

# El Telégrafo Español

REVISTA DE COMUNICACIONES

SE PUBLICA TRES VECES AL MES

AÑO I.—NÚMERO 19

Teléfono 940

DIRECTOR

DON CLODOMIRO MARTÍNEZ ALDAMA

OFICINAS

Palma Alta, n.º 5.

Madrid 27 de Julio de 1891

## SUMARIO

Contadores eléctricos, por *Geo. W. Walker*.—Acumuladores Faure Sellon Volkmar.—Aparatos eléctricos de Woodhouse Rawson, (continuación).—Motor Daimler.—El Centro de Lugo—La opinión de la prensa.—Notas universales.—En broma: ¡caballeros, qué calor!—Cabos sueltos.—Movimiento del personal durante la última decena.

## CONTADORES ELÉCTRICOS

El desarrollo creciente del alumbrado eléctrico, que concluirá por reemplazar casi en absoluto al alumbrado por gas, da importancia indudable á cuanto se roza con los aparatos cuyo nombre sirve de epígrafe á este artículo; pues el conocimiento de los distintos sistemas, su montaje, manipulación, etcétera, contribuirá más que nada á que el público se familiarice con ellos y llegue á considerarlos tan dignos de confianza y tan fáciles de manejar, como considera al contador de gas.

Ya es tiempo de que las compañías dueñas de estaciones centrales se convenzan de la necesidad de proporcionar corriente eléctrica, siguiendo un método más completamente comercial; es decir, deben convencerse de que la electricidad ha de venderse como se vende otra mercancía cualquiera; al peso, á la medida ó siguiendo equivalentes métodos.

No es pequeña empresa, sin embargo, convencer á un público predispuesto en contra, de que la corriente eléctrica pueda medirse con tal grado de exactitud que supera á los establecidos y aceptados para medir el gas, el agua y el vapor. Es, no obstante, un hecho real y positivo que hoy disponemos de un número de contadores eléctricos que miden la corriente eléctrica con más exactitud que los aparatos adoptados con igual objeto en otras industrias.

Es cierto que tenemos siempre en frente una pregunta que no podemos contestar. No podemos, en efecto, responder á los que nos preguntan: ¿qué es la corriente eléctrica? Únicamente sabremos decir que,

aun sin saber lo que es, medimos sus efectos, que se reflejan en luz, calor ó energía.

Por fortuna hemos adoptado unidades que son universales. El coulomb, el ampere y el ohm, representan valores prácticamente los mismos en todo el universo. Por esta razón disponemos como punto de partida, de reglas fijas reconocidas por todas las naciones.

Compárese este hecho con las diferentes pesas y medidas adoptadas por las distintas nacionalidades y países, y resaltará la enorme diferencia.

Si por un momento fuera posible trasladar instantáneamente las yardas americanas á Francia, y los metros franceses á América, el resultado de la confusión producida por el cambio sería la absoluta paralización de todo negocio.

Pero las medidas eléctricas podemos colocarlas en un momento dado dentro de cualquier circuito americano ó europeo, y el resultado será siempre el mismo; todas las naciones anotarán el gasto de corriente con el mismo grado de certeza y la misma exactitud.

Así como el gas fué el sucesor de la vela de sebo, la electricidad ha sido el heredero del gas, y uno de los legados que la herencia nos ha traído es el anatematizado y abusado contador.

Numerosas son las particularidades de este venerable aparato; algunas de ellas divertidas, muchas molestas y dispendiosas. El contador de gas primitivo era muy imperfecto, con sus averías obligadas en cuanto el tiempo extremaba algo sus rigores. El frío lo helaba y el calor lo secaba. Su progreso, hasta llegar al presente estado de perfección, fué muy lento.

Seguramente pasaron veinte años ó algo más desde su invención, sin que en él se hiciera mejora alguna. Hoy, tras de mucho trabajo y muchas pruebas, se ha conseguido hacer de él un aparato que inspire confianza. Sin embargo, las primeras dificultades han sido causa, aunque no sea más que por comparación, de que el público, siempre desconfiado, mire con alguna sospecha el contador eléctrico, aun cuando vean que las ruedas del aparato marchan perfectamente.

Es conveniente advertir que, á pesar de la variedad limitada de contadores eléctricos hoy admitidos, este límite no representa en manera alguna el tiempo y el trabajo que la ciencia ha dedicado á esta especialidad de la industria eléctrica.

Recorriendo ligeramente el registro de patentes de invención concedidas nada más que por los Estados Unidos, sacamos, hasta la fecha, nada menos que 185 privilegios sobre contadores eléctricos. El primero se concedió en 29 de Octubre de 1872 á favor de S. Gardiner, de Nueva York. Consistía este contador en un electroimán cuya armadura comunicaba con una palanca, que ponía en movimiento un aparato de relojería, indicándose por medio de cuadrantes el tiempo en que la corriente eléctrica había estado en acción.

Transcurrieron seis años sin nuevos privilegios. En 1878 obtuvo uno W. E. Sawyer, también de Nueva York.

Poco después presentó el suyo Mr. Q. Billings Juller de Brooklyn, que se cree fué el primero inventado para la corriente alternativa.

Este invento, según su autor declaraba en la cláusula que á su solicitud de patente seguía, tenía por objeto: «Servir un sistema de alumbrado eléctrico, en el que la luz se produzca por medio de corrientes alternadas; un electroimán colocado en el circuito principal ó en el inducido, ó en un *shunt* con el conectado y con armadura polarizada, cuyas vibraciones hagan funcionar un juego de ruedas registros.»

Las patentes concedidas á Sawyer y Juller fueron las únicas expedidas en 1878.

Siguió á éstas una concedida en 1879. Ya en 1880 se cuentan tres. Siete en 1881; siete en el año siguiente; ocho en 1883; nueve en 1884; cinco en 1885; doce en 1886; trece en 1887; veintidós en 1888; treinta y seis en 1889, y unas sesenta durante el año 1890 y hasta el presente.

Esto demuestra que se ha gastado considerable tiempo, inteligencia y dinero buscando la perfección del contador eléctrico.

El cuidadoso examen de las 185 patentes expedidas revela prodigios de ingenio efectuados para conseguir la exacta medida de la corriente eléctrica; pero en la mayoría de los casos no se ha llegado á alcanzar nada notable bajo el punto de vista práctico, ya por lo costoso de la construcción, ya por la facilidad de desarreglo, etc.

Queda, pues, como objeto digno de estudio un reducido número de contadores adoptado ya por la generalidad de los que á esta industria del alumbrado eléctrico consagran sus capitales.

El primero que llama nuestra atención es el contador electrolítico de Edison. La patente obtenida por éste en su contador químico lleva la fecha de 27 de Diciembre de 1881. En dicha patente se incluye como parte del contador un electroimán; pero la principal cláusula de ella es el uso de un elemento

electrolítico colocado en un circuito *shunt*, proporcionándose de tal modo la resistencia, que una fracción definida de la corriente pase por el elemento. La acción química de este contador cuando se encuentra en servicio, consiste en depositar metal desde uno á otro electrodo, regulándose la cantidad depositada por la suma de corriente que ha pasado por el contador. La energía eléctrica consumida se determina, pues, averiguando el aumento de peso del electrodo que recibe el depósito.

Después de obtener el anterior privilegio, hizo Mr. Edison varias modificaciones de dicho electrómetro, introduciendo aparatos registradores como se hace constar en nueva patente de invención que comprende el empleo de dos elementos electrolíticos, suspendiéndose la placa de cada uno de ellos del brazo de una balanza sensible; siendo tal la disposición del circuito, que sólo se halla dentro de él á la vez uno de los dos elementos. La dirección de la corriente en el elemento que se encuentra ese circuito es en tal sentido, que la acción electrolítica origina el desequilibrio de la balanza, haciendo que el brazo se desnivele, y por este movimiento enviar la corriente al otro elemento, registrándose alternativamente el paso del fluido por cada uno de ellos.

Otros aparatos inventó y ensayó Mr. Edison, obteniendo idénticos resultados. También inventó un electrómetro basado en el principio motor, concediéndosele privilegio de invención por este último el 14 de Junio de 1881.

A pesar de estos nuevos inventos, Mr. Edison adoptó finalmente el electrómetro de elemento electrolítico sencillo, como el más adecuado para ofrecerlo al público en sentido comercial.

El electrómetro empleado hoy por la Compañía Edison no es más que una modificación del proyecto primitivo. Mr. A. E. Kennelly, en un estudio amplio y razonado sobre el particular, afirma que las botellas, placas y resistencia en el actual electrómetro Edison tienen uniformidad de volumen, sin tener para nada en cuenta el volumen del aparato.

En el electrómetro más pequeño, por ejemplo, se encuentra todo dispuesto de tal modo que cada miligramo de peso transferido representa un ampere hora de abastecimiento de corriente, siendo el término medio ó cantidad corriente de transporte á cargas plenas, unos diez miligramos por hora.

En el electrómetro señalado por Edison con el núm. 8, cada miligramo de depósito representa ocho amperes horas; en el señalado con el núm. 4, cada miligramo representa cuatro amperes horas, etc., sirviendo el número del electrómetro como indicador del abastecimiento en cada caso. Se afirma que la uniformidad de volumen en placas, resistencias, etcétera, ha simplificado bastante la manipulación de este aparato.

Aunque así pudiera ser sin duda alguna, no debemos perder de vista el hecho de que se ha introdu-

cido otra constante que se regula por el volumen del electrómetro. Unido esto á que sólo  $\frac{1}{751}$  parte de la corriente de abastecimiento pasa por el electrómetro, tenemos posibilidad de errores considerables.

A pesar de todo, el electrómetro de Edison, se veramente criticado por aventajados electricistas, y combatido y defendido con bastante calor por emi nencias reconocidas en las aplicaciones de la electricidad, se utiliza muy extensamente por la Compañía Edison, y en sentido comercial por lo menos, hay que reconocer que ha sido un éxito.

El electrómetro Shallenberger es del tipo motor, y sólo se utiliza para corrientes alternadas.

La primera patente de invención concedida á Mr Shallenberger, lleva la fecha de 14 de Agosto de 1888.

En la construcción de este aparato emplea el inventor una armadura metálica susceptible de movimiento giratorio, un circuito eléctrico dispuesto de manera que cuando lo recorran las corrientes alternadas, se verifique en él una inducción de un campo de fuerza con una línea polar dada ó eje con referencia á la armadura; y un circuito arreglado con relación al primero de tal modo, que las corrientes se produzcan en aquél por la acción de las del primero.

A la armadura va unido un árbol que, mediante una ruedecilla, hace funcionar un cuadrante que señala el número de revoluciones verificadas por la armadura. Con objeto de retrasar la velocidad de ésta se ha introducido en el aparato alguna modificación, uniendo al árbol una serie de volantes.

El inventor asegura que el efecto de retraso producido por los volantes aumentará en relación directa al cuadrado de la velocidad, puesto que la tendencia de rotación aumenta con el cuadrado de la corriente. Los que han utilizado este aparato son los únicos que podrán darnos noticia de la certeza de esta afirmación.

Como en la mayor parte de los contadores eléctricos, los puntos difíciles de resolver son la producción de la velocidad conveniente en una carga muy reducida, y la facilidad de corregir la acción de retraso á medida que la carga aumenta.

Mr. Shallenberger no ha descuidado el asunto, y ha obtenido ya varios privilegios fundados en mejoras y modificaciones en su aparato primitivo.

Uno de sus más recientes inventos es el aparato para dejar el contador fuera de circuito en el momento en que todas las lámparas dejen de funcionar. Se ha visto que, aun en el caso de no funcionar lámpara alguna, hay siempre alguna derivación ó pérdida ocasionada por el transformador, concluyendo el autor por declarar que no sería prudente exigir al consumidor el precio de esta derivación ó pérdida.

Las patentes de Mr. Shallenberger son hoy propiedad de la Compañía Westinghouse Electric and

Manufacturing, y este contador lo emplea dicha Compañía con bastante extensión en Europa y en América.

Después del electrómetro Edison debemos ocuparnos del inventado por Arou, de Berlín.

La base de este aparato es averiguar la cantidad de corriente consumida observando la diferencia en la marcha de dos relojes, uno de ellos influido por el paso de una corriente eléctrica. El aparato consiste en dos péndulos arreglados de manera que sus oscilaciones sean sincrónicas.

El péndulo de la izquierda es de construcción ordinaria; el de la derecha lleva en su extremidad, como peso, un imán de acero. Cada péndulo conserva su movimiento mediante un aparato de relojería, impulsado por la energía de un muelle. Ambos péndulos actúan á la vez sobre cuadrantes que acusan la diferencia de sus oscilaciones. En tanto que no pase corriente alguna por la hélice contraria fija bajo el péndulo magnético, los dos péndulos oscilarán sincrónicamente y los cuadrantes permanecerán en reposo. En el momento que la corriente pase por la hélice grande, sufre modificación la oscilación del péndulo magnético, de manera que su marcha será más rápida á medida que aumente la corriente que pasa por la bobina, registrándose las oscilaciones del péndulo magnético en los cuadrantes.

Para tomar la cifra correspondiente á la electricidad consumida, se multiplica el número de grados señalados en el cuadrante por la constante que para cada electrómetro se determina por separado. Los relojes tienen cuerda para treinta días.

En Berlín se hace gran uso de este contador. Juzgando por su construcción general, si siempre funcionara en buenas condiciones daría magníficos resultados. Su volumen y su precio han sido obstáculos hasta hoy para que se extienda su uso en otras naciones de Europa y América. En los Estados Unidos empezó á hacerse propaganda en su favor, pero últimamente el *bill* Mackinley le ha dado el golpe de gracia imponiendo derechos tan exorbitantes á su importación, que no es posible sostenga competencia con los demás aparatos de su clase en el mercado.

El inventor más incansable en lo relativo á electrómetros es sin duda alguna, y como probará el Registro oficial de Patentes, el profesor Elihu Thomson. Antes de presentar su wattmetro, los esfuerzos del profesor se dirigían principalmente á perfeccionar lo que podía llamarse contadores de vapor. El principio general de esta clase de contador es la evaporación mediante el calor de flúidos como el alcohol, el éter y el agua, encerrándose estos líquidos en vasos ó cámaras perfectamente tapados. Cada contador lleva dos ó más cámaras de cristal, comunicándose estas cámaras por medio de un tubo de cristal, perfectamente acondicionado y después equilibrado con la mayor exactitud.

El efecto calorífico de la corriente eléctrica produce una alteración en el peso de uno de los dos vasos, perturbando su equilibrio, y mediante una ingeniosa disposición las oscilaciones se registran en un cuadrante. Basados en este principio ha inventado Mr. Thomson interesantes aparatos que, desgraciadamente, en sentido comercial no han merecido el favor público.

El más reciente, y que ha sido adoptado por la compañía Thomson Houston Electric, es el conocido con el nombre de Wattmetro-Thomson.

Este electrómetro es del tipo motor y consiste en una serie de hélices que rodean un bastidor hueco, formando lo que podríamos llamar una armadura Siemens, de contorno poligonal, sin núcleo alguno de hierro. Pasando por esta armadura hay un árbol vertical que descansa su cima y base en cojinetes de piedra preciosa. Dos ligeros resortes descansan sobre este conmutador y constituyen las escobillas.

Las hélices de la armadura van conectadas á un conmutador que el árbol lleva próximo á su cojinete superior. Dos ligeros resortes descansan sobre este conmutador y constituyen las escobillas.

Las hélices de la armadura se forman con hilo fino, y tienen, en circuito con éste, una resistencia conforme con el voltaje necesario. La armadura y la resistencia comunican generalmente en *shunt*. La armadura lleva en su derredor una serie de hélices fijas, formando los imanes del campo, por las que pasa la corriente que ha de medirse.

Unida al árbol que pasa por la armadura, hay una polea que engrana con un juego de cuadrantes ó contadores, con el fin de registrar las revoluciones de la armadura, y, por consiguiente, la cantidad de corriente consumida.

Los medios de que se dispone para regular la velocidad de la armadura, consisten en un disco de cobre que va unido también al árbol referido. Este disco gira entre los polos de cierto número de imanes permanentes, cuya influencia retrasa su movimiento giratorio. La gran cuestión que hay necesidad de vencer, tanto en este caso como en otros contadores de este tipo, es la dificultad de asegurar una velocidad conveniente en cargas ligeras y la regulación con toda la carga.

Se pretende para este electrómetro la calificación de wattmetro absoluto, sin que sea aparente la justicia de la pretensión, pues que la armadura y la resistencia deben llevar vueltas de hilo adecuadas al voltaje de que se trate.

Por ejemplo: un electrómetro con vueltas para un circuito de 110 voltas, no funcionará correctamente en uno de 60 ó 70 voltas, y viceversa. En rigor es absolutamente necesaria la correcta envoltura de la armadura y resistencia para el voltaje dado del circuito en que ha de utilizarse el electrómetro.

La tendencia del aparato que nos ocupa, á continuar funcionando después que las lámparas dejan

de utilizarse, ha sido modificada con el uso del bronce en vez del hierro en la construcción del contador. Sin embargo, los imanes permanentes que rodean el disco de cobre parece que forman líneas de fuerza que crean un campo para la armadura, que generalmente se encuentra en *Shunt* en la dirección de los conductores; y en el caso de que la armadura y la resistencia no se adapten al voltaje del circuito, el electrómetro continuará funcionando ya á favor, ya en contra del consumidor.

El principio á que obedece este contador no es nuevo, y esto se prueba citando las patentes obtenidas por Mr. Edward Weston en los años 1883 y 1884, referentes á un electrómetro de construcción semejante.

El privilegio de Mr. Weston se refería al uso de un motor en el que la armadura comunica por medio de los conductores, y un medio regulador de la velocidad; también una serie de cuadrantes para registrar el número de revoluciones verificadas por la armadura, representando la cantidad de corriente consumida. El método de Mr. Weston, aparte de ligeras modificaciones de detalle, es muy semejante al electrómetro antes citado.

Los aparatos contadores hasta aquí descritos tienen todos por objeto medir la cantidad de corriente consumida de una manera acumulativa, ya por una serie de cuadrantes ó precisando la cantidad de metal depositada en un electrodo. Por esta razón no puede explicarse en detalle cuanto haga referencia á la corrección del resultado obtenido.

Como antes hemos dicho, el contador de gas ha sido el modelo que se desea imitar, y los esfuerzos hasta el presente hechos por los inventores, se han dirigido á presentar un contador eléctrico que en lo posible, tanto en apariencia como en operación, imite al contador citado.

El electrómetro Walker difiere en su manera de funcionar de los explicados hasta aquí.

Ha sido cosa corriente, al probar cualquier electrómetro, colocar en circuito con él un ámmetro con el fin de ensayar la corrección del servicio prestado por aquél.

Suponiendo que esta hipótesis sea correcta, tenemos en el contador Walker el elemento de un aparato de pruebas, por cuanto el electrómetro consiste principalmente en un ámmetro que mide toda la corriente que pasa, y registra por medio de la fotografía las distintas posiciones ocupadas por la aguja del ámmetro.

El empleo de la fotografía en este caso es para eliminar el elemento de fricción en el contador.

La palabra fotografía aquí empleada, no implica el uso de lentes ni alguno de esos aparatos pertinentes al arte fotográfico. El contador está dispuesto tan sencillamente, que el punto de la aguja del ámmetro se representa mediante un punto luminoso; y á medida que la aguja altera su posición, este punto lu-

minoso traza una imagen sobre el papel sensibilizado que está inmediato á él. En otros términos: con el aparato que nos ocupa fotografiamos prácticamente la situación de la aguja del ámmetro durante el tiempo en que dicha aguja se encuentra influida por el paso de la corriente, y el resultado es una línea continua marcada sobre el papel sensibilizado, representando las fluctuaciones de la aguja del ámmetro.

En detalle, consta el electrómetro de una bobina ámmetro ó solenóide, en la que un hilo de hierro en figura de un círculo completo, es el núcleo ó alma. El mismo árbol á que va unido el círculo del ámmetro lleva también fijo un ligero sector de aluminio provisto de una escotadura vertical estrecha, representando esta escotadura la aguja ó indicador del ámmetro. Inmediatamente detrás de este sector hay una caja que encierra un rollo de papel fotográfico sensibilizado. El biombo ó pantalla colocada entre el sector y la caja tiene una ranura horizontal, ante la que se hace pasar el rollo sensibilizado.

La ranura vertical del sector está dispuesta de manera que corresponda en ángulos rectos con la ranura de la pantalla, de manera que cualquiera que sea la posición que ocupe, siempre dejará el paso de un punto luminoso procedente de la lámpara encerrada en el contador sobre el rollo de papel sensibilizado.

Las perforaciones practicadas en la pantalla representan la calibración del aparato, y hacen que las líneas continuas horizontales se impriman en el papel sensibilizado. Otra escotadura horizontal entre estas perforaciones van cubiertas por una ventanilla que se abre á cada hora por medio del movimiento de relojería, y hace que las líneas verticales se impriman á través del papel sensibilizado, señalando horas de servicio.

El número del contador queda también impreso, cada hora precisamente, sobre esta línea. Se ha conseguido disponer el aparato de manera que se origine un movimiento continuo en el rollo de papel á una velocidad dada; y se consigue esto con el empleo de un pequeño reloj que recibe movimiento automáticamente por un electroimán colocado en circuitoshunt con la lámpara á que corresponde el contador. El movimiento de relojería permanece estacionario y la lámpara deja de arder cuando no hay corriente en circuito; pero el uno y la otra entran en acción inmediatamente al encender una sola de las lámparas que se hallen en circuito. Así queda impreso en el papel movable un registro completo y detallado de la corriente consumida durante un tiempo dado.

El rollo de papel, después de cierto tiempo, un mes por ejemplo, se retira de la caja y se desenvuelve de la manera ordinaria, de suerte que puedan fijarse las impresiones. Entonces puede medirse del mismo modo que una carta indicadora.

De este modo puede el consumidor conocer las cargas hechas, y siendo permanentes los registros, pueden utilizarse para datos que en cualquier tiempo se desee tomar.

En este contador, según ahora se construye, cada pulgada cuadrada del diafragma representa 16 horas ampere, por lo que el número total de pulgadas cuadradas medidas por el planimetro, multiplicadas por 16, nos dará la suma total de la energía consumida.

La pérdida que exige el empleo de este aparato, se limita á la energía que exige la acción de una lámpara en el contador, que en la potencia empleada por bujía asciende á  $\frac{1}{16}$  de ampere. Esta será la pérdida máxima, se mida la corriente de una ó de mil lámparas.

El único cuidado que pide el empleo de este electrómetro es la colocación del papel sensibilizado en el sitio á él dedicado. Con el fin de hacer esto satisfactoriamente, deberá contarse con una habitación oscura en la parte del edificio que se crea más conveniente.

Una ventana con cristales amarillos oscuros permitirá el paso á esta habitación de bastante luz para el operador; pero si fuera necesario más luz, podría cubrirse esta ventana con papel amarillo y suspenderse delante de él una lámpara incandescente.

El papel sensibilizado se recibe en rollos de suficiente longitud en paquetes sellados, que deben abrirse únicamente en la habitación oscura y colocarse inmediatamente en el sitio respectivo del contador.

Como antes se dijo, el número del electrómetro se imprime sobre el diafragma cada hora, no siendo preciso, por tanto, conservar registro ni anotación alguna de la caja.

Es evidente que un electrómetro que nos dé medios para computar la corriente consumida de una manera detallada, tiene ventajas positivas sobre los demás que no las poseen, puesto que cualquier duda que ocurra respecto á la corrección de las cuentas, puede resolverse satisfactoriamente refiriéndose al diafragma ó carta hecha por el contador objeto de la duda.

Se han concedido muchos privilegios por las oficinas de patentes de invención, por aparatos que aseguran el registro de la aguja sobre una tira de papel, mediante el uso de un lápiz-sifón ó pluma. En todos estos casos, sin embargo, es tan aparente el elemento de fricción, que anula por completo la importancia de tales contadores.

Únicamente los aparatos de W. C. Patterson con privilegio de invención fecha 5 de Enero de 1886, y el de Geo. W. Walker, de 9 de Julio de 1889, combinan de un modo práctico el uso del papel sensibilizado con los demás aparatos de medición.

La extensión del asunto y la multitud de contadores que se disputan el favor de las compañías y

del público, merecen se dedique á este particular un detenido estudio que será objeto de sucesivos artículos.

GEO. W. WALKER.

## ACUMULADORES FAURE-SELLON-VOLCKMAR

(Continuación.)

*Aplicaciones de los acumuladores.*—El empleo de baterías de acumuladores en una estación central de electricidad, ofrece serias ventajas sobre las instalaciones en que se aplica directamente la dinamo. Al empezar estas notas hemos apuntado algunas de dichas ventajas, y en este punto añadiremos otras no menos atendibles.

La principal ventaja del sistema de distribución por acumuladores es que el alumbrado resulta independiente en absoluto de que la marcha de las máquinas productoras sea ó no regular, pudiendo el consumidor, á cualquier hora del día ó de la noche, procurarse una luz de una fijeza perfecta, estén en marcha ó en reposo las expresadas máquinas.

Por otra parte, el abonado no tendrá que temer nunca un accidente por hallarse la red de distribución cargada á bajo potencial, y pagará en proporción á la luz gastada estrictamente, merced al empleo del contador, de la misma manera que se emplea con el gas.

Las ventajas que obtiene el abonado no son menores que las alcanzadas por las empresas productoras. Con respecto á estas últimas, conviene hacer notar que el material motor de producción que funciona veinte horas de cada veinticuatro para acumular en las baterías la electricidad, que se gasta según las exigencias del servicio, tendrá una importancia y un precio mucho menos considerable que en el caso de alumbrado directo de las máquinas.

Este material motor será próximamente tres veces menor que el estrictamente necesario para un alumbrado directo. Y decimos *estrictamente*, porque en el caso del alumbrado directo habrá que disponer siempre de un material de repuesto, pronto á funcionar en caso de accidente, y aun así no se evitará por completo el peligro de una detención forzosa é imprevista.

En el sistema de distribución que llevamos expuesto, no es necesario el material de repuesto citado; es conveniente, sin embargo, el uso de dos máquinas de vapor funcionando con una marcha relativamente lenta y no forzada, tales que, en caso de necesidad, una de ellas á toda marcha pueda asegurar el servicio.

No es preciso insistir sobre la conveniencia de esta marcha lenta que asegura el menor número posible de reparaciones, la mayor duración del mate-

rial y el menor gasto de combustible, al contrario de lo que acontece cuando se emplean motores de vapor para la producción directa de la luz. Estos motores, que casi siempre deben marchar con velocidad acelerada para asegurar la fijeza de la luz, están sujetos á toda clase de accidentes y rara vez resisten una marcha prolongada sin caldearse, además de ser poco económicos y de realizar verdaderos milagros de mecánica.

Así, pues, la economía realizada en los motores, puede aplicarse á los depósitos ó acumuladores, y la experiencia y el cálculo prueban que los gastos de instalación no son mayores que el en caso de producción directa.

Las estadísticas correspondientes prueban que, en cuestión de alumbrado, las necesidades del público, variables como son, no alcanzan su *máximum* sino durante un período de tiempo que varía entre una y media y dos horas de cada veinticuatro.

Este período recibe el nombre de *período de máximum* con relación al *período ordinario*, que empieza cuando aquel termina y recíprocamente.

La carga á alto potencial permite también importantes economías en la canalización principal. A igualdad de potencial, la economía citada para los transformadores será más considerable en un sistema que presenta la doble ventaja de la acumulación y la transformación. El cable inicial de las transformaciones debe ser bastante poderoso para soportar la plena carga del período de *máximum*, y la completa utilización de dicho cable no tendrá lugar sino durante un tiempo muy limitado. En el sistema de acumuladores, por el contrario, trabajará el cable uniformemente durante veinte horas, es decir, durante toda la producción; siendo, por lo tanto, de una sección tres veces menor por lo menos.

*Economía en los gastos diarios de explotación.*—Es incontestable que toda transformación de energía arrastra una pérdida de rendimiento. La transformación de la energía eléctrica, acumulada durante veinte horas en los depósitos, determina una pérdida que se evalúa industrialmente en un 20 por 100 como *máximum*.

Parecerá á primera vista que esta pérdida, así producida, prueba la inferioridad del sistema; pero es este un error fácil de disolver.

En efecto, si por una parte tenemos una pérdida de un 20 por 100, tenemos por otra la importante ventaja de no gastar sino en razón directa del consumo, y esta es un punto capital para todo el que conoce los factores inherentes á todo sistema de distribución.

En cuanto al alumbrado, está probado que las necesidades del público no alcanzan su *máximum* sino durante hora y media ó dos de cada veinticuatro, y durante el resto de estas necesidades descienden á 80, 60, 40, 20, 10 y 5 por 100 de dicho *máximum*.

Ahora bien; ¿qué ocurre en el caso de un alum-

brado directo por máquinas ó por la intermediación de transformadores?

Que el material, á la vez productor y distribuidor, debe estar pronto siempre á satisfacer las necesidades extremadamente variables del alumbrado.

De esta situación forzosa resulta que para no hallarse desprevenidos, es preciso mantener en presión una parte importante del material á la vez productor y distribuidor, para un trabajo inútil é improductivo, mientras que la parte no utilizada inmoviliza un personal importante; y si es cierto que en el periodo del máximum puede llegar el rendimiento al 90 por 100, no lo es menos que este rendimiento, en razón del trabajo inútil y del exceso de mano de obra, desciende gradualmente, bajo el punto de vista financiero, á 75, 60 y hasta 40 por 100 durante el periodo ordinario que es el de más larga duración.

Ocurre con la electricidad lo mismo que con el gas del alumbrado; esto es, que se distribuye después de haber sido almacenado con pérdida, y su distribución sería impracticable sin el almacenamiento previo.

Actualmente se instalan las grandes fábricas de electricidad con acumuladores, y poco á poco se abandonan los sistemas directos.

Así lo han entendido, por ejemplo, las compañías siguientes: *Compagnie parisienne de l'air comprimé*, *Chelsea electricity supply company limited*, *Société d'éclairage électrique de la ville Cannes*, etc.

*Aplicación de los acumuladores á los alumbrados eléctricos particulares*—La mayor parte de las ventajas que reporta el uso de acumuladores en las estaciones centrales de electricidad, y que acabamos de exponer sucintamente, pueden aplicarse también á los alumbrados particulares.

Así, por ejemplo, en las fábricas en que el total de la fuerza motriz disponible no se utiliza nunca, se puede, ventajosamente y casi sin gasto alguno, aplicar el excedente de esta fuerza á la carga de acumuladores que aseguren el servicio total de alumbrado y permitan conservar encendidas las lámparas necesarias para la vigilancia durante las horas de reposo de las máquinas.

Además, y como en la mayoría de los casos el propietario de la fábrica habita á corta distancia de ésta, puede utilizar los acumuladores para asegurar el alumbrado de su casa, sin más gastos que los de entretenimiento y amortización de la batería.

En las condiciones actuales de fabricación de los acumuladores, esta amortización y este entretenimiento ocasionan un gasto inferior á *medio céntimo* por hecto watt hora, es decir, menos de un cuarto de céntimo por lámpara hora de 16 bujías.

Fácilmente se comprende que la ventaja de los acumuladores es aún más considerable en los casos en que la fuerza motriz empleada es hidráulica y esta fuerza no se utiliza mientras la fábrica no funciona, esto es, durante la mitad del tiempo total. Se

podrá, en tal caso, sacar partido de los acumuladores, no sólo para el alumbrado sino empleándolos como depósito de fuerza destinado á aumentar la de la máquina durante el día.

Es fácil calcular que, en dichas condiciones, el citado aumento de fuerza motriz, no ocasionará otro gasto que el de amortización y entretenimiento, que resulta próximamente de unos tres céntimos por cada caballo hora eléctrico restituído.

Multitud de pequeñas poblaciones no se han resuelto aún á establecer el alumbrado público, á causa de los gastos considerables que ocasiona el establecimiento de una fábrica de gas y la canalización que este sistema de alumbrado trae consigo.

Todos los pueblos que dispongan de una fuerza motriz cualquiera, pueden instalar el alumbrado eléctrico por acumuladores á un precio aproximado de tres céntimos por lámpara y por hora, es decir, más barato que cualquier otro sistema de alumbrado.

En cuanto á los Municipios que necesiten instalar la fuerza motriz, la casa constructora de los acumuladores que hemos descrito se compromete á llevar á cabo la instalación completa, garantizando que el coste de la lámpara hora será inferior á cuatro céntimos.

Las consideraciones que hemos expuesto se aplican más especialmente al alumbrado de casas particulares, hoteles, palacios, etc., en los que es imposible sostener la marcha constante de una máquina para asegurar el alumbrado. Todas las instalaciones de este género se hacen hoy día por acumuladores, sistema que asegura siempre, suceda lo que quiera, el alumbrado completo, permite repartirlo á voluntad, y es el único que da á la luz la regularidad y el brillo requeridos.

*Tracción*.—Numerosas son ya las aplicaciones de los acumuladores á la producción de la fuerza motriz, tracción de tranvías, propulsión de embarcaciones de placer y pequeños barcos de guerra, empleos de las baterías secundarias que adquieren cada día mayor importancia.

El transporte y la distribución de la energía eléctrica aplicada á los motores domésticos, á las operaciones electroquímicas, etc., no se llevarán á efecto satisfactoriamente sino mediante la aplicación en gran escala de los acumuladores eléctricos convenientemente repartidos en la red.

Desde hace ocho años la tracción eléctrica de los tranvías, mediante los acumuladores Faure Sellon-Wolckmar, ha hecho grandes progresos, y hoy puede decirse que ha entrado en el terreno de la práctica. En la Exposición de Anvers en 1888, obtuvo dicho sistema el primer premio por unanimidad en un concurso en que se hallaban representados todos los sistemas de tracción mecánica para tranvías. Más tarde se han emprendido explotaciones con diversos resultados financieros en Bruselas, Hambur-

go, Nueva York, Filadelfia, Birmingham, Londres y París.

Hablamos de diferentes resultados financieros, porque cuando se trata de sustituir un método de tracción por otro nuevo, las condiciones locales pueden tener una influencia poderosa en las economías realizadas.

Para demostrar este punto, bastará dar aquí algunas cifras comparativas de los diversos precios de

ción eléctrica a todas sus redes, que son muy importantes.

No son menos concluyentes los resultados obtenidos en París, y puede afirmarse que en esta última ciudad el precio de la tracción eléctrica no pasa de 0,35 francos por coche y kilometro, comprendiendo la amortización del capital de instalación.

Tomando el término medio de los precios de la tracción animal en diversas compañías de París, el

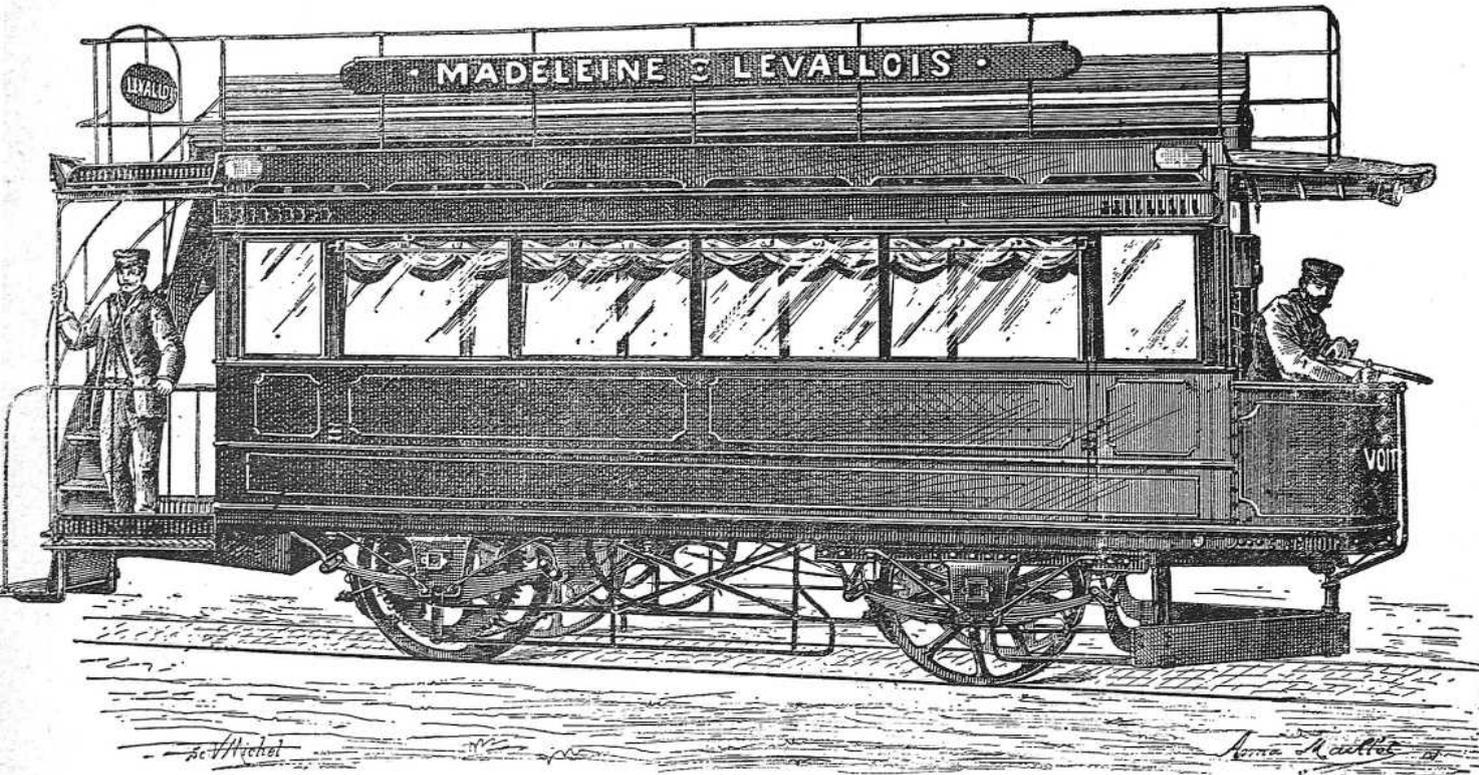


Fig. 21.

coste kilométrico de la tracción animal en las ciudades arriba mencionadas.

La tracción animal cuesta en:

Hamburgo, 0,225 francos por coche y por kilometro.

Bruselas, 0,25 id. id.

Birmingham, 0,35 id. id.

Londres, 0,375 id. id.

Nueva York, 0,40 id. id.

Filadelfia, 0,40 id. id.

París: Compañía general de ómnibus, 0,65. Tranvías Norte y Sur, 0,50.

En consecuencia de las cifras expuestas, se ha considerado que la tracción eléctrica no era económica en Hamburgo y ofrecía escaso interés en Bruselas.

Pero, por el contrario, en Nueva York, Filadelfia, Birmingham y Londres, los resultados adquiridos eran ventajosísimos.

Así es que en Londres, compañías tan importantes como la London Tramway Cy, y la North Metropolitan Cy. se han decidido a extender la trac-

ción eléctrica a todas sus redes, que son muy importantes. cual término medio es de 0,575 francos por kilometro recorrido, la diferencia entre los costes de los dos métodos de tracción será de 0,225 por coche kilometro.

Recorriendo cada coche 100 kilometros por día, resulta una economía diaria de 22,50 francos por coche y por día.

Conviene decir también que la tracción eléctrica da origen a un aumento de utilidades para las compañías; en efecto, los coches eléctricos pueden recorrer en un día mayor número de kilometros que los arrastrados por fuerza animal; además, los días de mayor movimiento y afluencia de pasajeros, pueden las compañías poner al servicio del público un material más considerable, sin que este material extraordinario les ocasione, durante los periodos en que no lo utilice, otros gastos que los del interés del capital arriesgado. Sabido es que este resultado no puede obtenerse con la tracción animal.

Por último, la extensión considerable de las estaciones actuales puede disminuirse notablemente, por

ser las de tracción eléctrica un 40 por 100 inferiores en extensión á las de tracción animal.

Las compañías podrían sacar un importante provecho de la venta de sus locales é inmuebles, que con la tracción eléctrica resultarían inútiles, y disminuir, por este hecho, las pesadas cargas del alquiler.

En París se ha conseguido un precio de tracción eléctrica, por medio de acumuladores, notablemente más bajo que el de la tracción por caballos después de algunos años de ensayos en las líneas de la «Compañía de Tranvías de París» y del departamento del Sena (Tranvías del Norte).

La figura 21 representa la vista de un tranvía eléctrico movido por acumuladores Faure-Sellon-Volckmar (línea de la Magdalena á Levallois Perret).

(Se continuará.)

## APARATOS ELÉCTRICOS DE WOODHOUSE RAWSON

(Continuación.)

### Dinamo «Manchester»

La figura 5.<sup>a</sup> representa esta máquina, inventada en principio para satisfacer la necesidad tantas veces expresada por los ingenieros eléctricos, de una dina-

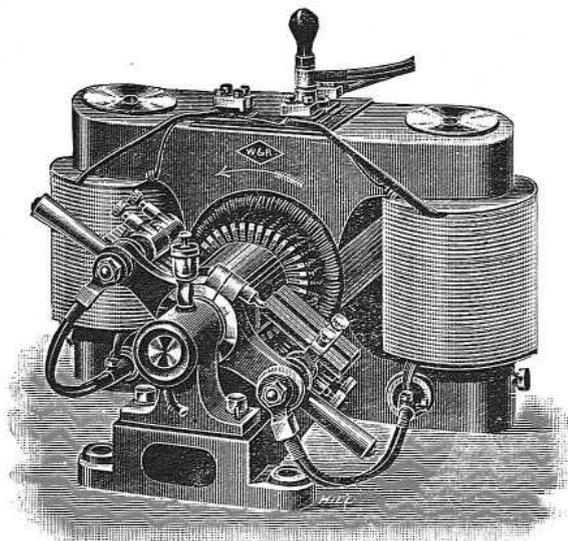


Fig. 5.<sup>a</sup>

mo más barata y más reducida en tamaño que la muy conocida «Edison-Hopkinzaz,, la más eficiente de todas las dinamos conocidas durante mucho tiempo.

En su forma fundamental es una modificación del tipo original de Gramme, al que se ha unido los principios adoptados por el doctor John Hopkinson en la reconstrucción de la máquina «Edison,,. Tiene circuito doble magnético, y las masas de hierro, tanto en los imanes del campo como en la armadura, tienen aumento considerable comparadas con máquinas antiguas de tipo igual.

Como se verá, refiriéndonos al grabado, la construcción es compacta y ocupa muy poco espacio. La pieza polar inferior se extiende por uno y otro lado, formando la plataforma, permitiendo que el centro de gravedad venga bastante bajo, lo que hace que no sea necesaria gran solidez en los edificios donde se utilice.

Se obtiene la ventilación perfecta de la armadura dejando un espacio libre en la prolongación del árbol, por el que se mantiene una corriente continua de aire,

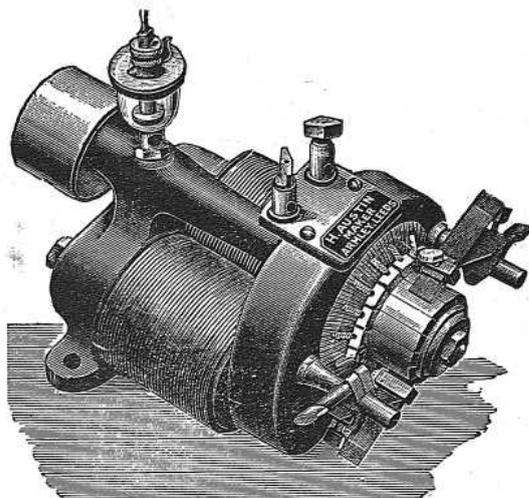


Fig. 6.<sup>a</sup>

mediante la acción del ventilador formado en la extremidad del conmutador.

Gracias á esta disposición, la máquina funciona durante largo tiempo con la mayor carga sin riesgo de elevación en su temperatura.

El conmutador, que es mayor de lo ordinario, tiene aislamiento de mica, y por su tamaño evita el peligro de las chispas; y como tiene una superficie de contacto tan extensa como es posible, su duración será de años; pero si fuere preciso podrá renovarse en muy pocas horas. En las máquinas que han de abastecer de corriente 100 ó más lámparas hay dos escobillas, susceptibles de arreglo, independientemente la una de la otra.

Los cojinetes son todos del metal llamado de cañón, bastante prolongados, y los ejes de acero Bessemer. Cada máquina lleva su correspondiente base terminal de madera barnizada, con grandes hilos terminales.

### Dinamo y motor «Infant».

Antes de inventarse estas dinamos, se han practicado multitud de experimentos, todos ellos costosos é importantes, con el fin de conseguir la mayor proporcionalidad entre sus distintas partes; de suerte que pueda compararse favorablemente, tanto sus detalles mecánicos como eléctricos, con las mayores máquinas construídas por los más conocidos y más adelantados fabricantes. La figura 6.<sup>a</sup> representa este notable aparato.

El material que en estas máquinas se emplea es de clase inmejorable y el trabajo esmeradísimo.

Los pies, yugo y cojinetes son de fundición muy sólida, formando todo esto una armazón fuerte para la máquina.

El yugo y piezas polares están taladrados hasta los dos tercios de su profundidad, para recibir los núcleos del imán, que son del mejor hierro suizo cuidadosamente templado.

El alma de la armadura está construída con anillos

Carece este perfecto aparato de las inconveniencias adherentes á esos hilos sueltos que se ven en otras máquinas desde los soportes de las escobillas á los hilos terminales. Toda clase de comunicación se encuentra perfectamente ajustada y con toda solidez por medio de soldaduras.

Unos cuantos segundos bastan para desmontar la armadura, si fuere preciso su examen ó arreglo, exigiendo la operación solamente aflojar un tornillo que se ve en la polea de la extremidad del eje. Con la

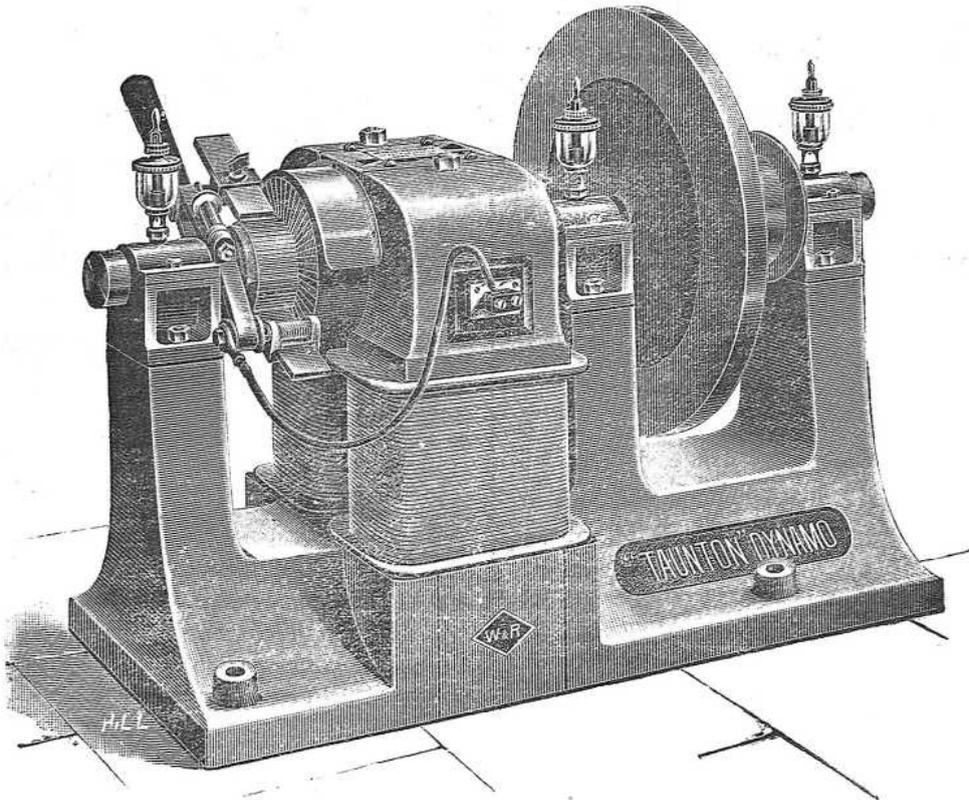


Fig. 7.

muy finos de hierro suizo (*Charcoël*), trabajado con carbón vegetal, y con un escrupuloso aislamiento entre sí. Estos van montados en una barra de bronce fuerte, bien aislados y con carrete del sistema Gramme. El todo se fija en un eje, que es de acero y está perfectamente equilibrado.

Los segmentos del conmutador van aislados entre sí por medio de amianto ó mica, con la profundidad bastante para resistir un uso constante. Las aletas son de bronce perforoso, muy duro y de longitud suficiente. La lubricación es perfecta. Entra el aceite desde un lubricador, que aparece claramente en el aparato entre las dos aletas, y tiene movimiento hacia el exterior, conservando así las aletas limpias y bien lubricadas.

Según sale el aceite de los cojinetes se introduce en los receptáculos que los referidos cojinetes llevan en su extremidad, y marcha por canales adecuados al depósito de grasa que se encuentra bajo el yugo, conservando así perfectamente limpia la máquina.

misma facilidad se coloca nuevamente, ó se reemplaza por otra si lo exigiere su estado.

La máquina es muy compacta y tiene agradable aspecto. Todas las que de este sistema construye la casa son exactamente iguales en sus menores detalles. La diferencia está sólo en el tamaño.

Siendo la eficiencia eléctrica el principal detalle de toda dinamo, se ha tenido muy presente esta circunstancia en la construcción de la que nuestro grabado representa, en la que se dispone de un margen que se aproxima desde el 75 por 100 para las de pequeño tamaño hasta el 92 para las de gran volumen, y, á semejanza de toda dinamo bien construída, tiene también eficiencia proporcionalmente elevada como motor.

#### Dinamo «Taunton».

La figura 7.<sup>a</sup> ilustra una máquina cuyos servicios para el alumbrado de buques, doméstico, etc., son muy apreciados hace ya algún tiempo. El modelo

cuyo grabado exponemos, reúne los últimos adelantos conseguidos hasta el día presente, siendo el aparato de mayor eficiencia, á velocidades moderadas, que se conoce hoy. Basta consultar la figura para apreciar la belleza poco común del aparato.

En su construcción se emplean los mejores materiales, y la obra de mano reúne excelencias nada comunes.

Funciona esta máquina continuamente sin elevación en la temperatura, á pesar de tener la carga plena.

No hay en ella plomo alguno, y las escobillas no producen en absoluto chispas.

Al construirla se ha tenido en cuenta aquellos dos puntos de que principalmente dependen las cualidades que prolongan la vida de una dinamo, á saber la mayor perfección mecánica y la absoluta falta de chispas en las escobillas.

**Dinamos de corriente alternativa, de Ferranti.**

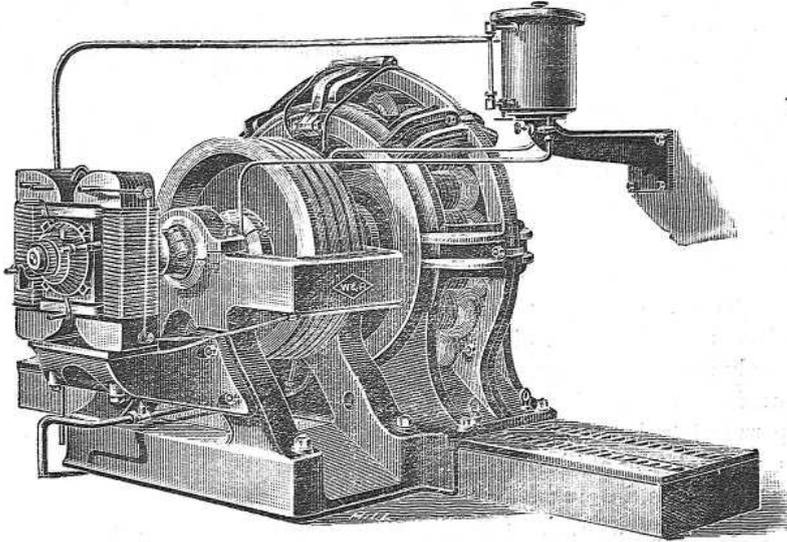
Nuestras figuras 8.<sup>a</sup> y 9.<sup>a</sup> ilustran la dinamo Ferranti, tomada de dibujos proporcionados por el mismo M. Patin, de la casa de MM. Ferranti, Patin and C<sup>o</sup>. Gran solidez presenta esta máquina, cuyo peso absoluto es de siete toneladas, con un desarrollo de 120.000 watts en 500 revoluciones, y con la especialidad de llevar su propio excitador en el eje de la armadura.

El excitador, que tiene envoltura en *Shunt*, proporciona 30 amperes en 95 voltas al campo, y el alternador funciona á unas dos terceras partes de su rendimiento máximo, á saber, 80.000 watts.

Cuando se hace en la carga algún cambio de im-

portancia, la resistencia se regula simultáneamente en el circuito excitador.

La facilidad con que los campos magnéticos pueden separarse y dejar la armadura en disposición para su examen, es una gran ventaja práctica. Los pernos de la plataforma pueden separarse en breve tiempo, y cuando se aseguran bajo la palanca de hierro forjado de la base, se les hace entrar en ranuras dispuestas al efecto, y dejan un fácil medio de mover el campo. Los cuatro tornillos fijos, por los que se mantiene en posición la máquina, se separan entonces, y se hace entrar



[Fig. 8.ª

en el sitio á ellos correspondiente los brazos de las palancas de rejilla.

Los hilos de comunicación con el campo no exigen más que un corte en cada una de sus extremidades de la parte inferior de la máquina, teniendo longitud suficiente el hilo excitador de la parte superior. En esta disposición se puede abrir el campo en cada uno de sus lados, según se representa.

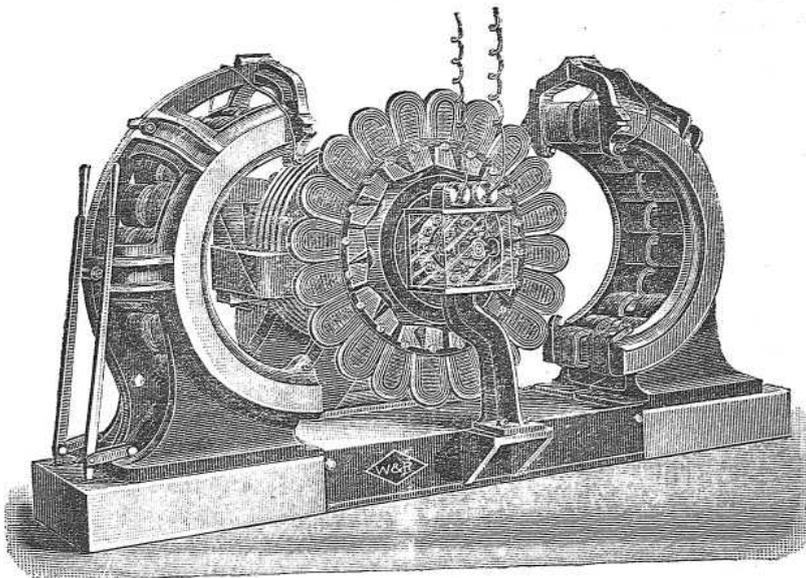


Fig. 9.ª

Consiste la armadura en 20 hélices, y por esta razón la frecuencia periódica de la máquina en la velocidad anterior es 83. Son las hélices de tira ó cinta de cobre de media pulgada con aislamiento perfecto, y las almas se forman de tiras de cobre colocadas radialmente y separadas por el correspondiente medio

aislador. Cada par contiguo de hélices va montado en una herradura de bronce con cubierta fibrosa vulcanizada, sirviendo un tornillo de presión que ajusta en un agujero cónico, para comprimir los dos lados

que abrazan las hélices. Esto forma al mismo tiempo la comunicación eléctrica entre las extremidades interiores de las dos hélices, empalmándose sus extremidades exteriores á las dos hélices de cada lado.

Una vez montado así, cada par de hélices se fija en el círculo de bronce que rodea la armadura, por medio de aisladores de porcelana y de un cemento aislador compuesto en parte de azufre.

Las hélices se comunican en dos juegos de diez en serie, conectándose estos dos juegos en paralelo y llevando después la comunicación á los colectores.

No existe cojinete alguno sobre el lado colector de la armadura, pues el grapón de hierro fundido que se ve en el grabado, sirve únicamente para sostener una caja de cristal que encierra los colectores.

Un hilo terminal de la armadura se conecta con el eje de bronce central que lleva los anillos colectores en su extremidad, á la vez que el otro terminal se conecta con un cilindro hueco de bronce que ajusta en otro cilindro de vulcanita que lleva el eje.

Hay dos anillos para cada polo, siendo cada anillo oprimido en sus dos mitades por anillos circulares, según se representa. Entre los dos pares de anillos se fija un disco de vulcanita para evitar las chispas entre los de alta tensión.

Los cables terminales se dirigen por el piso de la habitación en que se coloque la dinamo, aislándolos y protegiéndolos con una cubierta exterior de cobre.

No debemos dejar de hacer especial mención del engrasador automático para los cojinetes de la dinamo. Un depósito de aceite con un nivelador de cristal se eleva al lado de la máquina y surte de grasa constantemente á los cojinetes. El aceite pasa entonces á un depósito, desde el que, á fuerza de bomba, vuelve únicamente á los cojinetes.

Los transformadores que se emplean en este sistema reducen el potencial á 50, 65 y 100 voltas, en relación siempre con los circuitos de lámparas.

(Se continuará.)

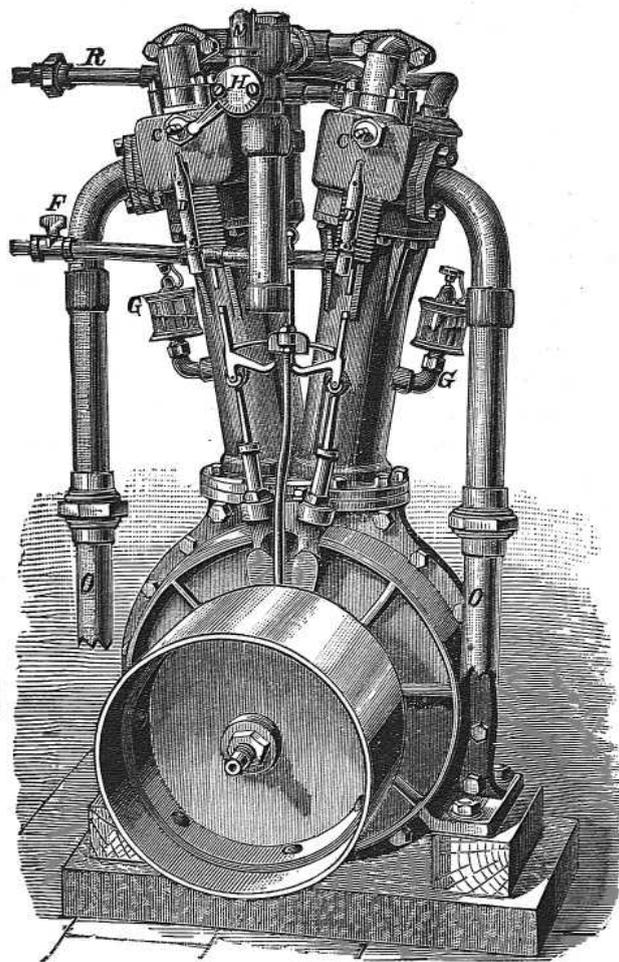
## MOTOR DAIMLER

El motor que ilustra nuestro grabado es un tipo nuevo y perfeccionado, de máquina de petróleo, construido por la Compañía Motor Daimler de Steinwag Long Islaud.

Tiene este pequeño motor una potencia de dos caballos fuerza. Ocupa un espacio de 0,486 de metro por 0,180, y tiene tres pies ó 0,913 de metro de altura. Su peso es de 136 kilogramos 63 gramos, y su velocidad de 5 á 6 revoluciones por minuto. La polea impulsora tiene un frente de 0,210 de metro con un diámetro 0,301.

Además del motor descrito, construye la misma compañía otros de dos y cuatro caballos fuerza, á más de otro especial de 10 caballos fuerza para el

servicio de tranvías, habiéndose experimentado uno de éstos con resultados satisfactorios, en los talleres de fundición Krupp, en Essen (Alemania), recorriendo una distancia de dos millas en el servicio de conducción de oficiales de artillería entre el campa-



Motor Daimler.

mento y los puntos fijados para ejercicios al blanco.

Los motores más pequeños se dedican con especialidad para impulsar dinamos, máquinas de imprenta y distintos géneros de maquinaria que exigen poca fuerza relativamente.

Allí donde el espacio disponible es reducido, pueden emplearse con ventaja estos motores, pues ocupan poco sitio y no despiden calor alguno.

Medio minuto después de emprender su movimiento quedan dispuestos estos motores para rendir utilidad, lo que hace su empleo muy conveniente allí donde la fuerza sólo es necesaria á intervalos. Pueden emplearse el gas ó el petróleo para su empleo, y exigen muy pocos cuidados mientras funcionan. Se adaptan perfectamente á la impulsión de pequeños botes para excursiones de recreo.

La compañía constructora asegura que estos motores son económicos, de gran limpieza y absolutamente inofensivos.

## EL CENTRO DE LUGO

Aunque la conveniencia de establecer un Centro telegráfico en Lugo es para nosotros tan evidente que no puede dar lugar á debate alguno, ni exige otra condición para adquirir el convencimiento de ella que no estar interesado por razones particulares en que el Centro radique en otra parte, vamos á reproducir en nuestras columnas algunos párrafos de un notable artículo publicado en *El Regional*, de Lugo, por el ilustrado Oficial D. Gumersindo Villegas, por creer que las razones expuestas responden á un criterio elevado y se ajustan perfectamente á la lógica, con exclusión de todo apasionamiento.

Discutiendo el Sr. Villegas con un periódico profesional, hace constar que él no gana ni pierde con que la reforma se plantee ó quede en suspenso, pues ni es de Lugo ni siquiera de Galicia, por lo que su opinión resulta tan imparcial como si prestara servicio en cualquiera otro punto de España.

Pregunta luego el Sr. Villegas si, caso de que se tratara de establecer ahora la red gallega, se ocurriría á nadie establecer el Centro en la Coruña, y reconoce que el punto racional es aquel que á la importancia de población reuna la condición de mayor proximidad al Centro topográfico, para evitar gastos de instalación y dificultad en las comunicaciones; y tratándose de una red construída, debe también tenerse presente el desarrollo de ésta en lo sucesivo y la mayor facilidad en aquéllas.

Esto sentado, el Sr. Villegas pasa á estudiar los conductores que tienen ó pueden tener Coruña y Lugo como Centros telegráficos:

„Conductores de que dispone el Centro de la Coruña:

—Directo á Madrid (núm. 38), con translación constante en Valladolid y eventual en Astorga, que usa con más frecuencia de la que fuere de desear.

—Directo á Valladolid y Salamanca (núm. 132), con translación en Astorga y Benavente.

—Directo á Gijón y Santander (núm. 162), con translación en Rivadeo.

—Directo á Gijón y Santander (núm. 130) por la costa, con translación en Rivadeo, en medianas condiciones de conductibilidad.

—Directo á Vigo (núm. 133), en las mismas condiciones que el anterior.

—Escalonado (núm. 213), que sólo utiliza para funcionar con Lugo, quien se encarga de los requerimientos y ceses á banda Castilla al mismo tiempo que á las intermedias del 244.

—Escalonado (núm. 215) á Santiago y Pontevedra, quienes requieren á las limitadas por no poder hacerlo Coruña sin grave daño para el servicio.

—Escalonado, costa (núm. 216), donde está Betanzos, Pontevedra, Ferrol, Ortigueira y Vivero, cuyo servicio sufre constantemente retraso, y

—El ramal á Carballo.

—También tiene comunicación con Orense, pero por intermedio de Lugo y Monforte.

Exceptuado el ramal de Carballo, que podría continuarse hasta Corcubión para poner el Centro en co-

municación directa con Muros, Noya, Finisterre y Puerto Son, no tiene la Coruña punto alguno por donde extender sus comunicaciones telegráficas, que se reducirán siempre á las que actualmente tiene.

Veamos ahora las comunicaciones de que ha de disponer el *Nuevo Centro de Lugo*:

—Directo á Madrid (núm. 38), sin necesidad de translación en Astorga, efecto del menor recorrido.

—Directo á Valladolid y Salamanca (núm. 132), también sin translación en Astorga.

—Directo á León (núm. 160), y por dicho punto comunicación con Oviedo, Palencia y Valladolid, y en caso de necesidad con Madrid.

—Directo á Gijón y Santander (núm. 162) por Rivadeo, para lo cual hay que colgar solamente un ramalito de 15 kilómetros entre Rábade y Lugo.

—Directo á Orense (núm. 244), quien dará comunicación con Vigo, y caso necesario con Valladolid y Madrid.

—Directo á Coruña (núm. 38), que alternará por de pronto con Lugo el servicio de Madrid.

—Directo á Santiago y Pontevedra (núm. 132 empalmado en la Coruña al 116), única comunicación que tendrá por de pronto por intermedio de aquel Centro.

—Escalonado (núm. 213 empalmado en Betanzos al núm. 216) para funcionar con Puentedeume, Ferrol, Ortigueira y Vivero.

—Escalonado á Rivadeo, (núm. 244), para funcionar con Villalba y Mondoñedo.

—Escalonado á Astorga (núm. 213), para funcionar con las intermedias de la misma.

—Escalonado en Orense (núm. 604), para funcionar con Monforte y su enlace, y

—Ramal á Becerreá.

También podría obtenerse un nuevo directo á la Coruña, continuando (en vez de desmontarle), el 162 de aquella á Rábade, hasta Lugo.

Además, Lugo puede extender sus comunicaciones según indiqué en el croquis publicado en el número 2.571 de *El Regional*, enlazando el ramal en proyecto de Arzúa á la línea general en Curtis, el de Lalín al de Chantada y el de Fonsagrada al de Grandas de Salime; con lo que se obtendrían comunicaciones directas con Santiago, Pontevedra y Oviedo respectivamente, que vendrían á aumentar las numerosas de que dispondrá el nuevo Centro de Lugo.

En resumen, el actual Centro de la Coruña cuenta con nueve conductores nada más, pudiendo solamente ser uno de ellos prolongado, y el nuevo Centro de Lugo tendrá doce, y al completarse la red telegráfica podrá elevarse su número á dieciséis. Si á esto añadimos que las comunicaciones serán más fáciles por el menor recorrido y supresión de translaciones, excusado es insistir más en las ventajas que Lugo reune por su posición en la red telegráfica para ser Centro de la región gallega.

Unamos á estas consideraciones que la Coruña no queda privada de ninguna de las comunicaciones directas, que actualmente tiene la de Madrid inclusive, y se comprenderá cuán errónea y egoísta es la conducta de los coruñeses al defender la permanencia en su capital del Centro telegráfico, con perjuicio de toda Galicia y sin más beneficio para ello que la presencia de media docena de empleados, que es á lo sumo los que se suprimirán cuando deje de ser Centro, puesto que la importancia de su servicio local y el ser cabeza de sección exige que el personal sea allí siempre numeroso.

## LA OPINIÓN DE LA PRENSA

Continúa nuestro ilustrado colega *El Día* publicando su notable serie de artículos en defensa de la reorganización de los servicios de Correos y Telégrafos. Su artículo V lo dedica á estudiar el decreto de 1879, por el que el Sr. Silvela dispuso la fusión de los dos ramos en las Administraciones subalternas.

En la imposibilidad de trasladarlo íntegro á nuestras columnas, por falta de espacio, reproducimos á continuación algunos de sus más importantes párrafos.

Refiriéndose á la fusión de los servicios, dice *El Día*: «Ahorada por la teoría y recomendada por la experiencia de otros pueblos, implantábala el Sr. Silvela entre nosotros con mano firme y con prudente criterio á la vez. Reflejábase la prudencia en la aplicación de la reforma de la limitación que por entonces se le daba; reflejábale la firmeza de la convicción en que claramente se expresaba que aquello no era más que el primer paso dado en un camino de ventajas y beneficios.

Determinaba aquel decreto que en todas las poblaciones que no fueran capitales de provincia, y en las que existiera ó se creasen en lo sucesivo estaciones telegráficas, los empleados de éstas se encargarían de las subalternas de Correos.

.....  
Aquella reforma produjo más de doscientas mil pesetas de economías positivas, al suprimir unos doscientos empleados y los gastos consiguientes de local y material, con lo cual no sufrió detrimento alguno el servicio, sino que mejoró por modo notable, como no podía menos de suceder, puesto que empleados sin garantía alguna de suficiencia, eran substituídos por otros que en exámenes solemnes la habían acreditado, y que vivían al amparo de leyes del Estado.

Aparte de esta economía, merced á esa disminución de gastos, el decreto del Sr. Silvela dió por resultado la extensión de la línea telegráfica de Pons hasta la frontera francesa y establecimiento de correo diario con Avila, Badajoz, Cáceres, Ciudad Real y Salamanca, que no lo tuvieron hasta entonces.

Esto se hizo sin gravar en nada el presupuesto, merced únicamente á la fusión de aquellos servicios, que por ser ramas de un solo tronco, no debieron vivir nunca radicalmente separados, sino unidos, de suerte que mutuamente se auxilien.

Al lado de estas ventajas, ¿qué daños produjo la fusión? Absolutamente ninguno. La mejor prueba de ello está en que nuestra Administración, tan poco respetuosa con disposiciones anteriores, nunca ha osado tocar, á pesar de tantos cambios políticos como hemos experimentado, á la trascendental reforma del Sr. Silvela. Ningún Gobierno, hasta ahora, la ha ampliado; pero todos la han cumplido rigurosamente, de manera que hoy habrá en España unas quinientas oficinas de Comunicaciones constituidas con arreglo á aquel decreto. La misma disposición del partido liberal en 1889 lo declara completa é íntegramente en vigor, siquiera esté su espíritu en pugna manifiesta con el de aquél.

.....  
Aparte de esto, y aparte también de que en el decreto del 89 se anula en cierto modo la ley de sargentos ó sea de concesión á éstos de los destinos civiles, no es posible negar que hay en aquél un espíritu digno de aplauso, siquiera sea de poca eficacia. Concédesele la inamovilidad con ciertas condiciones al empleado de Correos, y esto es ya un progreso. Establécese la necesidad del examen para los que de la inmovilidad quieran disfrutar, y esto es otro progreso evidente.

Pero á cualquiera se le ocurre que ha debido irse más allá, que ha debido procurarse en esa disposición no beneficiar los intereses de los empleados postales, sino beneficiar los intereses del país.

De todas maneras, quede bien sentado que al advenimiento del Sr. Los Arcos á la Dirección general de Comunicaciones, se encontró vigentes dos disposiciones: una cuyo espíritu era la fusión del personal de Correos con el personal de Telégrafos; otra que sometía á aquéllos á examen y prueba fehaciente de su aptitud.

Buscando ahora sólo el mejor servicio de los intereses públicos, el director general ha tenido presente el resultado de los exámenes verificados con arreglo al decreto del 89, los cuales han dado de sí la convicción de que el OCHENTA POR CIENTO de los empleados de Correos eran ineptos para el servicio. El hecho es elocente. ¿Qué hacer ante él? ¿Abolir de hecho una disposición oficial reteniendo á empleados declarados incapaces? Esto es lo que algunos pretenden al atacar las cesantías decretadas en vista de aquellos exámenes.

El Director general no podía hacer esto y se veía al propio tiempo obligado á suplir las bajas causadas por los exámenes en el personal de Correos. ¿Qué ocasión más oportuna para cumplir la letra y el espíritu del Decreto de 1879, en que se armoniza el mejor servicio con la necesidad económica que nos agobia? Pues esto y no otra cosa es lo que el Sr. Los Arcos proyecta.»

## NOTAS UNIVERSALES

### EL CENTENARIO DE FARADAY

Inglaterra celebra ahora el centenario del fundador de la electricidad moderna. A estas fiestas dedican los hombres de ciencia de aquel país cierto período de tiempo, y no un día.

El 17 de Junio empezó la serie de festejos con una solemne y magna sesión en la Royal Institution, Londres, que dió principio con un breve discurso del príncipe de Gales; á éste siguió en el uso de la palabra lord Rayleigh, que expuso á la consideración del auditorio los principales hechos de la brillante carrera de Faraday, terminando la sesión con un discurso de Sir William Thomson, en que pagó el merecido tributo á las prendas personales y científicas del ilustre Faraday.

La concurrencia fué brillantísima.

### NUEVA CAMPANILLA ELÉCTRICA

Tenemos noticia de una nueva forma de campanilla eléctrica en la que se mantienen las vibraciones, no por el martilleo, sino por medio de atracciones electromagnéticas sincrónicamente intermitentes. La campanilla, que es de acero, lleva en su borde exterior una pequeña placa de platino, y esta placa, cuando el aparato está en reposo, toca precisamente en otro contacto de platino que va unido á un muelle fijo.

Dentro de la campanilla, y casi tocando á su extremidad, va fijo un pequeño electroimán, y este entra en circuito eléctrico con las piezas de contacto de platino.

Cuando la corriente pasa, es claro que la campanilla de acero se verá atraída y rechazada sucesivamente con gran rapidez, semejante al contacto interruptor de una bobina Runkoff.

La amplitud de las vibraciones dependerá, por supuesto, de la fuerza de la corriente y del ajuste del muelle de contacto.

La colocación de la campanilla es tal, que cuando se encuentra en plena vibración, toca en absoluto el frente de la barra del imán. De aquí resulta que prácticamente nada puede perturbar sus vibraciones, y que una nota musical agradabilísima reemplaza el desagradable chasquido del martillo eléctrico ordinario.

Cuando se monta este timbre sobre una caja de resonancia, se oye perfectamente, aunque esté muy distante.

### NUEVAS PLACAS PARA ACUMULADORES

Hasta ahora se ha empleado para estas placas una aligación de plomo y antimonio en vez del plomo ordinario. Mr. Worms propone, como de resultados inmejorables, una aligación de 965 partes de plomo, 22 de antimonio y 13 de mercurio. Se empieza por derretir el plomo, después se le une el antimonio, y, por último, se añade el mercurio en el momento preciso de dar forma en barras á la fundición.

Por este procedimiento se obtiene una aligación de gran resistencia contra los ácidos, es perfectamente maleable y puede formarse con ella, con toda facilidad, placas del espesor que se desee.

## LA MICA COMO AISLADOR

Uno de los mejores aisladores de la electricidad es la mica, y su empleo en la construcción de los aparatos eléctricos, aumenta cada día la demanda de tan útil material.

Pero no es solamente su propiedad aisladora la que le ha dado tanta importancia. Tiene también otra de no menor entidad, y es la de formar un magnífico no conductor del calor. Su flexibilidad y transparencia, á la vez que la facilidad de poder rasgarse en hojas muy delgadas, la hace también muy útil para distintos fines, que ninguna otra sustancia puede cumplir.

Como aislador eléctrico se adapta la mica en todos aquellos sitios donde se necesitan hojas delgadas con propiedades altamente aisladoras.

Mejor que ningún otro material llena cuantas condiciones se exigen al empleado en la construcción de conmutadores para dinamos y motores, pues la humedad no le afecta.

La mayor parte de la mica de color de ambar se obtiene en el Canadá, aunque en los Estados Unidos no faltan algunas minas de buena mica, especialmente en New Hampshire y North Carolina. La que se obtiene de estas últimas no posee en tan alto grado la cualidad de resistencia y flexibilidad como la obtenida en el Canadá, y por esta razón la última es la que se lleva los honores del mercado.

## EN BROMA

## ¡Caballeros, qué calor!

Con esta frase nos saludamos todos los telegrafistas al entrar en la oficina, y se saludan casi todos los españoles de la clase de *ordinarios*, es decir, los españoles cuyos recursos no permiten viajes de placer en busca de termómetros más razonables.

Los otros, los fin de siglo, los que *viajean, esos...* son felices como un oficial en comisión y pasean sus fisonomías radiantes de gozo como si hubieran *cobrado perros*. Dos semanas antes de su partida compran la *Guía del viajero* y no la sueltan de la mano ni para cortarse los callos. Ese libro de hojas multicolores que arrollan nerviosamente en el café y en la peluquería, indica bien á las claras que su dueño veranea... *¡y no como otros tontos!*...

Después, en la playa, cogidos á la maroma y cediendo al empuje de las ondas saladas y espumosas, ejecutan extrañas danzas como perros amaestrados, y son dichosos al dar diente con diente, camino de *la caseta de baño*, pensando en el calor que hubieran pasado en Madrid...

Y, sin embargo, hay quien dice que el calor es la vida, y que sin el calor no hay actividad, ni ingenio, ni inspiración posibles.

De mí sé decir que, por el contrario, en cuanto el termómetro empieza á dilatar su gusanillo plateado y la atmósfera se hace masticable á fuerza de polvo y los amigos de transpiración fácil exhalan los olores propios de su sexo, ya me tienen ustedes que no soy hombre para nada y me cuesta un triunfo escribir cuatro renglones.

Así que, no sabiendo de qué hablar, es claro, hablo del tiempo.

Por lo demás, casi todos hacen lo mismo durante estas tardes caniculares. Las conversaciones languidecen y los héroes que *se echan á la calle* inclinan sus cabezas como los pajaritos sin cañamones, y todo su sér acusa la nostalgia de la siesta.

En los *negociados* reina un silencio de cementerio, interrumpido raras veces por la voz de un escribiente, que parece un bostezo (la voz, no el escribiente) y que dice á su jefe al del escribiente, no al de la voz):

—¿Qué calorcito, eh, D. Pío?

—¡Ah... no me hable usted!— como quien dice:

—¡Déjeme usted dormir!

En nuestras *salas de aparatos*, en que el trabajo es continuo y apremiante, los efectos del calor son aún más insportables.

Un compañero recién venido á *la Central*, y que ha engordado en provincias escandalosa y *antitelegráficamente*,

se derrite todo como una pella de manteca puesta al fuego. Así dice él, lamentándose, «que su traslado á Madrid sólo se le ocurre *al que asó la manteca...*»

Varios amigos caritativos le han indicado diferentes procedimientos para detener su licuefacción completa, y él los ensaya todos uno tras otro, porque ve con horror que disminuye sensiblemente su volumen, y que se le va á quedar inservible, por lo ancha, una americana de alpaca que ha comprado á costa de sacrificios inenarrables.

Primero se hizo unos calzoncillos de papel secante, que le dieron muy mal resultado; después se rociaba todo el cuerpo con polvos de salvadera procedimiento que hubo de abandonar, porque parecía un *príncipe del Congo*, y no le conocía ni su propia madrina. Por fin, y desengañado de poder detener aquel torrente de sebo natural, al entrar de guardia hace que le coloque el *ordenanza* una cazuela debajo del asiento, como á los botijos.

De seguir así, llegará un día en que el ordenanza conabido recoja de junto á un *aparato* una inmensa cazuela llena hasta los bordes, de un líquido indefinible, y una americana de alpaca sobrenadando en él.... ¡que será todo lo que reste de nuestro pobre amigo!...

Esta cuestión del sudor hace que vayan desapareciendo las formas sociales; insensiblemente se abstiene uno de dar la mano á una señora, por temor de que nos diga, haciendo un gesto de desagrado:

—¡Ay hijo! ¡Parece que reparte usted agua bendita!

En la *verbena* no hay chula que acepte una habanera *fraternal* por miedo de ostentar en la espalda de la bata una mano negra, perfectamente dibujada.

Queda, pues, demostrado que el calor se opone al trabajo, á la educación y á los placeres.

Pues ¿y si volvemos la vista, á riesgo de quedar bizcos, á la sala de nuestras compañeras las *auxiliares*? ¡Todas se ocultan avergonzadas, porque no hay *flequillo* posible ni rizos en la nuca que no agoste y ponga lacios el sudor maldito! ¿Qué se hizo de aquel aterciopelado aspecto que daba á los cutis respectivos el polvillo de arroz coquetón é incitante?

¡Una tarde de *servicio* es capaz de convertir la *veolutine* en *magnesia granular efervescente*!

¿Y las *erupciones* que padecen los jóvenes de constitución más ó menos *volcánica*?

¿Con qué cara se asoma á la *ventanilla de los hombres* la que ve su cara natural convertida en un puesto de *garbanzos torrados*?

Todo lo arrugas, lo empapas y ensucias, ¡oh verano! ¡Yo te aborrezco por antiestético, *eruptivo* é *insectógeno*!

(Observarán los lectores que el calor me pone atroz de elocente.)

Lo natural parecía que en estío fuesen las discusiones más *acaloradas*, las pasiones más *ardientes*, los caracteres más *fogosos* y.... los artículos cómicos más *chispeantes*; y, sin embargo, se cierran las Cortes, se aplazan las bodas, se duerme la siesta y le resultan á uno artículos soporíferos.

Las necesidades del servicio han exigido numerosos *traslados*, preliminares de reformas de reconocida conveniencia, y al mismo tiempo que yo expresaba mi sentimiento por las inevitables molestias causadas á algunos compañeros, decía mi amigo el *derretible*:

—¡Yo envié á los *trasladados* en este tiempo!

—¿Por qué?—le pregunté asombrado.

—¡Porque se quedan *helados* al recibir el pase!

Hay quien opina que el calor es más intenso este verano que los anteriores.

Yo así lo creo, y creo además que hemos llegado ó llegaremos pronto á la temperatura de *fusión de los cuerpos*!

ESTEBAN MARÍN.

Julio de 1891.

## Cables sueltos

A la incansable actividad y acertada iniciativa del distinguido electricista, nuestro particular y querido amigo D. José Casas Borbosa, debe una ventajosa transformación la notable revista quincenal *Gaceta Industrial y Cien-*

cia eléctrica, que desde su último número lleva por título *Naturaleza, Ciencia é Industria*, por haberse refundido en aquella publicación la importante revista científica que, con el título *La Naturaleza*, publicaba en esta corte el señor Becerro de Bengoa.

El nuevo periódico honra á la prensa española y compete ventajosamente con las primeras publicaciones de Europa y de América.

He aquí el sumario del núm. 1.º de la tercera época: Quincena científica, por R. Becerro de Bengoa.—El gas de agua, II, por José Alcover.—La instalación de alumbrado eléctrico en el palacio de La Equitativa, por Francisco Rojas y Rubio.—Navegación interior de España, por Andrés Llaudó.—Los cables hispanos africanos, II, por J. Casas Barbosa.—Experimentos notables de M. Tesla, por J. C. B.—Notas industriales: Vapores seccionables del lago Michigan.—El retemplado del acero.—Sordina para conductores telefónicos.—Aserrado de maderas por la electricidad.—El ácido hidroclórico en las pilas al bicromato.—Ensayo de los aceros por la electricidad.—Busca de las fugas de gas en los conductores subterráneos.—Papel de plátano.—El curtido de pieles por la electricidad.—Volatilidad del hierro.—Empleo del combustible líquido en los hogares de las locomotoras.—Crónica.—Necrología: D. Matías López y López.—Noticias.—Recreación científica.

El Oficial primero D. Antonio Monserrat, ha terminado con gran lucimiento los ejercicios de todas las asignaturas de ampliación, incluso la *Telegrafía práctica*, que exige el Reglamento orgánico para el ascenso á Director de segunda clase. El Sr. Monserrat es el primer Oficial que se examina en una convocatoria de todas las asignaturas reglamentarias de ampliación.

La *Gaceta* del 19 del corriente publica un real decreto disponiendo que en el actual ejercicio económico rijan en Cuba y Puerto Rico los presupuestos del anterior. En su virtud, desistimos de publicar el proyecto presentado á las Cortes por el Gobierno, y dedicaremos á combatir su deficiencia y reclamar las reformas necesarias, el espacio que destinábamos á aquel efecto.

Después de brillantes ejercicios, han sido aprobados en las asignaturas de ampliación de Física y Química, Trigonometría, Topografía y Geografía, los distinguidos Oficiales del Centro de Málaga, D. Miguel Cazoria y don Carlos Abrines, y el de Madrid D. Félix Benitez de Lugo.

También han aprobado con igual lucimiento las dos primeras asignaturas, Física y Química, los Oficiales don Pedro Tomás Giráldez, D. Pedro Romero Cruz, D. Emilio Ramírez Aguilera, D. José Bote Mateos, D. Bartolomé Jiménez Marín, D. Toribio Martín Val, D. José Oliveros Guerra, D. Vicente Calle y Simón; de Topografía y Legislación, D. Alberto Miret Martín, D. Enrique Bernal Meseguer, D. Vicente Calle Simón, D. Pedro Tomás Giráldez,

D. Emilio Ramírez Aguilera, D. Pedro Romero Cruz, y de Trigonometría y Geografía, D. Rafael Gallardo de la Fuente.

\*\*\*

Han sido nombrados auxiliares permanentes de las estaciones que se expresan, los individuos que siguen:

Nombres.	Estaciones.
D. Julián García Serrano...	Lillo.
D. Baltasar Buitrago.....	Consuegra.
TEMPOREROS	
D. Diego García.....	Algeciras.
D.ª Carmen Aguado.....	Andújar.
D.ª Luisa López.....	Tuy.

\*\*

El día 20 del actual se inauguró en Aranjuez el alumbrado eléctrico instalado en dicha ciudad por la Compañía general de Electricidad de Berlín, representada en esta corte por la casa Levi y Kocherthaler.

A los inteligentes esfuerzos del conocido fabricante de harinas y propietario D. Carmelo Sánchez y Barrilero, debe Aranjuez tan utilísima reforma, de la que sólo disfrutan en nuestra patria muy contadas poblaciones.

La instalación se encuentra en la planta baja y posterior de la gran fábrica de harinas del Sr. Sánchez y Barrilero, utilizándose en ella una caída de agua del Tajo, cuya fuerza es de 240 caballos.

Merece especial mención la actividad é inteligencia que la casa de los Sres. Levi y Kocherthaler ha sabido desplegar en este asunto; pues á ella se debe que la instalación se haya realizado en tres meses.

Cuarenta lámparas de arco difunden su poderosa y clarísima luz por las espaciosas calles de la ciudad que, merced al Sr. Sánchez y Barrilero, figurará desde el día 20 entre las poblaciones más adelantadas de la Península.

\*\*\*

Ha sido declarado supernumerario en su escala el Oficial primero D. Ignacio González Martí, por servir otro destino de planta de la Administración del Estado.

\*\*

Ha entrado en planta nuestro querido amigo el ilustrado Oficial supernumerario D. Avelino García Perona.

\*\*\*

El día 19 del corriente quedaron abiertas provisionalmente, con servicio limitado é igual tarifa que rige para el interior, las estaciones telegráficas de Ceuta, Gomera y Alhucemas.

## MADRID

MIGUEL ROMERO, IMPRESOR, TUDESCOS, 34

Teléfono núm. 873.

1891

## Movimiento del personal durante la última decena.

CLASES	NOMBRES	RESIDENCIA	PUNTO DE DESTINO	MOTIVO
Aspirante 2.º...	D. José Martínez Hernández.....	Barcelona.....	Central.....	Servicio.
Idem.....	Antonio Garza del Valle.....	Albacete.....	Lugo.....	Idem.
Oficial 1.º.....	Antonio Burgos Prats.....	Málaga.....	Granada.....	Idem.
Oficial 2.º.....	José Delgado González.....	Andújar.....	Central.....	Idem.
Oficial 1.º.....	Emilio Ramírez Aguilera.....	Central.....	Andújar.....	Idem.
Idem.....	Francisco Esteban Ruiz.....	Almería.....	Barcelona.....	Idem.
Idem.....	José Pina Martínez.....	Albacete.....	Almería.....	Idem.
Idem.....	Eduardo San Cristóbal Uruñil.....	Barcelona.....	Avila.....	Idem.
Aspirante 2.º.....	Antonio Pérez Sola.....	Alicante.....	Almería.....	Idem.
Oficial 1.º.....	Pedro Jiménez Escribano.....	Córdoba.....	Alicante.....	Idem.
Aspirante 2.º.....	José Frías Cortés.....	Reingresado.....	Figueras.....	Idem.