

LA ELECTRICIDAD

REVISTA GENERAL DE SUS PROGRESOS CIENTÍFICOS É INDUSTRIALES.

SUMARIO.

TEXTO.

SECCION DOCTRINAL: Electro-dinámica. Artículo XXXV.— Estudio de las máquinas Gramme.—SECCION DE APLICACIONES: La Electricidad en las molinerías por F. Reizabal.—La pila nueva de M. Jablochhoff.—Bibliografía francesa. *Traité élémentaire d'électricité* por James Clerk Maxwell.—SECCION DE NOTICIAS DIVERSAS: La electricidad en Barcelona.—Caminos de hierro eléctricos.—Para todos los inventores del mundo.—Para-rayos.—La prensa eléctrica.—Alumbrado eléctrico.—Los transformador eléctricos, sistema Gaulard y Gibbs.—Oxígeno por la electricidad.—Magnesio por la electrolisis.—La electricidad atmosférica.—La Estacion central de alumbrado de la Sociedad Edison en Berlin.—Exposicion internacional de inventos.—Establecimiento y explotacion del servicio telefónico. (Continuacion.)

GRABADOS.

Figura 36. Máquina Gramme, tipo A. Fig. 37. Máquina Gramme, tipo A, con pedestal de fundicion.

Seccion doctrinal.

ELECTRO-DINÁMICA.

ARTÍCULO XXXV.

Estudio de las máquinas Gramme.

(Continuacion.)

147.—Posicion de las escobillas frotadoras del colector, cuando la máquina es generatriz.—El lector no habrá olvidado que en el estudio de las máquinas magneto-eléctricas y dinamo-eléctricas hablamos de dos líneas principales, la línea recta que une los centros de los dos polos inductores, línea que llamamos *polar*, y otra perpendicular á esta que se llama *diámetro de conmutacion*. Dijimos que los puntos de contacto de las escobillas con el colector, debian estar en el diámetro

de conmutacion. Así en efecto se dedujo de la teoría, porque en esta no se tuvo en cuenta un fenómeno que se ha de producir en la práctica, cuando la máquina funciona: y es *la deformacion del campo magnético formado por los inductores*, deformacion causada por la presencia misma del *campo galvánico* (*) formado por la corriente del hilo inducido.

La accion del campo eléctrico del anillo sobre el campo magnético de los inductores, deforma este último, y cambia la configuracion de sus líneas de fuerza, las cuales no pueden ya ser rectas paralelas, como supusimos para mayor sencillez en la explicacion teórica. Resulta de aquí que los puntos donde más intenso es el campo magnético de los inductores no están ya en la línea polar, sino en otro diámetro más ó menos próximo á este; y que la línea de induccion nula no es ya la perpendicular á la polar, sino otra más ó menos próxima á aquella.

Volvamos la vista á la figura 35. La línea polar teórica era el diámetro (13 — 5). El diámetro de conmutacion teórico era el perpendicular al primero, ó sea el (9 — 1).

Mas al funcionar la máquina sucede en virtud de lo explicado, que la línea polar se desplaza en el *mismo sentido de la rotacion del anillo*, rotacion que es en esta figura *la de las agujas de un reloj*. La nueva línea polar será, por ejemplo la (6 — 14), y el verdadero diámetro de conmutacion será el (10 — 2), perpendicular al primero.

Vemos pues, que las escobillas frotadoras no han de apoyar sobre el colector en el diámetro perpendicular á la línea de los polos inductores sino en otro diámetro más ó menos inclinado sobre aquel.

Las escobillas han de tener un avance angular sobre el diámetro teórico de conmutacion.

(*) Sabido es que una corriente eléctrica recta, ó espiral, ó formando un carrete, etc., establece á su alrededor un *campo magnético*, el cual tiene sus líneas de fuerza, que influyen por atraccion ó por repulsion sobre las de un campo magnético próximo.

El campo formado por una corriente ó por un sistema cualquiera de corrientes se llama *campo galvánico*, no porque no sea idéntico á un campo magnético, en la esencia, sino para distinguir el origen. Cuando lo forman imanes se llama *magnético*, y *galvánico* cuando lo forman corrientes.

La magnitud de este avance angular depende de las intensidades de los campos magnético y galvánico, del modo de excitar los inductores (después veremos que hay varios modos de excitación), y de que los electro-ímanes inductores estén ó no estén imantados á saturación.

Prácticamente se busca cuál es la posición de las escobillas que en la marcha normal de la máquina, y con la resistencia normal en el circuito exterior, produce la corriente más intensa, y entonces se encuentra el verdadero diámetro de conmutación para aquella máquina, en sus condiciones normales.

El avance angular en ciertas máquinas puede llegar á más de 50 grados.

En las pequeñas máquinas magneto-eléctricas de gabinete no se dá ningun avance angular á las escobillas, por ser este muy pequeño.

148.—Posición de las escobillas frotadoras cuando la máquina es receptriz.—En el caso en que la dinamo se emplea como motor eléctrico, ó sea cuando recibiendo la corriente de otra, convierte la energía eléctrica que recibe en energía mecánica, hay que dar un retroceso ó retardo angular á las escobillas, para buscar el verdadero diámetro práctico de conmutación. Este se busca experimentalmente, como en el caso anterior.

149.—Máquina dinamo-eléctrica de Gramme, llamada tipo A ó tipo de taller.—Las figuras 36 y 37 representan en perspectiva esta máquina. La primera es la disposición corriente: la segunda lleva un zócalo de fundición.

A la vista de estos grabados, corregirá el lector las diferencias no esenciales que hay entre

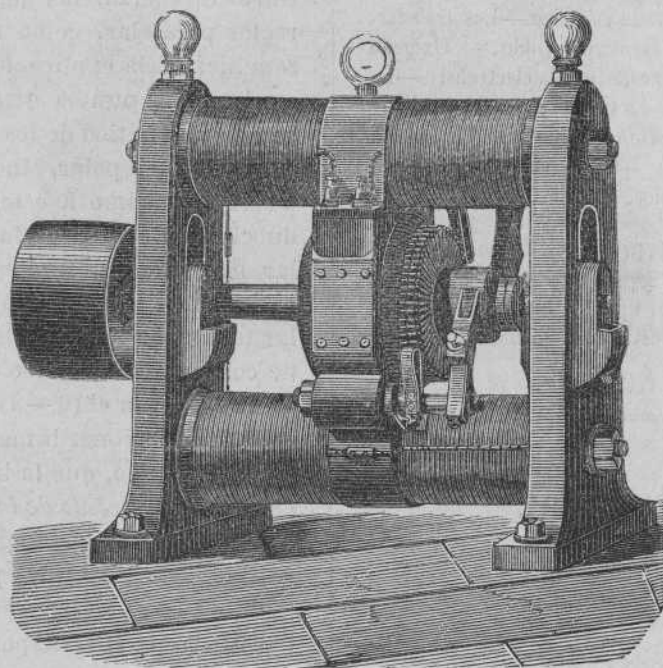


Figura 36.—Máquina Gramme, tipo A.

ellos y las figuras convencionales números 30 y 35.

Los electros son horizontales y ocupan el uno la parte superior; el otro la inferior de la máquina. Cada electro está formado en rigor por dos, cuyos polos del mismo nombre, unidos á la pieza polar, forman un solo polo inductor en lo alto del anillo y otro en lo bajo. En las figuras se ven el anillo, casi envuelto por las piezas polares torneadas: el colector que está á la derecha, y las escobillas provistas de sus resortes para oprimirlas contra el colector. Como

las escobillas se desgastan por el frote contra el colector, se corren por dentro de unas guías que llevan, á medida que se desgastan por el extremo frotante.

Los dos electros van unidos por sus extremidades á dos piezas soportes de fundición, que con aquellos forman el bastidor ó armazón de la máquina. Estos soportes se terminan por abajo en zapatas ó piés de la máquina, los cuales, por medio de cuatro grandes pernos se afianzan sobre la fundación de la máquina que puede ser madera ó piedra. Los dos soportes de la má-

quina llevan los coginetes para el árbol, coginetes provistos de buenos engrasadores de aceite.

A la izquierda, en las figuras 36 y 37 se vé la polea por medio de la cual, y de una correa, se transmite á la dinamo el movimiento de la máquina motriz ó del árbol motor, en el caso

en que la dinamo se emplea como *generatriz*.

Si la dinamo, recibiendo la corriente de otro generador eléctrico, ha de servir de motor, ó sea como *receptriz*, entonces la polea sirve para transmitir el movimiento de la dinamo á las máquinas-herramientas.

Sobre la pieza polar superior se ven los dos

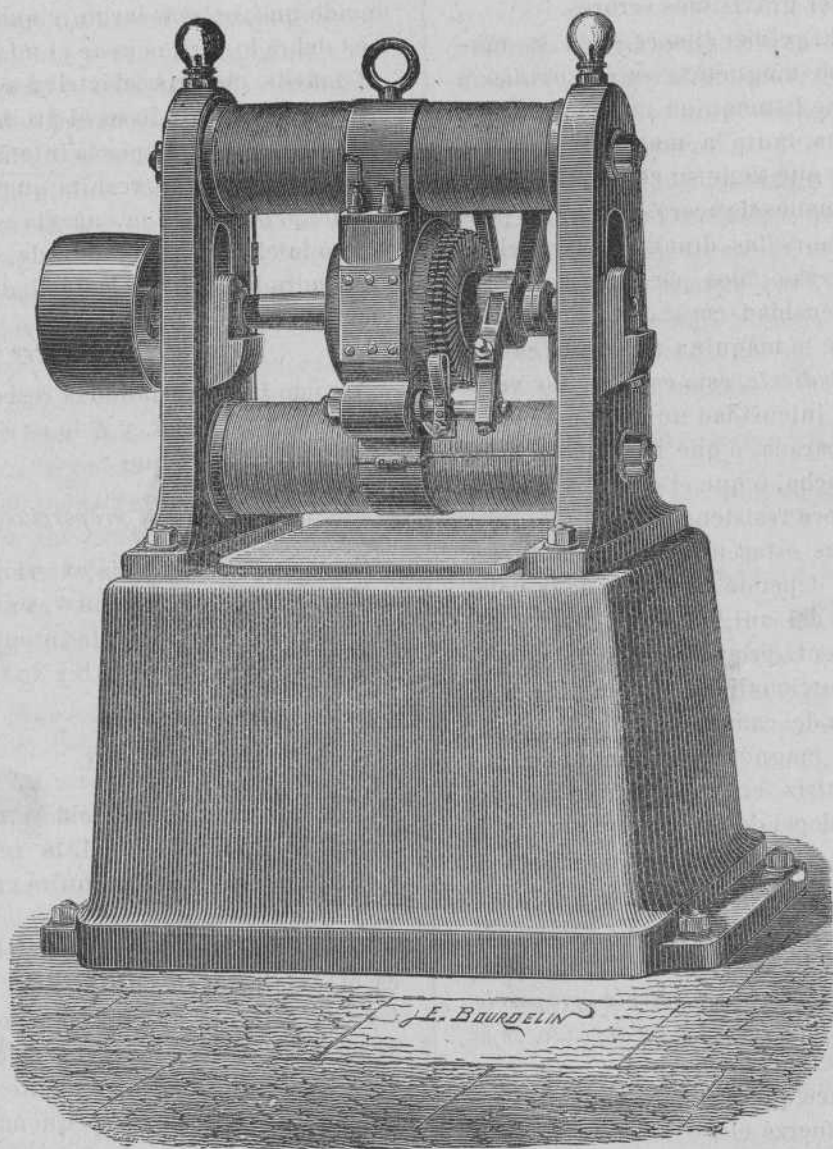


Figura 37.—Máquina Gramme, tipo A, con pedestal.

tornillos prensadores, á dos *bornes*, que son los polos eléctricos de la dinamo. A esos dos tornillos se fijan los dos extremos del circuito exterior donde están las luces eléctricas, ó el baño electrolítico, ó en fin el conductor exterior donde se ha de utilizar la corriente producida por la dinamo. Dichos tornillos ó bornes, han de estar aislados de la dinamo por medio de ebonita, marfil, ó la sustancia llamada *fibra*.

Si la dinamo fuese receptriz, recibiría la corriente de la línea por uno de sus polos y saldría por el otro.

Como se vé, la disposición de todos los órganos y soportes de esta máquina no puede ser más acertada ni ofrecer un conjunto más elegante y sólido.

Generalmente, y para reforzar más la máquina y resguardar el anillo, suelen unirse las

piezas polares por medio de una placa de laton fijada á ambas piezas por 6 tornillos. Esta placa resalta por claro en la figura 36.

150.—Fuerza electro-motriz de las máquinas Gramme de corriente continua.—Ante todo recordemos que hasta ahora hemos considerado dos tipos bien distintos, y que es preciso no confundir nunca, so pena de cometer gravísimos errores.

Primer tipo.—El primer tipo es el de la máquina cuyo campo magnético es *independiente* de la corriente que la máquina engendra. Este primer tipo abarca, tanto la magneto, esto es, aquella máquina que tiene su campo magnético formado por imanes de acero. ó imanes permanentes, como aquellas dinamos cuyos electro-imanés están excitados por una corriente extraña y de intensidad constante. En ambos casos diremos que la máquina tiene un campo magnético *independiente*, esto es, que no varia sensiblemente de intensidad nunca, ya sea que la máquina esté parada, ó que funcione á poca velocidad, ó á mucha, ó que el circuito exterior tenga mucha ó poca resistencia.

Pues bien: dadas estas máquinas, la fuerza electro-motriz no depende más que de la velocidad de rotacion del anillo, y podemos decir que es sensiblemente proporcional á la velocidad. Habria proporcionalidad matemática, á no existir la reaccion del campo eléctrico del anillo sobre el campo magnético del inductor. La fuerza electro-motriz en estas máquinas del primer tipo, no depende sensiblemente de la resistencia más ó ménos grande que demos al circuito exterior.

Regla.—*La fuerza electro-motriz de una máquina dada de corriente continua de campo magnético independiente, es sensiblemente proporcional á la velocidad de rotacion y no depende de la resistencia del circuito exterior.*

De aquí se deduce que podemos aumentar indefinidamente la fuerza electro-motriz, aumentando la velocidad; pero la velocidad tiene prácticamente un límite, que no puede pasarse sin exponer las máquinas á percances, roturas, desgastes, frotés grandes, etc.

Como, en rigor, lo que importa para tener una gran fuerza electro-motriz, no es el número de vueltas por minuto del inducido, ó sea del anillo, sino la velocidad lineal de translacion con que las espirales del inducido pasan por el campo magnético, parece á primera vista, que puede evitarse el escollo práctico que acabamos de señalar, dando un gran diámetro al anillo. No es

este remedio alguno al mal; porque los polos inductores no alcanzarían entonces á dar el extenso campo magnético que exigimos, y la mayor parte de las espiras del anillo sufrirían una escasa ó nula induccion; y como forman parte del circuito, constituirían un aumento de resistencia inútil, y una pérdida de energía en calor. Para aumentar la fuerza electro-motriz sin aumentar la velocidad seria preciso poner al inducido un hilo más largo, y que tendria que ser más delgado para ocupar el mismo volúmen.

Como la energía eléctrica que la máquina produce por segundo es el producto de la fuerza electro-motriz E , por la intensidad I de la corriente engendada, resulta que *para las máquinas del primer tipo*, la energía mecánica absorbida ó la eléctrica engendada, es proporcional al cuadrado de la velocidad de rotacion. En efecto

$$\text{Energía} = EI \text{ ampère volts.}$$

Y como I , (no variando la resistencia exterior) es proporcional á E , y E lo es á V . (Véase el párrafo 150), resulta que

$$\text{la energía es proporcional á } V^2$$

Se varia la resistencia exterior, permaneciendo invariable la velocidad V , entonces la fuerza electro-motriz no varia; la intensidad de la corriente variará segun la ley de Ohm

$$I = \frac{E}{r+L}$$

en donde r es la resistencia interior de la máquina (hilo inducido), y L la resistencia exterior. La intensidad disminuirá cuando aumente L , y lo mismo la energía EI .

Segundo tipo.—El segundo tipo de dinamo es el explicado en la figura 35. En este tipo, toda la corriente engendada por la misma dinamo, pasa por el hilo de los electros, y los excita (los imanta). Si la corriente que engendra la máquina es pequeña, pequeña será la imantacion de los electros, y pequeña la intensidad del campo magnético: si la corriente es grande, grande será dicha intensidad. De aquí resulta que en este segundo tipo de máquinas, que se llaman *auto-excitatrices de excitacion total* (*) *el campo magnético es dependiente* de la velocidad de marcha de la máquina y del circuito exterior; lo último constituye una complicacion que ciertamente no existia en el primer tipo.

(*) *Auto-excitatrices*, quiere decir que se excitan á sí mismas.

De excitacion total, que toda la corriente engendada pasa por el hilo de los electro-imanés excitadores.

Tomemos una máquina de este segundo tipo, y demos al circuito exterior una resistencia *invariable*. Pongamos la máquina en movimiento, y vayamos progresivamente aumentando la velocidad. Veamos qué sucederá.

Desde luego, la fuerza electro-motriz debería ir creciendo proporcionalmente á la velocidad, en virtud de lo dicho para el primer tipo; mas obsérvese que este crecimiento de fuerza electro-motriz, produce un aumento en la intensidad de la corriente y este, un aumento en la tensidad del campo magnético, y este, un aumento en la misma fuerza electro-motriz, etc.

Esta fuerza electro-motriz crece ahora mucho más rápidamente que la velocidad del anillo: *crece casi proporcionalmente al cuadrado de la velocidad del anillo.*

Esta ley, este crecimiento de la fuerza electro-motriz casi proporcionalmente al cuadrado de la velocidad de rotacion, no sigue indefinidamente. Llega un momento en que la corriente es bastante intensa para *imantar á saturacion* los electros, y entonces ya no puede aumentar la intensidad del campo magnético. En pasando de este limite la fuerza electro-motriz seria proporcional solamente á la velocidad de rotacion, y no al cuadrado de esta.

Para las máquinas del segundo tipo, mientras los electros no llegan á saturacion, debería ser la energía total proporcional á la cuarta potencia de la velocidad de rotacion. Mas como la intensidad del campo magnético, en rigor no aumenta proporcionalmente á la intensidad de la corriente, resulta que en estas máquinas la energía mecánica absorvida ó la eléctrica engendrada, es proporcional á un número que no llega, pero que se acerca á la tercera potencia de la velocidad de rotacion.

Energía es proporcional á V^3 .

En todo lo que precede hemos supuesto que al aumentar progresivamente la velocidad de rotacion no alteráramos la resistencia total del circuito. Hagamos ahora otro estudio.

Tomemos la dinamo auto-excitatriz de excitacion total (el 2.º tipo): démosle desde luego la velocidad normal de marcha, 500 vueltas por minuto, ó 1000; más no cambiemos nunca esta velocidad. Cambiemos solamente la resistencia del circuito exterior L , empezando por una pequeña, y concluyendo por una muy grande.

Á medida que va creciendo la resistencia vá disminuyendo la intensidad I de la corriente, y por ende la intensidad del campo magnético, y

por esto último el valor E de la fuerza electro-motriz. Y como siempre se tiene:

$$I = \frac{E}{r + L}$$

resulta que I disminuye mucho más rápidamente que en las máquinas del primer tipo, porque á ello contribuyen de consuno la disminucion de E y el aumento de L .

Regla.—*La fuerza electro-motriz de las máquinas del segundo tipo, varia extraordinariamente con la velocidad de rotacion y con la resistencia del circuito exterior.*

De aquí la imposibilidad de poder decir en tésis general, que una dinamo *dada* absorbe tanta energía mecánica ó produce tanta energía eléctrica. Ante todo es menester fijar la velocidad V normal á que trabaja, y luego la resistencia L del circuito [exterior. La energía eléctrica es, entonces, como sabemos

$$E I \text{ ampère-volts.}$$

ó bien (poniendo por I su valor),

$$\frac{E^2}{r+L} \text{ ampère-volts.}$$

151.—Datos prácticos sobre la máquina Gramme (tipo de taller).—

El tipo de la máquina Gramme (tipo de taller ó tipo A) representado en las figuras 36 y 37, trabajando á 850 vueltas por minuto dá una corriente de 17 á 22 ampères, tiene una fuerza electro-motriz de 70 á 80 volts, cuando tiene un circuito exterior cuya resistencia sea poco más del doble de la interior. La interior suele ser de 1,5 ohms. De esos datos se deduce la total energía eléctrica que produce, y que será

$$E I = 80 \times 20 \text{ volts-ampères} = 1600 \text{ ampère-volts} \\ = 160 \text{ kilográmetros} = 2 \text{ caballos ó algo más.}$$

La fuerza mecánica absorvida será de 2,5 ó 3 caballos segun sea la pérdida de la transmisión mecánica del movimiento, y la que tiene lugar en la transformacion de la energía.

La máquina Gramme puede convertir en energía eléctrica hasta el 90 por 100 de la mecánica que recibe sobre su árbol. El tipo de taller está especialmente construido para el alumbrado eléctrico.

Hé aquí los datos de la máquina Gramme (tipo A ó de taller que construia la casa Breguet de París:

Resistencia del hilo del anillo. . .	0,47 ohms.
Resistencia del hilo de los electros. . .	0,67 »
Resistencia total de la máquina. . .	1,14 »
Fuerza electro-motriz.	80 volts.
Velocidad normal.	900 vueltas por mint.º
Intensidad de la corriente.	25 á 30 ampères.
Diferencia de potenciales entre los polos ó bornes de la máquina. . .	55 volts.
Los electros ó inductores están saturados á.	18 ampères.

Para que esta máquina, girando á 900 vueltas, produzca una corriente de 25 ampères, veamos cual ha de ser la resistencia exterior. La ley de Ohm nos dá

$$I = \frac{E}{r+L} \text{ ampères}$$

Pero $E=80$; $r=1,14$; $I=25$

De modo que tendremos:

$$25 = \frac{80}{1,14 \times L}$$

De donde

$$L = 2 \text{ ohms.}$$

La máquina Gramme, tipo normal ó de taller, á una velocidad de 950 vueltas por minuto absorbe unos tres caballos: puede alimentar una lámpara-Gramme dando una intensidad de luz de 500 Cárrels, ó dos lámparas en série dando cada una una luz de 125 Cárrels, si la velocidad es 1300 vueltas.

Á esta velocidad podrá alimentar de 24 á 30 lámparas incandescentes, puestas todas en derivacion.

Seccion de aplicaciones.

LA ELECTRICIDAD EN LAS MOLINERÍAS.

No pasa un dia, ni una hora tal vez, sin que algun nuevo descubrimiento referente á la electricidad, venga á aumentar las esferas de sus aplicaciones, ya ocupando un puesto nuevo, ya arrebatando el de otros que, desde aquel momento, empiezan á arrastrar penosa existencia.

Todo lo que se trabaja, todas las invenciones que hoy se hacen, pertenecen á la electricidad dinámica sin que de la estática se ocupe nadie. Parece cual si un tupido velo cubriera para

siempre las máquinas de frotamiento y las baterías de botellas de Leyden de los gabinetes de Física. Fuera de algun experimento clásico, aparte de alguna aplicacion á la física recreativa, la electricidad estática puede decirse que pertenece á la historia. ¿Qué pecado ha cometido para ser por todos olvidada? ¿Es su tension excesiva lo que limita sus aplicaciones? Tal vez.

Pero si es cierta la reciprocidad de los fenómenos físicos; si la electricidad de cantidad puede transformarse en electricidad de alta tension por medio del carrete de Ruhmkorff y de la máquina reostática de M. Planté, ¿por qué la tension de la electricidad estática no ha de transformarse en ciertas condiciones en corriente voltáica? El experimento de Verdet demuestra que esto es posible, pero este experimento no ha salido todavía de las cátedras. Sin duda los progresos en este sentido han de recorrer largas etapas y han de hacerse siguiendo el orden cronológico de la historia de la electricidad.

Los iniciadores de esta idea, los primeros que han utilizado ventajosamente el hecho primitivo, el fenómeno observado por los antiguos griegos en el ámbar amarillo han sido dos americanos: los Sres. Osborne y Smicht. ¡Quién hubiera dicho que aquel fenómeno insignificante habia de dar lugar á una aplicacion industrial!

La invencion es retrógrada si se nos permite la frase; es así como algo nuevo construido con viejos materiales; es el edificio que se levanta sobre antiguos pero sólidos cimientos.

¿Quién en sus ratos de ocio no ha observado alguna vez, las propiedades atractivas del lacre previamente frotado? ¡Cuántas veces sentados ante nuestra mesa de trabajo, en uno de esos momentos en que fatigado el pensamiento busca una frase que no encuentra, hemos tomado distraidamente la barra de lacre y hemos visto cómo atraía los polvos de la salvadera! La casualidad madre de la mayor parte de las invenciones, hizo que los citados americanos aproximaran el lacre, no ya á los clásicos pedacitos de papel, sino á un monton de harina bruta mezcla de harina y de salvado. Este último es fuertemente atraído al paso que la primera, ó no lo es, ó lo es muy poco.

Todo el mundo sabe que la harina bruta se separa del salvado y se clasifica segun su finura en las molinerías, por medio de cernedores mecánicos movidos generalmente por el mismo motor que las muelas. Desde luego la separacion del salvado y la harina podia llevarla á cabo la electricidad de frotamiento con alguna economía de tiempo y de dinero. Esto, que en

un europeo no hubiera pasado de idea, fué bien pronto hecho real y positivo en manos de los americanos. El aparato construyóse y dió resultados tan satisfactorios, que pronto se emprendieron en gran escala los experimentos. Los que se dedican á la molienda de granos, tienen pues tambien en su industria el aparato correspondiente en el que la electricidad juega importante papel.

El *sasor eléctrico* de los Sres. Osborne y Smicht, se compone de una tolva colocada en uno de los extremos del aparato, en la que vá cayendo la harina bruta procedente del molino. Desde esta tolva pasa á un gran tamiz clasificador de forma rectangular, colocado horizontalmente, animado de un movimiento de vaiven que permite á la harina repartirse uniformemente sobre su superficie. Sobre el tamiz y á una distancia de 0^m,02 próximamente están dispuestos varios rodillos ó cilindros de ebonita colocados paralelamente unos tras de otros y enlazados entre sí por un engranaje que les obliga á girar á razon de 30 vueltas por minuto.

Sobre estos cilindros van fijas en traviesas de madera, unas pieles de carnero que frotan la superficie de aquellas durante su movimiento de rotacion. El frotamiento electriza la ebonita y su superficie se cubre de salvado, siempre que pasa sobre el tamiz. El salvado encuentra las pieles, que le obligan á desprenderse y á caer en una canal, especial para cada cilindro, en la que se mueve longitudinalmente una pequeña escobilla que lo arrastra hasta otra de mayor diámetro comun para todos los cilindros. En esta segunda canal hay tambien otra escobilla que le conduce finalmente fuera de la máquina.

De este modo el salvado es eliminado y la harina se separa en el tamiz segun el tamaño de las diversas mallas de este.

El aparato de este género que figuró en la Exposicion de 1881, tiene 24 cilindros de 0^m,23 de longitud por 0^m,15 de diámetro. Absorve medio caballo-vapor próximamente y limpia por hora 225 kg. de harina bruta. Los cernedores ordinarios necesitan caballo y medio y el resultado producido es mucho menor.

El nuevo aparato no es un progreso que á la electricidad solamente se refiera; su papel pertenece tambien á la higiene. En efecto; en las molinerías hay siempre una atmósfera *sólida* formada por polvo de tierra, harina y sustancias extrañas, que es altamente perjudicial bajo muchos puntos de vista. Absorbido por la res-

piracion ocasiona obstrucciones bronquiales seguidas de irritaciones internas, difíciles de curar.

Prescindiendo de la higiene, el polvo de las molinerías es una materia explosiva de extraordinaria potencia, que en más de una ocasion ha hecho volar los edificios.

Todo este polvo que levantan los aventadores y cernedores ordinarios con sus bruscos movimientos, queda suprimido con el sasor eléctrico que funciona lenta y pausadamente.

El aparato mantiene las ventajas de los sistemas ordinarios suprimiendo los inconvenientes; es además económico, luego tiene condiciones de aparato industrial.

En los molinos de Brooklyn hay instalados, hace ya tiempo, aparatos de este género que están dando importantes resultados.

La agricultura americana, tan adelantada, ha recibido con aplauso la invencion y dentro de poco no habrá molino que no esté provisto del correspondiente sasor eléctrico.

Puesto que el aparato está ensayado y reconocido como bueno, dirijamos, para terminar, una pregunta á los agricultores españoles: ¿cuánto tardaremos en verle en nuestra patria?

F. REIZÁBAL.

LA PILA NUEVA DE M. JABLOCHKOFF.

Hace mucho tiempo que M. Jablochhoff estudia una pila nueva que ha imaginado.

Aun cuando este aparato no haya salido aún del período de ensayo, ni pueda formarse concepto de su valor, ofrece interés el conocer el principio en que se funda, tanto más cuanto que va á ser construido en grande, y que pronto han de conocerse sus resultados.

Hé aquí cómo Mr. Jablochhoff dispone un elemento de su pila. Toma una especie de lapiz de sodio que pesa unos 8 gramos. Aplasta este lapiz formando con él una laminilla de 15 centímetros de largo, 2 de ancho, y 6 milímetros de espesor. Hace en uno de los extremos una hendidura en la cual fija una pequeña lengüeta de cobre amalgamado de modo que haya un buen contacto: esta laminilla sirve de electrodo. Por otra parte, toma una lámina de carbon eléctrico, de 20 centímetros largo y 2 ancho. Este carbon no es carbon de luz ni carbon de pilas: es un aglomerado como estos, pero ha de

ser poroso y ligero: esta lámina de carbon lleva tres agujeros en los cuales se ponen clavijas de madera. Se envuelve la lámina de sodio en una banda de papel de seda, se la pone sobre la lámina de carbon y se comprime todo de modo que las clavijas de madera se claven en el metal blando y lo fijen así sobre el carbon. Para mayor solidez, se liga todo con algunas vueltas de alambre fino de hierro, teniendo cuidado de evitar que el alambre forme contacto eléctrico entre el sodio y el carbon. El elemento está entonces constituido: el carbon y la lengüeta ó cinta de cobre forman los electrodos.

Esta pila funciona á causa de la afinidad entre el sodio y el oxígeno. En el aire, el sodio no tarda en oxidarse formando sosa cáustica: esta condensa la humedad del aire, se disuelve y se corre poco á poco descubriendo la superficie del metal que continúa la reaccion.

Los elementos eléctricos de este par han sido medidos en la casa Breguet: su fuerza electro-motriz es de 2,5 volts; su intensidad en *corto circuito*, es de 0,1 ampère; de donde se deduce que la resistencia del elemento es de 25 ohms. Estos números concuerdan con los resultados que han obtenido en Inglaterra los sábios á los cuales se ha presentado la pila. El peso del elemento es de 50 gramos: su precio es ménos elevado de lo que pudiera creerse atendido el coste del sodio; Mr. Jablochkoff cree que preparado en grande este metal, su precio bajaría mucho; actualmente se puede obtener á razon de 10 pesetas el kilógramo.

Un pequeño elemento constituido como acabamos de decir no debe ser considerado como el elemento-unidad de la pila. Mr. Jablochkoff se propone asociar diez elementos en cantidad, y esta decena formará el elemento de la pila. Este elemento-decena, teniendo una resistencia diez veces menor que el simple, es claro que dará una corriente diez veces mayor, ó sea un ampère en *corto circuito*.

Esta pila necesita para funcionar la presencia del aire húmedo; el solo medio de detener su accion es encerrarla en un recinto herméticamente cerrado; entonces el sodio se apodera del oxígeno del aire, forma una costra sólida, y la accion se paraliza. Si se ha hecho uso de esta maniobra, es preciso, antes de volver á poner la pila en marcha, tener cuidado de exponerla un poco de tiempo al aire húmedo, á fin de que la costra pueda licuarse y dejar á descubierto de nuevo el metal atacable, ó sea el sodio.

Segun Mr. Jablochkoff la pila montada puede funcionar 24 horas de un modo regular, á condi-

cion de que no varie la atmósfera en que se encuentra. La fuerza electro-motriz de la pila no es constante; depende del estado de humedad, del calor, del aire que rodea los elementos. El inventor cree que esto constituye una propiedad ventajosa que puede utilizarse para regular la pila: para ello se la colocará en una caja provista de aberturas con sus registros, que permitan una circulacion ó renovacion variable del aire: tambien se podria calentar este aire por medio de una lámpara, lo cual exaltaria más la fuerza electro-motriz.

No es posible, el emitir desde ahora una opinion sobre una pila que está aún naciendo, y que no ha sufrido la prueba de la práctica; es preciso aguardar. Actualmente está en construcion una pila de mil elementos, cuyo examen permitirá que nos ilustremos sobre este punto; lo que si puede asegurarse es que esta nueva pila se separa completamente de los caminos trillados, y presenta una disposicion tan nueva como curiosa, digna de atencion.

BIBLIOGRAFÍA FRANCESA.

TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE D' ELECTRICITÉ

PAR

JAMES CLERK MAXWELL.

Editado con lujo por el conocido impresor-librero de París, M. Gauthiers-Vilars, ha salido á luz, un precioso libro de electricidad, aunque no trata de las aplicaciones.

El profesor inglés Maxwell es uno de los físicos de Europa que han consagrado una gran parte de su vida á la ciencia eléctrica. Hombre de profundos conocimientos matemáticos ha aplicado el cálculo con extraordinario éxito á las grandes concepciones de Faraday, y escribió un gran Tratado de Electricidad y magnetismo.

En los últimos años de su vida trazó la mayor parte de los capítulos del tratado elemental. Con estos y con algunos extractos del gran Tratado se ha compuesto el pequeño, cuya traduccion en francés ha sido hecha por persona muy competente; por Gustave Richard, ingeniero de minas.

El nuevo tratadito ha sido publicado en inglés por William Garnett, el cual lo hace preceder de un resumen de los *Trabajos en electricidad del profesor Clerk Maxwell*.

Este resumen está perfectamente presentado y es muy instructivo: su lectura hace comprender toda la extensión y altísimo valor de los estudios de Maxwell, cuyo nombre debe indisputablemente figurar entre los primeros fundadores del estudio matemático de la electricidad.

No tiene el nuevo libro, en nuestro concepto el carácter de libro verdaderamente elemental: no nos parece á propósito para un principiante. Pero seguramente lo leerá con gran gusto toda persona ya iniciada en la ciencia eléctrica y que tenga los conocimientos ordinarios del álgebra. Mucha ciencia presenta el nuevo libro en pocas páginas: una gran sobriedad y concisión en el lenguaje: un método de exposición original que nos revela el temperamento intelectual de aquel sábio físico.

Recomendamos este libro á nuestros lectores, como una joya digna de figurar en toda biblioteca de electricidad. Es un libro que exige mucho pensar en cada una de sus páginas.

La ciencia de la electricidad debe una gran parte de su progreso en los últimos 20 años á los físicos ingleses: creemos que ellos han hecho más (después de Ohm, Ampère y Coulomb) que todos los demás físicos de Europa.

En prueba de lo que afirmamos, diremos que al leer muchos físicos y electricistas franceses y españoles el nuevo tratadito, encontrarán en él concepciones nuevas y teoremas poco ó nada conocidos.

Esto hace el elogio del libro al mismo tiempo que de los físicos ingleses, y principalmente de Faraday, William, Tomson y Maxwell, tres gigantes de la ciencia eléctrica en la nación inglesa.

El interesante libro de que hablamos está dividido en trece capítulos que tratan de las materias siguientes:

- 1.—Preliminares.
- 2.—Cargas de los cuerpos electrizados.
- 3.—Energía y trabajos eléctricos.
- 4.—El campo eléctrico.
- 5.—Ley de las líneas de inducción de Faraday.
- 6.—Casos particulares de electrización.
- 7.—Imágenes eléctricas.
- 8.—Capacidad electrostática.
- 9.—La corriente eléctrica.
- 10.—Paso de la corriente al través de un medio heterogéneo.
- 11.—Métodos para sostener una corriente eléctrica.
- 12.—Medida de las resistencias eléctricas.
- 13.—Resistencia eléctrica de los cuerpos.

A más de las novedades que encierran casi todos estos capítulos, á más de la especial manera de exponer que caracteriza á los ingleses y que conviene conocer, el tratadito de Maxwell, que servirá como de introducción á los superiores y matemáticos estudios de la obra grande, es un libro eminentemente científico, que pueden leer con gusto los sábios, y que contribuirá á popularizar en Europa los magníficos trabajos físico-matemáticos que se hacen en Inglaterra. Por esto creemos que su traducción en francés presta un gran servicio no solamente á los electricistas sino á la ciencia misma.

Sección de noticias diversas.

La electricidad en Barcelona.—Una nueva instalación de alumbrado eléctrico podemos señalar hoy á nuestros lectores, después de la magnífica del gran bazar del *Siglo* de que dimos cuenta en el anterior número.

En el bazar de ropas hechas del *Águila*, lucen hoy tres arcos voltaicos en otras tantas lámparas Gramme-Nysten, alimentadas desde la Estación Central de Electricidad, por medio de conductores aéreos. En la Estación hay disponible hoy una fuerza de más de 200 caballos-vapor dispuestos á convertirse en eléctricos.

—Se proyecta para las próximas fiestas iluminar un trozo de nuestra hermosa Rambla con 50 arcos voltaicos: veremos si se realiza este pensamiento. Se nos dice que por parte de la *Sociedad Española de Electricidad* no hay ningún inconveniente, porque cuenta con todo el material necesario.

Caminos de hierro eléctricos.—El camino de hierro eléctrico prolongado á Brighton (Inglaterra) funciona con regularidad desde hace seis meses. El recorrido total por día ha sido de 100 millas, y el número de viajeros ha ascendido á 200.000 en los seis meses de explotación. Podía haberse pasado de ese número, porque nunca había puestos suficientes para la demanda. El consumo de gas del motor ha sido de 300.000 piés cúbicos ingleses por viajero y por milla. Los gastos de explotación, comprendiendo la amortización del capital, se han elevado á 15 chelines y 6 peniques por día, ó sea 23 céntimos por milla.

—La compañía de los tranvías de Edimburgo ha pedido permiso al Ayuntamiento para hacer ensayos de tracción eléctrica en sus líneas. La compañía va á ensayar el sistema de M. Banko que hace tiempo funciona en la exposi-

cion forestal. El trayecto provisional para el ensayo será de dos millas.

Para todos los inventores del mundo.—

El año próximo va á abrirse en Lóndres una *Exposicion internacional de las invenciones*. En esta Exposicion habrá una seccion destinada á toda invencion que parezca útil, y que no haya podido llevarse á la práctica por falta de capital, ó de publicidad.

Para rayos.—Parece que el almirantazgo inglés quiere que toda la marina inglesa se provea de para rayos; pero vacila ante el gasto de 225.000 pesetas á que asciende la instalacion.

La prensa eléctrica.—El número 27 de nuestro estimado colega de los Estados-Unidos *Electrical World*, ha sido impreso enteramente por medio de la electricidad, en la misma Exposicion eléctrica de Filadelfia y con las mismas máquinas expuestas.

Dicha exposicion se ha cerrado el 11 de Octubre, habiendo estado abierta durante cuarenta dias. El Instituto Franklin, promotor de la empresa, ha quedado muy satisfecho del resultado tanto técnico como financiero de la exposicion; pero extraña que no haya acudido mayor número de los electricistas europeos.

Alumbrado eléctrico.—La Sociedad de alumbrado eléctrico de Ginebra, ha inaugurado un alumbrado eléctrico por estacion central, de reducida importancia. Consiste en una dinamo Edison para 70 lámparas incandescentes que iluminan el café del Norte, el de la Corona y algunos almacenes.

La dinamo recibe el movimiento de una turbina sistema Escher Wyss que toma el agua de la canalizacion urbana. Los conductores van sobre postes ó sostenidos en los muros de las casas.

La Sociedad recibe diariamente demandas de luces á las que no puede atender, interin la Administracion municipal no le dé el permiso que tiene ya solicitado para extender su instalacion.

—El antiguo teatro Royal de Liverpool, va á sufrir una transformacion completa, y se quiere que á ella acompañe el alumbrado eléctrico.

—El paquebot *Olimpo*, de las Mensagerías fluviales de Buenos-Aires, ha recibido el alumbrado eléctrico.

—En Rochester, Estado de New-York, la Compañía eléctrica utiliza una fuerza motriz de 1100 caballos tomada al salto ó cascada de Genesu. La Compañía se propone sacar de este salto de agua 700 caballos más, para distri-

buir y alquilar energía eléctrica á los industriales de Rochester. En esta poblacion el alumbrado eléctrico asciende nada ménos que á 500 focos de arco voltaico.

—Tambien se proyecta el alumbrado eléctrico en la ciudad de Chihuahua, en Méjico.

Los transformadores eléctricos, sistema Gaulard y Gibbs.—Como verán nuestros lectores en la carta que sigue, el Jurado de la Exposicion de Turin ha adjudicado á los señores Gaulard y Gibbs, el gran premio de 10.000 pesetas, fundado por el Gobierno italiano para la distribucion de la energía eléctrica.

M. Marcel Deprez ha publicado un artículo en que no juzga favorablemente este sistema de distribucion de la energía eléctrica, ni bajo el punto de vista de su originalidad ni bajo el de su utilidad industrial y práctica.

Nosotros participamos de esa opinion; pero esto no es un obstáculo para que consignemos el triunfo alcanzado en Turin, los buenos informes del Jurado, y nuestro deseo de equivocarnos en el concepto formado. Ciertamente que la laboriosidad y el ingenio desplegado por esos inventores merecerian buena fortuna en el mercado industrial.

Al artículo de M. Deprez, ha contestado M. Gaulard con una larguísima carta, en que defiende la originalidad de su invento en el terreno de la ciencia y de la industria, sostiene la validez é importancia de sus privilegios, y manifiesta que ningun sistema hay práctico para la distribucion y venta de la energía, como el suyo.

Dice así un trozo de dicha carta:

«Los ensayos de Lanzo, han tenido lugar no solamente á presencia del Jurado, sino que se han repetido con el mejor éxito ante el Ministro de Obras públicas de Italia, y ante más de trescientos ingenieros y arquitectos italianos reunidos en Turin con ocasion de celebrarse el quinto Congreso.

»Durante cinco horas consecutivas, las estaciones de Turin, Venaria y Lanzo, reunidas á la galería de la Exposicion por medio de un circuito de 80 kilómetros, de bronce cromado de 37 décimas de milímetro de diámetro, han sido alumbradas en las condiciones siguientes:

»La estacion de Turin por 34 lámparas Edison de 16 bujías, 48 de 8 y 1 lámpara Siemens; la estacion de Venaria por 2 lámparas de arco Siemens; la estacion de Lanzo por 9 lámparas Bernstein, 16 Swan de 100 volts, 1 lámpara-sol y 2 lámparas de arco. En la exposicion funcionaban igualmente 9 lámparas Bernstein, 9 Swan y 1 lámpara-sol, y el kiosko del *Figaro*, servido por un *generador* (*) secundario, pequeño modelo, 5 lámparas Swan.»

«En presencia de estos resultados, el Jurado adjudicó á MM. Gaulard y Gibbs, el gran premio de 10.000 pesetas, fundado por el Gobierno italiano, que M. Marcel Deprez, á pesar de nuestra invitacion, no quiso disputarnos. Además la quinta seccion del Congreso de los ingenieros y arquitectos ha cerrado sus trabajos con la siguiente orden del día.»

«La quinta seccion del quinto Congreso de los ingenieros y arquitectos italianos reunidos en Turin en 1884, no pue-

(*) Transformador.

den desconocer la alta importancia de los experimentos de transporte á gran distancia de la energía eléctrica que se han hecho en Turin por medio de los generadores secundarios Gaulard y Gibbs; y habiendo podido apreciar el funcionamiento de dicho sistema de distribución, hacen votos para:

«Que el Gobierno, las municipalidades y los industriales patrocinen el establecimiento de este sistema, y que se realicen las esperanzas que seis meses de ejercicio sobre el Metropolitan Railway de Londres, los experimentos de Turin-Lanzo, y las sanas concepciones científicas en que este sistema se funda, han despertado en el campo científico y en el industrial.»

Nosotros también nos asociamos de todo corazón á esos deseos; pero tememos que no se realicen tan bellas esperanzas.

De todos modos, nuestra entusiasta enhorabuena á los inventores por haber obtenido un premio, que tal vez sea la única recompensa de tanta actividad desplegada.

Oxígeno por la electricidad.—Dícese que en Inglaterra se ha hecho una nueva aplicación de la electricidad para las exploraciones submarinas. Consiste en facilitar á los batos oxígeno para la respiración descomponiendo el agua misma del mar por la corriente eléctrica.

Magnesio por la electrolisis.—Dícese que cerca de Berlin, en Charlottenbourg, se instala una fábrica de magnesio, para obtener este metal por medio de la electrolisis. Se proyecta la instalación de una máquina de vapor de 100 caballos que debe dar movimiento á cuatro dinamos. Según los ensayos que se han hecho se espera una producción de 150 kilogramos diarios, y llegar á poder vender el metal á 25 pesetas el kilo. A este precio podría acaso utilizarse este metal en el alumbrado en guerra y marina.

Alumbrado eléctrico.—Han recibido el alumbrado eléctrico los buques de la marina inglesa que llevan los nombres el *Cocodrilo*, el *Malabar*, el *Serapis*, el *Polidemo*, el *Coloso*.

La electricidad atmosférica.—Recientes estudios experimentales hechos en Alemania parece que demuestran que la electricidad de la atmósfera es debida total, ó parcialmente al menos, al rozamiento del vapor de agua del aire contra la superficie terrestre.

En cuanto al origen de la electricidad de las tempestades, creen los físicos alemanes que es causada por la fricción de las partículas de agua que provienen de la condensación. Para demostrar esta última afirmación, M. Hoppe, ha hecho experimentos interesantes mezclando aire caliente y saturado con aire frío.

La Estación central de alumbrado de la Sociedad Edison en Berlin.—En los restaurantes y cafés bien decorados, es donde más luce el alumbrado eléctrico, y no por la misma luz, sino por lo que realiza las

bellezas del local. Bajo este punto de vista los restaurant cafés Bauer, Kaiserhallen y Vier Jahreszeiten no dejan nada que desear sobresaliendo entre todas sus bellezas, sus hermosos frescos. Bajo el punto de vista técnico estas instalaciones no presentan novedad importante.

La estación central que acaba de construirse bajo la dirección de M. Miller, ofrece un interés especial. Aun cuando se encuentra en el subterráneo de una casa cerca de Unter den Linden en la esquina de la calle más frecuentada de Berlin, nadie nota la vecindad de una instalación de máquinas de cerca de 300 caballos. No se siente la menor trepidación ni siquiera en los almacenes que hay sobre el local de las máquinas. La gran chimenea atraviesa el techo, de modo que no se vé desde la calle: no hay humos. Para suprimir el ruido del vapor de escape hay un aparato especial.

Una escalera conduce á la sala en que hay tres generadores de vapor de los cuales dos funcionan, sirviendo el tercero de reserva: cuatro máquinas de vapor de 70 caballos, una de reserva, constituyen la fuerza electro-motriz disponible. Las máquinas de vapor tienen una marcha extremadamente regular y hacen 250 vueltas por minuto. Las cuatro dinamos Edison construidas por Siemens y Halske dan 300 vueltas por minuto, y pueden alimentar hasta 500 lámparas incandescentes cada una. Además hay otras tres máquinas que alimentan cada una 8 focos de arco.

Lo que despierta más interés en esta instalación son los aparatos de medida, de regulación y de marcha. Desde luego llama la atención un aparato que dá una señal óptica y acústica cada vez que una corriente deriva á tierra: después, un aparato graduado empíricamente que señala el número de lámparas que hay encendidas. Para poner en un acuerdo perfecto todas las dinamos que están en marcha se emplea un voltmetro que se relaciona cuando se quiere con cada una de las máquinas para conocer sus tensiones. No se ha instalado más que un solo voltmetro para todas las máquinas, á fin de evitar el desacuerdo en que casi siempre suelen estar las indicaciones de estos aparatos.

Cuando las dinamos empiezan á marchar, se examina primeramente sus tensiones, y se las iguala intercalando resistencias. Cada máquina tiene su *resistencia ó reostato*, que puede manejarse con independencia de los de las otras. El vigilante no tiene que hacer más que mirar la aguja del voltmetro, y tocar al reostato cada vez que nota una desviación.

Antes de intercalar una nueva máquina en el circuito, se regula su tensión (potencial) al unísono de las otras. Para esto hay en el subterráneo, á lo largo del muro, unos armarios provistos de ventanas con enrejado de hierro, en las cuales hay un gran número de lámparas incandescentes. Se conduce la corriente á estas lámparas hasta que el voltmetro indique la tensión normal para la máquina en cuestión, y entonces es cuando se envía la corriente á la línea.

Si el vigilante descuidase la inspección de la aguja del voltmetro, una campanilla, accionada por contactos cerrados por la misma aguja en las desviaciones de esta, llamaría su atención sobre el cambio sobrevenido al potencial.

Por ahora la instalación no funciona más que de noche; pero hay el propósito de utilizarla de día para fuerza-motriz, trabajos electrolíticos ú otros.

Exposicion internacional de inventos.
—En el presente número de la Revista hemos hablado de esta Exposicion que se verificará en Lóndres. La Exposicion comprenderá 31 grupos. Hé aquí las especialidades que se refieren al grupo 13 que es el de ELECTRICIDAD.

- Clase 66.—Generadores.
67.—Conductores.
68.—Aparatos para hacer pruebas y para medir.
69.—Aparatos telegráficos y telefónicos.
70.—Aparatos de alumbrado eléctrico.
71.—Electro-metalurgia y electro-química.
72.—Distribucion y utilizacion de la energia.
73.—Señales eléctricas.
74.—Para-rayos.
75.—Aparatos electro-medicales.
76.—Métodos electrolíticos para extraer y purificar metales.
77.—Aparatos termo-eléctricos.

ESTABLECIMIENTO Y EXPLOTACION

DEL SERVICIO TELEFÓNICO.

(Continuacion.)

Art. 27. El servicio de las estaciones de enlace de esta clase de líneas se desempeñará por la administracion, percibiendo del concesionario el 25 por 100 del importe del servicio telefónico que circule por ellas.

Art. 28. Los concesionarios fijarán las tarifas para el servicio de sus líneas, dando conocimiento de ellas á la Administracion; pero una vez publicadas, no podrán alterarlas sin habérlo avisado con dos meses de anticipacion.

Art. 29. Cuando se transmitan por estas líneas telégramas que hayan de seguir su curso por las del Estado, la estacion de enlace cargará al concesionario el importe de la tasa telegráfica que corresponda, segun las tarifas vigentes, en la forma que previene el art. 17.

Art. 30. Los telégramas recibidos con indicacion «por teléfono» se transmitirán por este medio á la estacion indicada, que tendrá obligacion de entregarlo sin demora en el domicilio del destinatario. La estacion expedidora recibirá la tasa telefónica, que se abonará en cuenta al concesionario.

Art. 31. El concesionario de líneas telefónicas particulares con destino al servicio público será responsable de las faltas que por medio del teléfono cometan sus empleados, que en este concepto estarán sujetos á las prescripciones del reglamento de Telégrafos, sin perjuicio de la responsabilidad en que incurran con arreglo al Código penal.

Art. 32. Los concesionarios de líneas inter-urbanas darán cuenta de oficio mensualmente del movimiento del servicio que cruce por sus líneas, expresando el número de comunicaciones, palabras ó duracion de las conferencias. Así mismo remitirán nota mensual detallada de las irregu-

laridades que observen en el servicio de sus líneas y estaciones.

La Direcciu general les dará conocimiento en la misma forma de las disposiciones y reformas que convenga introducir para el mejor desempeño del servicio.

Líneas particulares donde no existan redes del Estado.

Art. 33. Para la concesion de líneas telefónicas particulares se observarán las reglas siguientes:

1.^a Solo podrán establecerse entre dependencias de un mismo individuo ó Empresa.

2.^a Estas líneas no se unirán á ninguna red telefónica ni telegráfica.

3.^a No transmitirán otras noticias ó avisos que los privados del concesionario.

4.^a El Gobierno podrá tambien suspender el servicio de estas líneas cuando razones de órden público lo aconsejen.

5.^a Se solicitarán de la Direcciu general de Correos y Telégrafos por conducto del Gobernador civil de la provincia, mediante instancia en la que se consignará los puntos que han de unirse, acompañando croquis sujeto á escala del trazado de la línea y una declaracion de que los puntos ó edificios que se citan son dependencias del mismo solicitante.

6.^a Los Gobernadores de las provincias, previo informe del jefe de Telégrafos, y cuando alguno de los edificios esté situado en plaza fuerte, de la Autoridad militar, remitirán dichas instancias á la Direcciu general en el término de 15 dias, á la contar desde su fecha, informando á su vez lo que les conste respecto á las razones en que el solicitante funde su peticion y á lo demás que estime pertinente.

7.^a No se concederá licencia para construir líneas telefónicas entre puntos en que el Estado tenga establecido servicio telegráfico ó telefónico, ó que directa ó indirectamente puedan ser perjudiciales bajo cualquier concepto á los intereses del Erario, al servicio público ó á la seguridad del Estado.

8.^a Sin haber obtenido la autorizacion no podrá empezarse la construccion de ninguna de estas líneas.

Art. 34.—Estas líneas particulares caducarán desde el momento en que se establezca una red telefónica por el Estado en la poblacion en que radiquen, á fin de que puedan unirse á la misma por cuenta de la Administracion, quedando los concesionarios con el carácter de abonados si así lo desean.

Las de servicio público podrán ser expropiadas previas las formalidades legales, cuando el Estado crea conveniente explotarlas por su cuenta.

(Concluirá.)