

# LA ELECTRICIDAD

REVISTA GENERAL DE SUS PROGRESOS CIENTÍFICOS É INDUSTRIALES.

## SUMARIO.

### TEXTO.

Advertencia. — SECCION DOCTRINAL: Electro-dinámica. Artículo XXXII. Estudio de la máquina Gramme. — SECCION DE APLICACIONES: La direccion de los globos. — Legislacion sobre el servicio telefónico. — Acumuladores Reynier. — SECCION DE NOTICIAS DIVERSAS: La luz eléctrica en Barcelona. — Nuevos tipos de dinamos Gramme y de lámparas de arco. — Unificacion de la hora. — La electricidad en las correas. — Alumbrado eléctrico. — Alumbrado eléctrico en las minas de Riotinto. — Acumulador La-Orden y Bonet. — Camino de hierro eléctrico. — Establecimiento y explotacion del servicio telefónico, etc., etc. (Continuacion).

### GRABADOS.

Corriente de induccion producida por un hilo recto *a* que se mueve á mano en un campo magnético. — Schema de la máquina magneto-eléctrica de Gramme. — Construccion del inducido de la máquina de Gramme.

## ADVERTENCIA.

*La mayor parte de los suscritores á esta REVISTA, que han comenzado en el segundo año de la publicacion, piden el tomo primero correspondiente al año de 1885.*

*Esta Administracion se encuentra ya hoy en la imposibilidad de complacer á los nuevos suscritores, por haberse agotado la edicion. Mas, comprendiendo que esta demanda del tomo primero, tiene principalmente por objeto no dejar incompleto el tratado de*

### ELEMENTOS DE ELECTRO-DINÁMICA INDUSTRIAL,

*necesario para comprender las dinamos, y todos los cálculos y aplicaciones del campo inmenso de la electricidad, ha resuelto reimprimir solamente los artículos de dicho tratado publicados en 1885.*

*De este modo los suscritores del año actual verán cumplido su deseo de tener completa la obra, sin que les cueste más que una mínima parte del valor del tomo primero. Dichos artículos se reimprimirán en la misma forma y tamaño que la REVISTA, para que puedan encuadernarse al frente del segundo tomo.*

## Seccion doctrinal.

### ELECTRO-DINÁMICA.

*(Continuacion.)*

#### ARTÍCULO XXXII.

#### *Estudio de la máquina Gramme.*

**Preliminares.**—Si el lector ha seguido con cuidado los artículos precedentes, contará con todos los elementos necesarios para comprender cómo funciona la ingeniosísima máquina inventada por Gramme. Si así no fuese le aconsejamos que no aborde este estudio sin comprender antes todo lo explicado relativo al movimiento que espontáneamente toman las corrientes móviles colocadas en un campo magnético, y recíprocamente, las corrientes que nacen en un conductor neutro, móvil, cuando se le mueve en un campo magnético.

No hemos estudiado más que un solo caso, que es el más sencillo: el de una corriente recta, que sin dejar de hacer parte de un circuito cerrado, la movemos de modo que siempre corte normalmente á las líneas de fuerza de un campo magnético; pero este solo caso, bien comprendido, nos da la clave para explicarnos las máquinas dinamo-eléctricas.

Empezaremos por recordar los *dos* experimentos fundamentales explicados ya en la figura 1, que representa *una proyeccion horizontal*.

1.º Por el conductor recto, vertical, que se proyecta en el punto *a*, pasa la corriente de una

pila que se vé en la figura 1. Las líneas de fuerza del campo magnético (*que siempre salen del polo norte N*) son horizontales. La corriente que sale del polo positivo de la pila SUBE por el conductor recto *a* (que se llama corriente recta), y vuelve al polo negativo de la pila. Se supone que el conductor *a* es libre para moverse, sin romperse el circuito á que pertenece. La experiencia enseña que *la corriente recta a se moverá espontáneamente y horizontalmente en direccion de la flecha f, cortando normalmente á las líneas de fuerza bb b....* Si cambiase el sentido de la corriente, ó el de las líneas de fuerza *bb b*, cambiaria la direccion del movimiento. Si cambiasen ambas cosas á la vez, no cambiaria dicha direccion; todo ello con sujecion á la *regla de Ampère*, ya dada.

2.º Suprimamos la pila del experimento anterior, y en su lugar coloquemos un galvanóme-

tro, el cual no marcará corriente alguna, puesto que el circuito está neutro. Si queremos que nazca en el conductor recto *a* una corriente que vaya en el *mismo sentido* que la que en el primer experimento producía la pila, esto es, una corriente que SUBA por dicho conductor *a*, no tenemos más que imprimir á este, *mecánicamente*, un movimiento contrario al que antes tomaba espontáneamente, ó sea contrario al marcado por la flecha *f*.

**Regla muy útil.**—En el caso 2.º, si cambiamos la direccion del movimiento ó bien la direccion de las líneas de fuerza, *cambiará* la direccion de la corriente engendrada en el conductor *a*; mas si cambiamos ambas cosas, no cambiará la direccion de dicha corriente.

Así como para el primer caso hay la regla de Ampère, creemos útil dar una regla para

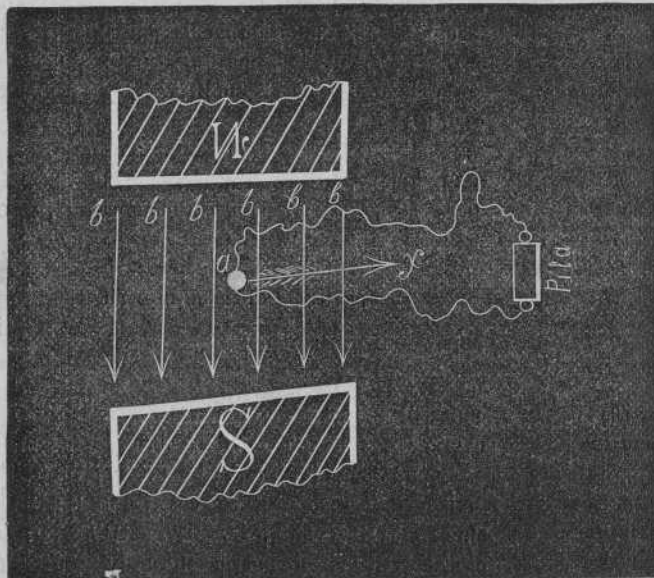


Fig. 1.—Corriente de induccion producida por un hilo recto *a* que le mueve á mano en un campo magnético.  
(En vez de la pila se supone un galvanómetro.)

este segundo, regla que es preciso fijar en la memoria, y por medio de la cual el lector deducirá siempre cuál será la direccion de la corriente de induccion engendrada por el movimiento.

**Regla.**—Suponga el lector su cuerpo acostado á lo largo de una de las líneas de fuerza *hacia la cual marche el conductor recto a*, y de modo que la línea de fuerza le entre por los pies y le salga por la cabeza, y con la cara vuelta *hacia el conductor al cual verá aproximarse*. Hecho esto, *la corriente irá en el conductor a, de la*

*derecha á la izquierda del lector*. La misma regla de Ampère, podria aplicarse á este caso segundo, pero nos parece que seria más complicada y confusa, y preferimos darle la forma dicha.

**Descripcion y funcion de la máquina Gramme.**—Fig. 2.—*AAA* representa la *proyeccion horizontal* de un manguito cilíndrico de hierro dulce, ó anillo, llamado anillo-Gramme. En la figura se vé en su verdadera magnitud la corona, base del anillo: las generatrices del anillo, lo mismo las interiores

que las exteriores se proyectan en la figura, en puntos. El eje del anillo lo suponemos, pues, *vertical*, lo mismo que esas generatrices. No es esta posición la que se le da en la práctica: al revés, en la práctica el eje del anillo es siempre

horizontal, pero nosotros suponemos un cambio, que por otra parte nada altera la máquina. Este anillo de hierro va fijado á un árbol de rotación *B* que se confunde con el eje mismo del anillo. Arrollemos ahora en espiral sobre el anillo un

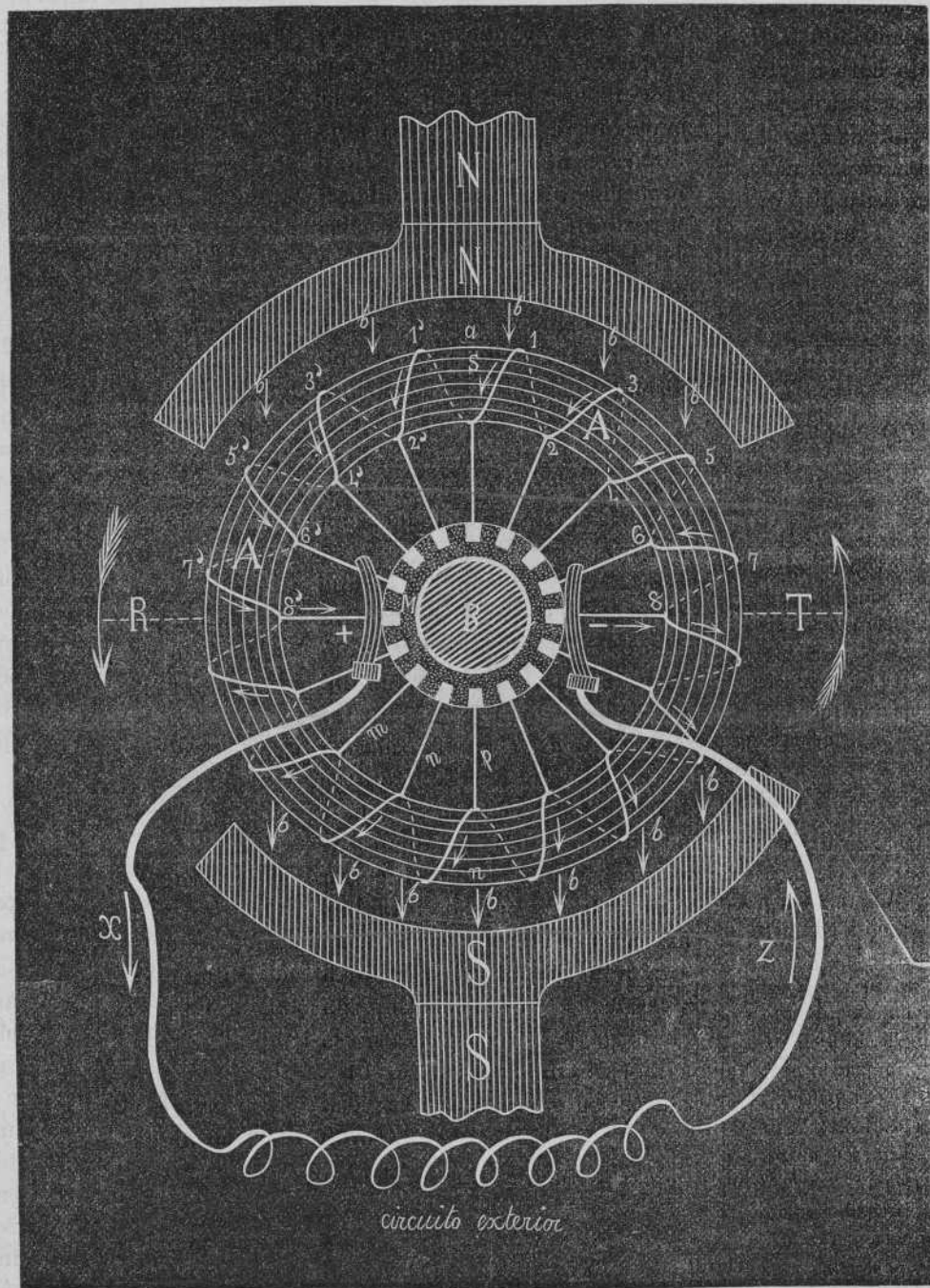


Fig. 2.—Schema de la máquina magneto-eléctrica de Gramme.

hilo metálico, recubierto de una capa aisladora y flexible, hilo que pasará alternativamente por dentro y por fuera del anillo. En la práctica, las espirales están tan próximas que se tocan unas á otras, y aún hay varias capas de espirales unas

sobre otras. En la figura 2, que es una figura schemática, convencional, no hemos puesto más que 16 vueltas ó espirales del hilo.

*El inducido.*—El anillo cilíndrico *A, A, A,...* puede tener de largo otro tanto que de diáme-

tro. El hilo que va arrollado al anillo, forma un circuito cerrado, que se llama *circuito ó sistema inducido*, ó simplemente, *el inducido*. Dicho circuito es cerrado, porque al acabar de arrollar el hilo, suponemos que unimos el cabo final con el del principio.

*El inductor.*—*El sistema inductor*, ó simplemente, *el inductor*, está formado por dos fuertes imanes fijos, cuyos polos contrarios van señalados con las letras *N* y *S* en la figura 2. Estos dos polos *N* y *S* pueden pertenecer á dos imanes distintos, ó bien pueden ser los dos polos contrarios de un fuerte y largo iman, encorvado en forma de herradura. Los polos *N* y *S*, conviene terminarlos, por dos anchas *piezas polares* de fundicion, que son prolongaciones de los imanes, y que presentan ellas mismas unos polos magnéticos ensanchados, torneados, que afectan la misma forma cilíndrica del anillo, al cual envuelven exteriormente, en una extension, de más de un cuadrante cada uno de ellos. Las piezas dichas son, pues, como unas expansiones de los polos del inductor. Entre las piezas polares y el anillo revestido de hilo, no queda más espacio que el estrictamente necesario para que, al girar el anillo, no roce con las piezas polares. En la figura 2, y en gracia á la claridad, hemos puesto una gran distancia entre el anillo y las piezas polares.

Las piezas polares *N* y *S* determinan por influencia la imantacion del anillo de hierro dulce, el cual presentará dos polos magnéticos, uno en *s* y otro en *n*. Entre la pieza polar *N* que presenta imantacion norte y la parte del anillo cercana á *s* que tiene imantacion sur, hay una zona magnética, *un campo magnético intensísimo*, atravesado por líneas de fuerza *b b b b...* Lo mismo pasa entre *S* y *n*. Estas líneas de fuerza *b b b b...* son *horizontales*, y van siempre de norte á sur: tambien pueden considerarse como sensiblemente paralelas. Los dos campos magnéticos que quedan entre la pieza polar *N* y el trozo de anillo *s*, de un lado, y de otro entre la pieza polar *S* y el trozo de anillo *n*, no son, en realidad, uniformes: la intensidad máxima está en los puntos medios de las piezas polares ó sea en el diámetro *NS*, y decrece dicha intensidad hácia un lado y hácia otro.

*Hilo eficaz.*—Fijemos especialmente ahora nuestra atencion sobre una sola parte del hilo que reviste el anillo: sobre la parte de este hilo que cae en la superficie cilíndrica exterior del anillo. Esta parte de hilo, forma 16 conductores rectos (sensiblemente) que en la figura aparecerán proyectados en los puntos 1, 3, 5, 7...

No hagamos por ahora caso alguno de otros 16 conductores rectos, interiores, proyectados en los puntos 2, 4, 6... ni tampoco del hilo que recubrirá las dos coronas, bases del anillo, porque como luego veremos, la induccion es nula ó casi nula en estos pedazos del hilo inducido. Hagamos girar el anillo, y, por tanto al hilo que lo recubre, en el sentido que marcan las grandes flechas, y veamos qué sucede.

En la rotacion del anillo, los polos magnéticos *s* y *n* no se mueven en el espacio: de modo que los campos magnéticos están fijos, lo mismo que las líneas de fuerza *b b b...*

El lector comprenderá que cada uno de los conductores rectos proyectados en los puntos 1, 3, 5, 7,..... *girando mecánicamente al rededor del eje ó árbol B* en el sentido que marcan las grandes flechas, se encuentra en un caso idéntico al del conductor *a* de la figura 1, ya explicada. La única diferencia que hay es que en el caso de la figura 1, al conductor *a* lo movíamos en un campo uniforme y cortando siempre normalmente á las líneas de fuerza: y ahora, cualquiera de los conductores rectos 1, 3, 5, 7... se mueve en un campo magnético no exactamente uniforme, y no corta con perfecta perpendicularidad en todo su movimiento á todas las líneas de fuerza *b b b b...* sino solamente cuando pasa por cerca de los puntos medios de los campos magnéticos, ó de otro modo, cuando pasa por la línea diametral *N s B n S*, ó *línea polar*.

Así es, que cuando uno de los conductores rectos cualquiera, el 7 por ejemplo, pasa por la línea polar, sufre el *máximo* de induccion, tanto porque allí el campo es más intenso, como porque allí corta normalmente á las líneas de fuerza *b b b b...* La fuerza electro-motriz engendrada en el conductor 7 es máxima en el momento en que pasa por la línea polar.

Al revés, cuando el conductor 7 pase por la línea diametral *RT*, perpendicular á la de los polos, la induccion sobre él será nula; porque allí dicho conductor se mueve paralelamente á las líneas de fuerza, y sabemos que en este caso no hay induccion alguna.

Ahora bien: en todos los ocho conductores rectos exteriores del *semi-anillo R s T*, ó sea en los 7', 5', 3', 1', 1, 3, 5, 7, se desarrollarán corrientes que van todas en el mismo sentido: todas SUBIRÁN por dichos conductores; luego, en la rotacion nacerá una corriente eléctrica que irá por el hilo del semi-anillo dicho, desde el punto 8 al punto 8', ó sea de un extremo á otro de la línea diametral *RT*. Que todas las corrientes *subirán* por los conductores 7', 5', 3', 1', 1, 3, 5, 7,

se vé enseguida aplicando la *regla* dada antes: habrá, pues, una sola corriente, originada por una suma de fuerzas electro-motrices que obran en el mismo sentido.

Lo contrario pasa en los 8 conductores rectos exteriores que caen sobre el semi-anillo  $R n T$ : en estos la corriente BAJA por todos. Luego en el hilo que recubre este semi-anillo nacerá una corriente que correrá continuamente por este hilo desde 8 á 8'.

Los ocho conductores rectos del semi-anillo  $R s T$  forman, pues, como ocho elementos de una pila dispuestos en tension, y cuyas fuerzas electro-motrices, variables en cada instante para cada uno segun su posicion, se suman, y dan una fuerza electro-motriz total. Esta fuerza electro-motriz total será la de la máquina: será tanto mayor cuanto mayor sea la velocidad de rotacion, la intensidad del campo magnético, y la longitud y número de dichos conductores rectos exteriores, que *son los eficaces*. (Ya vimos en su lugar que la fuerza electro-motriz era proporcional á  $v$ , á  $C$ , y á  $l$ .) El polo positivo de esta pila será el punto 8' y el negativo el punto 8, situados ambos sobre la línea diametral  $R T$ , ó por mejor decir, los polos de esta pila estarán siempre en los dos conductores rectos que en aquel instante de la rotacion, se encuentren en la línea diametral  $R T$ .

Con respecto á los ocho conductores del semi-anillo  $R n T$ , formarán una pila de 8 elementos cuyo polo positivo es tambien el punto 8' y el negativo el punto 8, ó los conductores que se encuentren en este sitio.

Luego todo el hilo del anillo formará una batería de dos pilas, de 8 elementos cada una, reunidas por los polos del mismo nombre, ó sea *en cantidad*. La línea diametral  $R T$  goza de la propiedad de dividir al hilo del anillo en dos partes iguales, en cada una de las cuales la corriente tiene contraria direccion á la de la otra; por esto se llama este diámetro, DIÁMETRO DE CONMUTACION.

Resulta, pues; que los dos polos eléctricos de la máquina, son en cada instante de la rotacion los dos puntos del hilo inducido que en aquel instante pasen por el diámetro de conmutacion  $R T$ .

¿Cómo recoger la corriente producida, para hacerla circular por el hilo exterior ó circuito útil que debe ir de polo á polo?

Precisamente á este objeto responde la ingeniosa invencion de M. Gramme, llamada el COLECTOR. Demos una idea de este importantísimo órgano que tantos inventores han copiado.

*El colector.*—Supongamos, que de un lado del anillo, recubrimos un pedazo del árbol  $B$  de rotacion, pedazo que tenga un largo de unos pocos centímetros, con un manguito  $M$  (que se ve punteado en la figura 2) formado con una sustancia aisladora, y fijo al árbol. A lo largo de las generatrices de la superficie cilíndrica del manguito  $M$ , incrustemos unas bandas ó barras metálicas, tantas en número como espirales ó vueltas de hilo hay arrolladas al anillo: en la figura habrá 16. Estas barras metálicas quedarán todas aisladas entre sí y del árbol. Unamos ahora cada barrita con la espiral ó vuelta correspondiente por medio de 16 conductores radiales  $m, n, p...$  y ya tenemos formado el colector.

Para tomar la corriente, no hay que hacer más que fijar á la armazon de la máquina dos escobillas metálicas, formadas de hilos delgados de cobre, las cuales se apoyarán con cierta presion sobre el colector en los dos extremos del diámetro de conmutacion. Estas escobillas, señaladas en la figura 2 con los signos  $+$  y  $-$  son los polos de la máquina. El *circuito útil ó exterior*, es el conductor que se pone relacionando estas escobillas; por él circulará la corriente de la máquina en el sentido que indica las dos flechas  $x$  y  $z$  de la figura 2.

Es preciso que cada una de las escobillas fro-tadoras toque siempre á una barrita del colector antes de abandonar la precedente; porque si no fuera así, se interrumpiria la corriente á cada instante y saltarian chispas que destruirian rápidamente el colector.

La máquina que acabamos de describir se llama *magneto-eléctrica* porque el sistema inductor está formado por imanes permanentes, ó sea de acero imantado. El campo magnético en esta clase de máquinas no puede cambiar nunca: sus líneas de fuerza  $b b b...$  van siempre en el mismo sentido.

En estas máquinas magneto-eléctricas, la corriente cambia de direccion (y por tanto los polos eléctricos de la máquina) en cuanto cambia el sentido en que hacemos girar el anillo; lo cual es una consecuencia de la regla que hemos dado.

**Construccion del inducido.**—En la descripcion de la figura 2, hemos puesto solamente 16 espirales ó vueltas de hilo inducido. Esto que hemos hecho para la claridad de la explicacion, no es la manera de proceder en la práctica. En la práctica se procede como indica suficientemente la figura 3.

Sobre el anillo se arrollan varios carretes cu-

yas vueltas ó espirales no solamente se tocan, sino que á veces llevan varias capas de espirales unas sobre otras. Estos carretes son los señalados en la figura 3 con los números 1, 2, 3...; pero no van separados unos de otros sino juntos, de modo que no se ve el hierro del anillo por ningún lado. Los dos cabos próximos de cada carrete se unen al conductor radial  $m, n...$  correspondiente. Claro es que los hilos de todos los carretes formarán un circuito continuo.

Con respecto al anillo hay que hacer algunas observaciones. En primer lugar debe hacerse de hierro muy dulce para que los polos magnéticos formados en  $n$  y  $s$  por la influencia de los inductores  $N$  y  $S$ , (fig. 2), estén siempre fijos en el espacio, á pesar de la rotacion del anillo. Sabido es que la imantacion del hierro dulce, cesa en cuanto cesa la influencia del iman que la produce; y que al revés, el acero ó el hierro no puro, conserva una imantacion fija, que en esta máquina seria contraproducente.

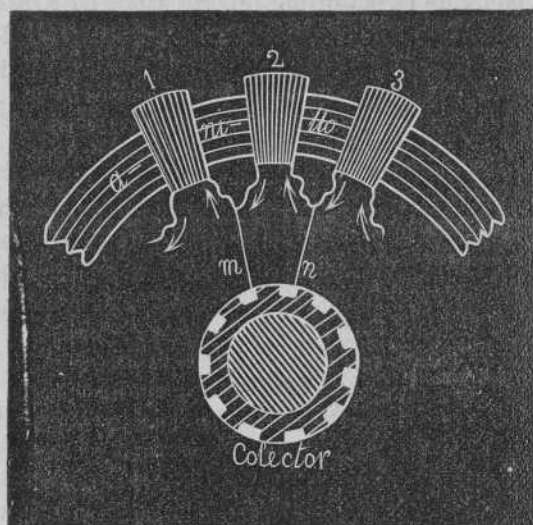


Fig. 3.—Construcción del inducido de la máquina Gramme.

Otra cosa conviene tener presente. Cuando una masa metálica gira entre los polos de un iman (que es el caso del anillo de hierro), se producen corrientes inducidas en la masa misma de metal, corrientes llamadas *de Foucault*, y que van dirigidas desde la superficie al centro de la masa metálica ó al revés, segun el sentido de la rotacion. La producción en el anillo-Gramme de estas corrientes constituye una desventaja, porque no son utilizadas en el circuito, se resuelven en la misma masa de hierro en calor que calienta el inducido, y absorben en pura pérdida una parte de la fuerza motriz empleada en la rotacion del anillo. En la práctica, tanto

para obtener un hierro muy dulce (muy puro) como para evitar las corrientes de Foucault, el anillo se construye con alambre de hierro, que se recubre de tela. Así no pueden formarse las corrientes de Foucault, porque la masa del anillo está interrumpida por la tela en todo el espesor de dicha masa, y en muchos sitios.

## Seccion de aplicaciones.

### LA DIRECCION DE LOS GLOBOS.

La experiencia ha venido á comprobar la afirmacion que hacíamos en el número anterior sobre la imposibilidad de que el aerostato de Meudon hubiese resistido (como afirmaba el corresponsal del *Temps*) á un viento de *extremada violencia*. Esta extremada violencia queda reducida á unos 5 á 6 metros por segundo, segun la adjunta relacion que del segundo experimento hace una persona de altísima competencia en este asunto, y de una gran modestia y veracidad, M. Gaston Tissandier. Hé aquí su escrito que ha visto la luz pública en *La Nature*, y que no vacilamos en transmitir á nuestros lectores, por venir de quien viene, y porque su autor es quien está en mejor posicion que nadie para adivinar el uso de ciertos detalles del nuevo aerostato.

El globo dirigible eléctrico de Chalais-Meudon se ha experimentado por segunda vez el 12 de Setiembre de 1884. Hemos tenido la fortuna, mi hermano y yo, de recibir un aviso con la anticipacion suficiente para asistir á los preparativos y á la ejecucion de este gran ensayo. Desde las alturas del bosque de Meudon hemos seguido todas las evoluciones del buque aéreo de los Sres. Renard y Krebs, desde su ascension hasta el momento de tocar á tierra; hoy podemos satisfacer la curiosidad de nuestros lectores dando algunos informes precisos sobre un material que tan vivamente ha llamado la atencion pública.

En la mañana del 12, el globo de hélice estaba resguardado bajo su cobertizo, donde, á pesar de sus dimensiones quedaba completamente encerrado, al abrigo de las intemperies atmosféricas. Á las 3<sup>h</sup> y 25<sup>m</sup> de la tarde, se lanzó un pequeño globo-correo, que fué arrastrado con bastante rapidez por un viento nordeste. El cielo estaba azul, con numerosos *cúmulus* blancos acá y allá en la atmósfera; en tierra habia una brisa apreciable, y las hojas de los árboles se movian á veces bajo un ligero viento. Á las 3<sup>h</sup> 55<sup>m</sup> se detuvo un carruaje en la puerta de los talleres, del cual bajó el

Ministro de la Guerra, visitando el material. A las 4<sup>h</sup> y 25<sup>m</sup>, se ensayó en tierra el motor, y pudimos percibir al través de los vidrios del taller las revoluciones que hacia la hélice.

A las 4<sup>h</sup> y 15<sup>m</sup>, se soltó el globo de sus amarras, sosteniendo su larga barquilla una cuarentena de hombres que lo sacaron al prado, viéndose en su puesto á los Sres. Renard y Krebs.

El aerostato se elevó lentamente guardando una estabilidad perfecta, y permaneciendo la barquilla absolutamente horizontal. Se puso la hélice en movimiento, y se manejó el timon para virar de bordo. El globo empezó desde luego á seguir la corriente aérea: despues, bajo la accion del timon, describió un semi-círculo, y recibió el viento de proa. La hélice empezó entonces á girar con un poco más de rapidez, pero el número de vueltas no pasó de 40 por minuto; el aerostato pudo resistir el viento, y durante muchos minutos se le vió quedar absolutamente inmóvil encima de los árboles de los cuales estaria separado por unos 200 metros. Una maniobra del timon hizo que se inclinase el eje del buque, el cual recibia entonces el viento al sesgo, y parecia que iba á poder aproximarse al punto de partida. Quizás si hubiese podido luchar así largo tiempo, lo hubiera conseguido; pero al cabo de diez minutos de funcionar, á las 4<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>, á causa de un accidente, cesó de funcionar, y el globo fué arrastrado por la corriente aérea. Le vimos alejarse del punto de partida, siguiéndole con la vista hasta que desapareció detrás de la cortina de árboles que tapaba el horizonte.

Mi hermano y yo nos precipitamos á través de bosques y campos, en la direccion del descenso. Despues de una rápida marcha de media hora, llegamos á Velizy, donde vimos el globo que acababa de tomar tierra en las mejores condiciones y sin ninguna averia en el material. El descenso tuvo lugar á las 5<sup>h</sup> y 10<sup>m</sup>, ó sea 25 minutos despues de la partida. La distancia recorrida era en números redondos de 5 kilómetros. Habiendo podido permanecer estacionario el globo durante 10 minutos bajo el juego de la hélice, y recorrido un espacio de 5 kilómetros en 15 minutos, lo que indica que la velocidad del viento era de unos 5 metros por segundo. La velocidad propia del buque aéreo era precisamente igual á la velocidad del viento en el seno del cual funcionaba, puesto que estaba inmóvil.

Hé aquí ahora algunos datos sobre el material. El globo propiamente dicho, está envuelto por una camisa de suspension que se le adapta por todos lados menos por la parte inferior. La proa del globo ó cabeza es de un diámetro más considerable que la cola. La barquilla está formada por cuatro perchas rígidas de bambú ligadas entre sí por montantes transversales. Tiene de largo 33 metros, y 2 metros de alto en su parte media que es la más alta. Tiene tres pequeñas ventanas laterales, hácia la mitad, para que los aeronáutas puedan ver el horizonte y distinguir la tierra. La barquilla, muy ligera y de forma elegante, está recubierta de seda de China extendida sobre sus paredes: esta envoltura tiene por objeto disminuir la resistencia del aire. La hélice va á proa; está formada de dos paletas, y tiene unos 7 metros de diámetro: su construccion consiste en dos viguetas de madera ligadas entre sí por latas encorvadas segun dibujo geométrico, y recubiertas de un tejido de seda barnizada y bien tensa.

La barquilla va unida al globo por una série de cuerdas de suspension muy ligeras reunidas entre sí por medio de

una cuerda longitudinal, que atada hácia la mitad, da rigidez al sistema. El timon, colocado á popa, es próximamente rectangular: sus dos superficies son de tela de seda bien tensa sobre un bastidor de madera: están bombeadas hácia afuera afectando la forma de troncos de pirámides de cuatro caras. El globo va provisto de dos tubos que descienden hasta la barquilla; uno de ellos está destinado á llenar de aire el globillo compensador por medio de un ventilador que se hace funcionar en la barquilla; el segundo tubo sirve probablemente para asegurar una salida al gas cuando se dilate. En la parte posterior de la barquilla hay dos grandes paletas, á manera de remos, fijados horizontalmente; quizás sirvan para separar á derecha ó izquierda las cuerdas que sirven para gobernar el timon: no sabemos cuál es el uso de este órgano; es posible que sea utilizado para moderar el descenso. La hélice se mueve por medio de una máquina dinamo-eléctrica, y el generador de electricidad es una pila respecto de la cual se guarda un absoluto secreto.

Los aeronáutas, en este segundo viaje, se proponian ir hasta la plaza de la Concordia, haciendo un viaje de 10 kilómetros al ir y 10 al volver. En un experimento próximo los sábios oficiales de Meudon pueden seguramente salir airoso, si eligen un tiempo en calma, y si el generador de electricidad de que hacen uso funciona durante un tiempo suficiente.

De cualquier modo que sea, el trabajo de los Sres. Renard y Krebs, puede desde ahora considerarse como un gran progreso realizado en la navegacion por medio de globos dirigibles alargados provistos de un propulsor de hélice; pero quizá el público exageró el alcance del primer ensayo de ida y vuelta ejecutado en condiciones atmosféricas muy particulares.

Para que la direccion de los globos haga nuevos progresos; es preciso que los buques aéreos salgan de las proporciones ordinarias, que se construyan en grande á fin de poder elevar motores de gran potencia que le aseguren una velocidad propia superior á la de los vientos de intensidad media. Esto es realizable con los medios de que ya dispone la industria y la ciencia modernas.

#### LEGISLACION SOBRE EL SERVICIO TELEFÓNICO.

Nuestros lectores conocerán á esta fecha el Real decreto sobre el establecimiento del servicio telefónico en España, que hemos publicado en la REVISTA así como el Reglamento para la ejecucion de aquella ley.

Con sorpresa y disgusto vemos que queda prohibido el establecimiento de *líneas particulares*, esto es, de líneas destinadas al servicio de una sola persona ó empresa. Hé aquí una disposicion que perjudicará al comerciante y al fabricante, sin que por ello gane el Estado un abonado más para su red telefónica.

Nadie puede dudar de la ventaja que tendria

el comerciante y el fabricante, al poder estar en perpétua y libre comunicacion desde su domicilio ó despacho con los dependientes de su fábrica ó de su almacén. Obligarle á hacer estas comunicaciones por el intermedio de una estacion central, y á pagar dos cuotas de abono, una por él y otra por la fábrica, es dificultar sobre manera el establecimiento de esas líneas.

Y cuando se trata de una innovacion, que por más que constituya un progreso, una ventaja real y evidente, ha de encontrar en nuestra rutina y en nuestra apatía un obstáculo á su rápida propagacion, estaba en el interés del mismo Gobierno el haber dejado libre á la iniciativa particular, siquiera el reducido campo de las líneas destinadas al servicio de una sola persona ó Empresa. Dando toda clase de facilidades y de libertad á las líneas particulares, se irian tocando las inmensas ventajas del teléfono, se familiarizarian muchas personas con el nuevo instrumento, y se convertiria más pronto su uso en una necesidad; resultados todos cuyas ventajas redundarian en beneficio del Estado mismo; por que el comerciante ó el fabricante convencido de la utilidad del nuevo invento en su línea, concluiria por abonarse á la red del Estado, para comunicar con las demás casas de comercio ó de fabricacion.

Acaso se objete, que en este último caso ya estaria el fabricante en el mismo en que desde luego quiere colocarle la ley; mas no es así: porque no es lo mismo tener constantemente libre su línea particular, á tener una parte de ella afecta á dos distintos servicios, y á la llamada y cambio de comunicacion que exigiria á cada momento el pase por la estacion central.

Hay además que considerar que muchas veces será para el Estado cosa inconveniente y difícil el querer incluir en su red una fábrica ó dependencia que esté demasiado léjos, ó en despoblado, ó fuera del término municipal donde la red radique; y el Estado tendrá que perjudicarse ó poner dificultades que imposibiliten aquel servicio. Entonces podrá suceder que el fabricante no pueda establecer la línea porque la ley se lo impide, ni el Estado quiera hacerlo porque no le conviene. El último habrá hecho en este caso lo que el perro del hortelano.

Además de estas razones que abogan por la libertad más absoluta de las líneas particulares, siempre que en su establecimiento se salven los derechos é intereses de tercero, hay otra consideracion que se siente más que se razona. Pase por la intervencion oficial cuando se trata de

relaciones entre personas ó intereses distintos; pero disgusta ver la sombra siquiera de la tutela oficial y la imposicion de condiciones, cuando se trata de intereses de familia, que casi pueden llamarse así los que hay entre amos y dependientes. Pase por la intervencion del Estado para el *diálogo*; pero que no llegue hasta el *monólogo*.

El Gobierno debió tener presente al legislar, que hay una diferencia esencialísima entre el caso en que una persona quiera comunicar con todos los abonados de una ciudad, y el caso en que esa persona no necesita comunicar más que con otra. El primer caso exige la red y las estaciones centrales, cosa que ha de hacer una Empresa ó el Estado. El segundo no necesita ni de red, ni de empleados, ni de Empresa, ni del Estado. Sin discutir ahora la conveniencia de que sean Empresas particulares ó sea el Estado el que establezca y explote las redes, nos parece cosa clara que ni las unas ni el otro son necesarios para las líneas particulares; y en estas cosas lo que no es necesario es perjudicial. Pero queremos suponer que nos equivocamos, y que lo que ha hecho el Gobierno es lo más acertado; ¿por qué no dejar siquiera al comerciante y al fabricante la libertad de optar entre comunicar por línea particular con su dependencia, ó por el intermedio de la estacion central? Con esa libertad, si lo que dispone la ley es lo que más conviene al comercio y á la industria, no hay que temer que estos vayan contra sus intereses; y si no es eso lo más conveniente claro está que la ley esté desacertada en este punto.

Creemos que la prohibicion de establecer líneas particulares obedece á un interés mal entendido en provecho del Estado: no se ha de mirar la cuestion por este solo lado: es preciso consultar tambien el bien particular, y fundir en uno solo ambos intereses. El bien público no es más que la suma de los intereses particulares.

El artículo 33 del Reglamento es el que establece la prohibicion de líneas particulares, que estamos combatiendo. Únicamente, dice, podrán establecerse dichas líneas en poblaciones donde no existan redes del Estado, y pagarán 60 pesetas al año por un servicio de inspeccion.

Este servicio nos parece inútil é ilusorio, y las 60 pesetas las consideramos más bien como una contribucion que como pago de servicio.

Veamos ahora qué suerte ó destino aguarda á estas pocas líneas particulares, que el Estado consiente por excepcion y provisionalmente,



allí donde no ha podido ó no ha querido establecer una red. Dice el artículo 34:

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

Es decir:

Primero: que no podrán establecerse líneas particulares allí donde el Estado tenga red.

Segundo: que se permite el establecimiento de dichas líneas donde no haya red del Estado; pero que aquellas caducarán en cuanto ésta se instale.

Tercero: que una vez caducadas las líneas, esto es, una vez privado el concesionario de la línea que para su uso y á sus costas estableció, ya no tiene nada que temer: no se le seguirá ningun nuevo perjuicio: la ley lleva su benignidad hasta el punto de permitir que se abone á la red del Estado como cualquier otro ciudadano.

Como se vé, el artículo 34 no dice en qué condiciones se unirán á la red oficial, las líneas particulares caducadas. Solamente habla vagamente de una posibilidad de union, posibilidad de que nadie ha dudado. Jamás vemos en estos documentos oficiales, que deberian ser modelos de claridad y de prevision, otra cosa que confusion y oscuridad. Valdría la pena de que el Reglamento hubiera dicho con qué condiciones se apoderaba el Estado de las líneas particulares. Acaso estas condiciones no eran muy onerosas, algunos procederian desde luego á la instalacion de sus líneas, confiando en que podrian utilizarlas largos años antes de que el Estado construya sus redes. Verdad es que esto seria vivir en la interinidad: mas acaso ¿no es este el modo de vivir y de legislar en España?

La lentitud con que han de ir naciendo y desarrollándose en España las redes telefónicas, ya que todo ha de hacerlo el Estado, seria por sí sola una razon suficiente, á más de las ya apuntadas, para que el Gobierno, meditase sobre este asunto que exponemos á su consideracion, cumpliendo con el deber que á nuestra REVISTA impone el interés por la industria eléctrica, ligado en el caso actual á los del comercio y la industria.

#### ACUMULADORES REYNIER.

Apenas si hay electricista que no tenga inventado ó en proyecto su acumulador correspondiente sin que en la mayoría de los casos resulte ventaja notable del nuevo perfeccionamiento ó invencion. Hoy por hoy es bien poca por cierto la diferencia entre las pilas secundarias existentes y las antiguas Planté. Algo se ha conseguido, pero no es ni con mucho lo que se tenia derecho á esperar dada la rapidez con que se progresa hoy.

Entre todos los que á este género de estudios se dedican, M. Emilio Reynier es el que ha obtenido resultados satisfactorios sobre los demás sistemas. Sus acumuladores, sobre todo el industrial, tienen una ligereza relativa muy útil en casi todos los casos.

Los modelos construidos son tres: acumulador *al cobre*; acumulador *al zinc*, y elemento industrial, si bien este último no es sino una disposicion especial del acumulador al zinc.

Un escollo se presenta siempre que de acumuladores se trata: la *formacion*. El tiempo y la energía gastada en operacion tal, están muy disminuidos en los modelos Reynier que se forman gradualmente á medida que se emplean.

El primer aparato de este género construido por Mr. Reynier era el llamado modelo Nantua. Por su disposicion resultaba sencillo y relativamente barato. El electrodo positivo lo formaba una larga hoja de plomo plegada y agujereada y arrollada despues sobre un armazon de madera. El negativo era un cilindro de plomo cobreado ó zincado segun que el elemento fuera al cobre ó al zinc. La separacion de los dos electrodos la efectuaba un canastillo de mimbres, y el todo se sumerjia en un tonel de madera embreada, lleno de agua acidulada sulfúrica, teniendo en disolucion sulfato de cobre ó de zinc, segun el modelo.

Esté aparato montado al cobre (negativo cobreado y disolucion cúprica) producía 1,2 volt y montado al zinc (negativo zincado y disolucion de sulfato de zinc) 2,3 volt. La resistencia no pasaba de 0,06 ohm y su capacidad era próximamente de 300.000 coulombs.

El aparato desapareció con la necesidad que le habia hecho nacer, para dar lugar á los acumuladores, al cobre ó al zinc actuales, mucho mejor dispuestos que el primitivo tipo. El acumulador al cobre es esencialmente el mismo; se conserva la hoja de plomo plegada, pero en vez de descansar en el fondo del vaso vá soldada á

una montura metálica fija á su vez en un travesaño de madera parafinada que descansa sobre los bordes de aquel. Como éste no soporta el peso del plomo en su fondo, sino en el sentido de sus paredes, puede ser mucho más delgado que otros. El negativo ha variado de forma en los nuevos elementos que llevan dos láminas de plomo cobreadas por la disolución cúprica que contiene el recipiente. Los tres electrodos están sostenidos por una tabla de madera que sirve de cubierta al vaso, y sus extremidades inferiores distan 0<sup>m</sup>,10 del fondo de este. Esta precaución tiende á evitar las derivaciones que pudieran establecerse por los fragmentos de cobre reducido ó plomo oxidado que se desprenden de los electrodos. La fuerza electro-motriz es de 1,26 volt y sus demás constantes y condiciones de funcionamiento, son las mismas que en el modelo al zinc descrito en el número 17 de esta *Revista*; no hay, pues, para qué describirle.

El *acumulador industrial* es una agrupación de los *al zinc* que segun puede verse en el número citado, son más ventajosos que los *al cobre*. El aparato lleva 4 positivos plomo de gran superficie, formados por láminas plegadas, y 3 negativos constituidos por láminas también de plomo, cubiertas de zinc por la electrolisis del líquido en que se bañan. Pequeños tubos de cristal suspendidos por hilos de plomo, impiden los contactos en el interior de la pila. Siete traviesas de madera parafinada llevan los siete electrodos y los sostienen distantes del fondo del recipiente; el conjunto de estas siete traviesas forma la cubierta de aquel. Cada electrodo tiene su borne correspondiente, quedando á un mismo lado las de igual nombre y al lado opuesto las de nombre contrario. Dos varillas de latón enlazan dichos bornes en sus lados respectivos y el aparato queda montado en cantidad.

El recipiente es una caja de madera de dobles paredes; el espacio que estas dejan se rellena de un mastic aislador.

Véanse los datos del aparato industrial:

Fuerza electro-motriz. . . . .	2,37 volts.
Resistencia interior. . . . .	0,02 ohm.
Intensidad de la corriente de carga. . . . .	8 ampères.
Intensidad de la corriente de descarga. . . . .	25 —
Capacidad de acumulacion. . . . .	550.000 coulombs.
Trabajo por segundo. . . . .	5,7 kilográmetros.
Trabajo almacenado. . . . .	126,500 —
Superficie de los 4 positivos. . . . .	200 decímetros.
— exterior. . . . .	20 —
— de los 3 negativos. . . . .	13 —

Peso de los positivos. . . . .	8,200 kilos.
— — negativos. . . . .	1,400 —
— del líquido. . . . .	4,400 —
— del recipiente. . . . .	3,160 —
— total. . . . .	17,160 —

La capacidad de almacenaje es menor que la que indica la teoría para el acumulador al zinc. Esta diferencia proviene del aumento de peso real de los electrodos sobre el peso teórico con objeto de dar al aparato mayor duracion. A pesar de esto su almacenaje es mayor que en los demás sistemas lo que—segun su autor—produce una ligereza muy necesaria en las instalaciones movibles.

F. REIZÁBAL.

## Seccion de noticias diversas.

**La luz eléctrica en Barcelona.**—El gran bazar de «El Siglo» en Barcelona, acaba de recibir una importantísima instalacion de alumbrado eléctrico, de 20 focos de arco voltaico. Se ha llevado á cabo por la *Sociedad Española de Electricidad*. En el próximo número daremos cuenta de esta instalacion, anticipando aquí solamente que las lámparas empleadas, así como las máquinas, son las de Gramme.

**Nuevos tipos de dinamos-Gramme y de lámparas de arco.**—En los talleres de la *Sociedad Española de Electricidad*, hemos visto con grandísimo placer, dos importantes trabajos del ingeniero jefe señor Xifra. Es el primero una dinamo para luz, de electro-ímanes planos, parecida en su forma general á la de Gramme de 5 focos, pero notablemente reducida en dimensiones. Este nuevo tipo de dinamo, por la buena disposicion y dimensiones de sus partes activas, puede alimentar 5 focos ó arcos voltaicos puestos en série sin consumir siquiera cinco caballos de fuerza, de modo que cada foco sale á ménos de caballo mecánico. Este tipo está indudablemente destinado á prestar grandes servicios económicos en locales en que con otra disposicion se desperdiciaria mucha luz.

Otra importantísima mejora ha llevado á cabo el señor Xifra en la lámpara de Gramme. Sabido es que cuando varias lámparas se alimentan en série por una misma corriente, la extincion de un arco lleva consigo la de los demás, si no hay un mecanismo, que ofrezca el medio de seguir su camino á la corriente, en cuanto á esta se le cierre el del arco extinguido.

El Sr. Xifra ha ideado lo más sencillo y cómodo que pudiera ocurrirse: la misma lámpara, al apagarse, cierra la línea quedándose fuera del circuito.

Felicitemos al Sr. Xifra por estas dos importantes mejoras, y á la *Sociedad Española de Electricidad* que ha de

ser la primera en utilizarlas para el servicio de las nuevas instalaciones.—Tanto el nuevo tipo de dinamo de 5 luces como la lámpara modificada se construyen en los talleres de la Sociedad citada.—En otro lugar nos ocuparemos más detenidamente de estas nuevas mejoras.

**Unificación de la hora.**—Parece que en París se está aplicando un nuevo sistema privilegiado de unificación de la hora, por M. Bueninck. Hay ya establecidos cuatro reguladores que hacen marchar 58 cuadrantes eléctricos. El sistema es muy sencillo, y se compone de una platina de cobre sobre la cual están fijados un puente en forma de Z y un electro-íman cuya armadura oscila, bajo la acción de una corriente interrumpida, á intervalos regulares, alrededor de su eje longitudinal, terminado por dos puntas que son respectivamente recibidas por la platina y por el puente. Á esta armadura va unida una palanca que lleva un trinquete obrando á cada oscilación de la armadura, sobre una rueda provista de 60 dientes con la cual se mantiene el contacto por medio de un resorte; cuando circula la corriente, una leva de la palanca se mete entre dos dientes é impide que pase más de un diente; otro trinquete impide que la rueda vuelva atrás.

**La electricidad en las correas.**—Sabido es que, en ciertas condiciones, las correas de las máquinas, cuando llevan una gran velocidad, se electrizan. Una comunicación de M. Bacher, inspector del alumbrado del teatro de Dresde, contiene sobre asunto hechos curiosísimos. Dice que ha conseguido cargar una botella de Leiden en algunos segundos, y que la descargaba dando chispas de cuatro centímetros de longitud; que ha hecho funcionar con gran brillo los tubos de Geissler, y que, en una palabra, ha hecho cuantos experimentos se pueden hacer con una máquina eléctrica.

**Alumbrado eléctrico.**—La *Great-Western Electric Light Co* se ha comprometido con el ayuntamiento de Cardiff á alumbrar la calle de Saint-Mary con lámparas de incandescencia, mediante la suma de 4.175 pesetas al año. Los trabajos de instalación van á comenzar enseguida.

—La Compañía local de alumbrado eléctrico de Tuesow acaba de inaugurar su nueva estación central. La instalación comprende dos dinamos, una de 40 y otra de 16 focos de arco.

—La instalación de las lámparas de incandescencia Edison en la imprenta del Gobierno americano en Washington se ha aumentado considerablemente.

—Las instalaciones de alumbrado eléctrico se multiplican considerablemente en Chicago. Sin contar las instalaciones centrales que se hacen en cinco ó seis sitios diferentes de la ciudad, y por diferentes sociedades para demostrar las ventajas de sus respectivos sistemas, hay un gran número de instalaciones domésticas de luces de incandescencia. La *United States Electric Company* ha instalado el sistema Maxim en el Hôtel de Correos; la Compañía Edison ha aumentado considerablemente el número de lámparas en la Academia de música, del mismo modo que las ha instalado en el Haverley Théâtre, el cual tiene, solamente en el exterior, 13 focos de arco.

**Alumbrado eléctrico de las minas de Riotinto.**—Los trabajos de la explotación de estas ricas minas han tomado gran incremento en estos últimos años, y la compañía propietaria, en vista de la prosperidad siempre creciente de esta industria, no perdona ninguna clase de gastos que puedan contribuir á la producción.

La explotación se hace á cielo abierto, y por tanto al aceptar el alumbrado eléctrico, claro es que ha debido preferirse, como así se ha hecho, los grandes focos de arco, que son los más económicos, á las lámparas incandescentes.

Las dinamos están colocadas en los edificios de las minas. Los cables conductores están suspendidos en perchas de madera. Unos focos son para alumbrar en todas direcciones, y por lo tanto no llevan reflector: otros lo llevan para iluminar un determinado campo de la explotación. Los talleres están también alumbrados por la luz eléctrica. Este es uno de los ejemplos que pueden citarse para demostrar el gran servicio que puede prestar la electricidad en sitios donde ningún otro alumbrado puede rivalizar con el eléctrico ni en cantidad, ni en calidad, ni en precio.

**Acumulador La-Orden y Bonet.**—El señor D. Alfonso Marquez, en un artículo publicado en nuestro apreciable colega *La Academia*, dice lo siguiente:

«Hemos nombrado antes los acumuladores sistema La-Orden y Bonet, y aunque este asunto merecería artículo aparte, no terminaremos este sin decir dos palabras acerca de esta nueva muestra de la fecundidad y constancia de los inventores.

»Cada acumulador se compone de seis compartimentos ó cajas rectangulares de 15 centímetros de espesor, formadas por láminas de plomo de  $\frac{1}{4}$  m/m y taladradas en todas sus caras de manera que solo forma una rejilla. Estas cajas están llenas de cintas de plomo, las cuales se preparan de la manera siguiente: fundido el plomo en cilindros de 20 centímetros de longitud y 8 de diámetro, se colocan en un torno y con una herramienta á propósito, tal como un buril plano, se van sacando las cintas ó virutas, las que, con alguna práctica, se consigue que tengan muchos metros de longitud. Con estas cintas en forma de madejas de mucha superficie pero de poco peso, se llenan las cajas apretándolas á medida que se efectúa esta operación á fin de que contengan la mayor cantidad posible.

»Ya se comprende que el objeto de esta disposición del aparato es la de presentar una gran superficie oxidable en un volumen y un peso relativamente insignificantes.

»Si la idea ha sido feliz dígame el resultado con ella obtenido, puesto que los doce acumuladores, cargados solo durante dos horas con una corriente de 15 ampéres, han alimentado cada noche perfectamente las siete lámparas Aboilard por espacio de más de tres horas. Hay que añadir que cada acumulador solo pesa 17 kilogramos, 12 del plomo y 5 del líquido y envase, y que las lámparas que han hecho funcionar necesitan una fuerza motriz de 25 volts y consumen 1'15 ampéres.

No obstante este resultado, creemos que el acumulador del porvenir no solo no se ha descubierto aun, sino que se está muy lejos de descubrirlo. Por otra vía habrá que dirigir las investigaciones y otra nueva teoría deberá servirles de base.

»Esta idea no es nuestra. Se la hemos oído sustentar varias veces á nuestro amigo y maestro Sr. Bonet, á quien el lisonjero éxito de sus acumuladores no le impide conocer las deficiencias de esta clase de aparatos.

»Réstanos enviarle nuestra felicitación más sincera, así como á su sócio el Sr. La-Orden, tanto por el éxito obtenido en la instalación de que acabamos de dar cuenta, como por la excelente mejora que han sabido introducir en la construcción de los acumuladores.»

**Camino de hierro eléctrico.**—Sin garantizarla, damos la siguiente noticia.

El primer camino de hierro eléctrico construido en los Estados-Unidos para el transporte de viajeros y mercancías, acaba de ensayarse en Cleveland (Ohio), y está ya abierto al público. Se extiende sobre una longitud de una milla y enlaza con la red de East Cleveland Street railroad Co. Este ensayo ha hecho mucho ruido entre los ingenieros americanos; su resultado ha decidido á la Compañía á introducir la tracción eléctrica sobre toda la red de Cleveland que comprende una longitud de 20 millas.

La máquina dinamo generatriz está situada á cuatro millas del punto de partida de los carruajes; la corriente eléctrica va directamente de esta máquina al motor por conductores alojados en el terreno, y pasa al motor por escobillas metálicas.

Segun los ingenieros el rendimiento seria de un 50 p %. Los carruajes se ponian en marcha, y se paraban con la mayor facilidad. Se ha podido reunir hasta 15 carruajes en un solo tren, y hacerlos marchar con una sola máquina eléctrica, resultado no obtenido aun con los sistemas europeos. Dícese que la construcción de la línea no excede de 25,000 pesetas por milla.

#### ESTABLECIMIENTO Y EXPLOTACION DEL SERVICIO TELEFÓNICO.

(Continuacion.)

##### *Duracion del abono.*

Art. 15. Los abonos se harán por semestres naturales y su pago por adelantado, empezando por satisfacer el importe del primer semestre al solicitar la concesion de este servicio.

El abonado cuyo servicio empezase dentro de un semestre natural satisfará á la vez el tiempo que falte del mismo, y entero el inmediato.

Todo abono se considerará renovado al expirar al semestre á menos que con antelacion de 15 dias no se haya pedido la baja.

##### *Modo de satisfacer el abono.*

Art. 16. Los pagos correspondientes á las cuotas se verificarán precisamente en sellos de Correos y Telégrafos, que se inutilizarán á presencia del abonado.

Los abonados que no satisfagan en los 10 primeros dias de cada semestre su cuota correspondiente se entenderá que renuncian al abono y se les suspenderá la comunicacion.

##### *Estaciones públicas.*

Art. 17. La Administracion establecerá las estaciones telefónicas sucursales que crea convenientes para el servicio del público, en las que toda persona podrá expedir despachos para cualquier punto dentro de los límites de la red urbana, ó ponerse en comunicacion para conferenciar, ya con los abonados de la red ó de otra red enlazada á ésta, ya con otra persona situada en otra estacion telefónica igualmente abierta al público.

Art. 18. Por estas comunicaciones se pagará:

Por un despacho hasta 20 palabras para cualquier domicilio dentro del radio de la poblacion 0'30 pesetas.

Por cada 5 palabras ó fraccion de ellas, 0'10 pesetas.

Por una copia suplementaria entregada en el domicilio de otro destinatario, 0'15 pesetas.

Por cada tres minutos ó fraccion de ellos que se haga uso del teléfono para una conversacion particular en una estacion pública de la red urbana, 30 céntimos de peseta.

La tasa de estas conferencias se percibirá en cada una de las dos estaciones públicas puestas en correspondencia; pero el pago de las dos tasas, cuando los que conferencien no sean abonados, podrá ser hecho por una de las dos personas en cuyo caso el empleado de servicio en la estacion en que se haya verificado el pago cuidará de prevenirlo al de la otra estacion.

Los despachos que hayan de pasar de una red telefónica á otra enlazada directamente con ella, y las conferencias entre personas situadas en dos redes telefónicas distintas, estarán sujetos á tarifas especiales que se determinarán oportunamente.

##### *Conferencias telefónicas.*

Art. 19. La misma tasa de 30 céntimos se satisfará por cualquier persona que desee ponerse en comunicacion con un abonado, pero en este caso no se pagará más que una sola tasa por la persona no abonada; es decir, que el abonado en ningun caso pagará cantidad alguna por lo que él mismo conferencie por teléfono.

La duracion de toda conferencia en estas estaciones no podrá exceder de 15 minutos sin previo permiso del Jefe de la estacion para continuarla, el cual fijará cuando puede reanudarse en vista de las necesidades del servicio.

(Continuará.)