había de transmitirse en circuito local comprendía 500 palabras y algunos signos, sea un total de 2.365 letras. El primer premio lo ganó M. Wangh por su transmisión superior, verificada en 11 minutos y 27 segundos. El segundo premio la ganó M. Gibson (11 minutos y 3 segundos). El tercero fué adjudicado á M. Kihm (10 minutos y 32 segundos).

El más rápido de los diez opositores fué M. Roloson que transmitió el despacho en 10 minutos y 10 segundos, ó sea á razon de 50 palabras por minuto; pero el trabajo era un poco confuso y demasiado difícil su lectura.

Recordemos, para dar una idea clara de la rapidez verdaderamente extraordinaria de estas transmisiones, que la media de las velocidades corrientes varia entre 12 y 15 palabras por minuto, y que hay que considerar como muy hábil al empleado que pueda llegar á 18 ó 20 palabras por minuto.

La luz eléctrica en la marina de guerra norteamericana.—Escriben de la exposicion de electricidad de Filadelfia que la marina ha presentado lámparas de proyeccion de luz de 10.000 y hasta de 40.000 bujías, alimentadas por máquinas-Gramme. Una tan considerable intensidad luminosa se considera indispensable para descubrir la presencia de los torpederos á una distancia de 4 á 5 kilómetros. No hay que olvidar que estas terribles máquinas de guerra es preciso percibir las á tiempo, y que hay torpedero que corre 24 nudos por hora.

En la misma exposicion se veía entre varios torpederos uno de acero, de la forma de un cigarro, de 7 á 8 metros de largo sobre 0'60 de diámetro que marcha automáticamente y puede alejarse muchos kilómetros del punto de partida. Va cargado de algodón-pólvora y puede estallar de dos modos: por el choque ó por medio de la chispa eléctrica producida por una máquina situada en tierra.

Nuevo sistema de cable submarino.—Un antiguo funcionario de telégrafos de la Administracion francesa, M. J. Richard, ha imaginado un nuevo tipo de cable submarino, mucho más ligero y económico que los que actualmente se emplean. Habiendo estado encargado Mr. Richard durante largos años de la direccion del servicio submarino y de los talleres de fabricacion de cables en Tolon, ha de suponersele una gran experiencia que será garantía formal en favor de las ventajas que pueda ofrecer su nuevo sistema de cables.

Cada milla marina (1.852 metros) tiene el peso siguiente:

Alma de cobre.	229 kilógs.
Gutta-percha.	180 »
Cáñamo ó formio.	80 »
18 hilos de hierro galvanizado de 2 milímetros de diámetro.	869 »
Cáñamo interior y composicion.	400 »
	1.740 kilógs.

El diámetros total es de 30 milímetros. Resistencia total 300 kilógs. Peso bajo el agua 450 kilógs. El cable puede soportar bajo su solo peso y sin romperse 6 á 7 millas de su largo.

El rayo en las líneas telegráficas.—Hé aquí la proporcion en que han sufrido deterioro por el rayo, los órganos del material telegráfico de la administracion francesa en el año de 1883.

Número de objetos deteriorados por cada 1.000 en servicio.

Postes.	0'742
Aisladores.	0'168
Para-rayos.	17'37
Galvanómetros.	0'44
Timbres de aviso.	6'40
Aparatos Morse.	2'777
Aparatos de cuadrante, Hugues, Baudot.	0'0

El sistema telefónico Rysselberghe.—Hace algunas semanas que el sistema de comunicaciones telefónicas á gran distancia, imaginado por M. Van Rysselberghe, y que ya hemos descrito en una serie de artículos, ha entrado en el período de explotación normal en Bélgica, entre Anvers y Bruselas.

El número de comunicación pasa ya de 80 por día, y este número ha de ir aumentando en lo sucesivo. Entre las dos ciudades mencionadas, que distan 50 kilómetros se cambian las conversaciones con la mayor claridad, á condición de hablar con cierta lentitud y articulando bien. En cuanto al inconveniente de la inducción, esta está completamente anulada y ningún ruido parasitario acompaña nunca á la palabra.

Entre Bruselas y Lieja, Bruselas y Verviers, están establecidas las comunicaciones: sobre la primera línea no hay ninguna dificultad para oír, al paso que en la segunda hay que tomar aun ciertas precauciones de detalle para que el servicio no deje nada que desear.

Natural es esperar que dentro de poco tiempo los abonados de Bruselas puedan, sin dejar su oficina, hablar con sus amigos en todo el reino.

El público aprecia en su inmenso valor este gran progreso que tan bien acogido fué por los ingenieros del Estado. Tan brillante demostración no podrá menos de ejercer una saludable influencia en la decisión de las otras naciones para plantear el sistema de comunicaciones entre las ciudades.

La Inglaterra se muestra ya dispuesta á instalar entre ciertas ciudades este género de comunicaciones, habiendo venido á un acuerdo la Administración de Correos con las Compañías.

Alumbrado eléctrico extranjero.—Se ha inaugurado el alumbrado eléctrico en el Museo Grevin.

—El barco submarino de M. Toselli está alumbrado por la electricidad.

—El conocido y antiguo hotel de Londres llamado el White Horse Cellar, se ha reconstruido y abierto nuevamente al público. El hotel está muy bien alumbrado con lámparas incandescentes. La corriente está producida por dos dinamos Edison, accionadas por dos motores Otto de 12 caballos. Las lámparas del comedor están colocadas en las mismas mesas.

—La Comisión municipal de las cloacas de Londres, de la cual dependen las luces eléctricas de las vías, ha aceptado las proposiciones de la Compañía Hammond para reemplazar los mecheros de gas en el perímetro siguiente: Mansion House, Royal Exchange, Banque, Bartholomen Street, Old Broad, y otras 8 calles adyacentes.

—El paquebot *Tainui*, construido en Inglaterra para navegar entre Londres y Nueva Zelanda, ha sido provisto de 300 lámparas incandescentes. Lleva dos series de máquinas dinamos del sistema Ferranti-Thompson con excitatrices Siemens. El sistema de comunicaciones se compone de 14 circuitos principales con los conmutadores necesarios.

—El magnífico *Aquarium*, de Berlín, está ya alumbrado por la electricidad. La instalación la ha hecho la Compañía Edison, alemana. Se han puesto 6 focos de arco, y 300 lámparas incandescentes. Una parte de las luces están dentro del agua, á fin de que los visitantes puedan ver y estudiar mejor los movimientos y hábitos de las muchas variedades de peces que allí hay.

—La imprenta del ministerio de Hacienda, en Washington va á ser alumbrada por 160 lámparas incandescentes.

—Las dos estaciones centrales que tiene la Compañía Electric Light en New-York alimentan 1.300 focos de arco, que exigen 50 dinamos, 1.400 caballos, y 300 millas de hilos conductores.

—Una Sociedad local en Jacksonville (Florida) acaba de instalar el sistema Thomson-Houston, y quiere alumbrar eléctricamente toda la ciudad.

—La villa de Lankaster ha renovado el contrato con la Sociedad que suministraba la luz eléctrica pública con 120 focos de arco.

—Las minas de Tirpentwy están alumbradas exteriormente por la luz eléctrica.

—El palacio Alexandra, en Londres, y el teatro de Monaco van á ser alumbrados eléctricamente.

—En un baile mágico titulado *Los cuarenta ladrones*, que llama la atención en un teatro de Londres, cada ladrón lleva tres lámparas incandescentes.

El mejor sistema de tracción eléctrica.—Los inventores americanos de sistemas de tracción eléctrica, han convenido en aceptar como juez que decida cuál es el mejor, al famoso físico electricista inglés, el profesor William Thomson, á quien tanto debe la ciencia eléctrica.

El eminente profesor ha aceptado el cargo, con la condición de no salir de Inglaterra. Se había propuesto limitar el ensayo de cada sistema á un solo día; pero evidentemente este tiempo es escaso, porque la mejor dinamo podría, por un mal reglaje, funcionar menos bien que otra inferior.

La luz en los trenes.—La dirección de los caminos de hierro de Francfort ha hecho ensayos para el alumbrado eléctrico de los trenes, entre Fulda y Elm. La dinamo marchaba á 750 vueltas por minuto y daba 89 volts y 12 amperes: iba colocada en un wagon cubierto, de mercancías; recibía el movimiento de las ruedas del wagon por medio de correas. Una batería de 25 acumuladores servía para remediar las irregularidades de la corriente causadas por los cambios de velocidad del tren. Un conmutador automático intercalaba la batería en el circuito en cuanto el tren disminuía su velocidad á 30 kilómetros por hora.