

LA ELECTRICIDAD.

REVISTA GENERAL DE SUS PROGRESOS CIENTÍFICOS É INDUSTRIALES.

SUMARIO.

TEXTO.

SECCION DOCTRINAL.—Electro-dinámica. Artículo XXXXII. Estudio de las dinamos de corrientes alternativas. (Continuacion).—SECCION DE APLICACIONES.—El termómicrofono.—La exposicion de electricidad en el Observatorio de Paris.—El camino de hierro metropolitano de Paris.—El nuevo microfono de Mr. Van Rysselberghe. Artículo II. (Continuacion).—SECCION DE NOTICIAS DIVERSAS.—La electricidad en el Observatorio de Paris.—Grua eléctrica.—Alumbrado eléctrico.—Explosiones é incendios en los molinos harineros.—No lo creamos.—Los experimentos próximos de Creil.—Instalacion de los conductores eléctricos.—Explotacion de las pilas primarias.—Aprovechamiento de las fuerzas naturales por la electricidad.—El teléfono en el Brasil.—La luz eléctrica en Paris.—Aplicacion eléctrica del iridio.—La electricidad en el teatro.—Freno eléctrico.—¿El magnetismo animal?—La pequeña dinamo Fein.

GRABADOS.

Fig. 56.—Máquina Gramme de corrientes alternativas. Corte transversal.—Figs. 57 y 58. Perspectiva de la máquina Gramme de corrientes alternativas.—Fig. 59. Carrete situado en un plano vertical.—Fig. 4. Modelo del micro-teléfono con modificaciones de Mr. Van Rysselberghe, adoptado por el estado Belga.—Fig. 5. Otra modificacion del micro-teléfono de Mr. Van Rysselberghe.—Fig. 6. Micro-teléfono Blake-Bell, modificado por monsieur Van Rysselberghe.

SECCION DOCTRINAL.

ELECTRO-DINÁMICA.

(Continuacion.)

ARTÍCULO XXXXII.

ESTUDIO DE LAS DINAMOS DE CORRIENTES ALTERNATIVAS.

164.—Máquina de corrientes alternativas de Mr. Gramme.—Las figuras 57 y 58 representan dos perspectivas de esta máquina, empleada hasta ahora (como todas las alternativas) exclusivamente para luz.

La figura 56 representa un corte vertical perpendicular al árbol de rotacion, el cual, como siempre, es horizontal.

El sistema inductor, que es el móvil, se compone de ocho electro-imanés de hierro dulce fijados al árbol de rotacion. Los ocho electro-imanés pre-

sentan en la circunferencia ocho polos N, S, N, S... alternativamente contrarios. Estos electros son excitados por una corriente especial continua, que en rigor nada tiene que ver con la corriente alternativa que va á producir la máquina. Para ello, sobre el mismo árbol de la máquina, vá montado un anillo Gramme de corriente continua, con sus dos electros especiales, lo cual constituye la máquina excitatriz. Al girar el árbol, esta máquina excitatriz envia su corriente continua al hilo de los electros de la gran máquina de corrientes alternativas.

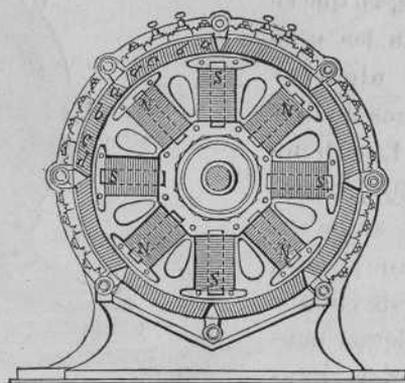


Fig. 56.—Máquina Gramme de corrientes alternativas. Corte transversal.

Todo esto constituye el sistema inductor. Pasemos al inducido. El sistema inducido es fijo. Se compone de un largo cilindro hueco de hierro dulce, que envuelve completamente á los electros inductores como se vé en la figura 56. Es un verdadero anillo Gramme que en vez de tener los polos magnéticos inductores al exterior, los tiene al interior y en número de ocho. Sobre este anillo se arrollan ó devanan, en el sentido de sus generatrices 32 carretes de hilo metálico aislado. Cada carrete tendrá sus dos cabos, que por ahora dejaremos sueltos. Cada grupo de cuatro carretes sucesivos ocupa la octava parte del cilindro. Véanse estos grupos en la figura, donde cada carrete tiene su letra, llevando la misma letra los que ocupan la misma posicion en cada grupo: el

primero de cada grupo lleva la letra *a*, el segundo la *b*, el tercero la *c*, el cuarto la *d*.

Fijémonos sobre los ocho carretes que llevan la letra *a*, por ejemplo. En virtud de la simetría, todos los carretes *a* (durante la rotación del inductor), se encontrarán siempre en la misma posición relativa á los polos *N*, *S*, *N*, *S*.... de los electros: cuando un carrete *a* llegue á estar enfrente de un polo, todos los *a* lo estarán también, y entonces las corrientes en ellos será máxima: cuando un carrete *a* esté en medio de dos polos Norte y Sur, todos los *a* estarán en el mismo caso y la corriente será nula, porque todos dejan en aquel momento un campo magnético para entrar en otro contrario. Unamos pues, los cabos sueltos de los ocho carretes *a*, de tal modo que las corrientes que en ellos se desarrollan vayan en el mismo sentido, y tendremos un circuito de ocho carretes, en que se sumarán las ocho fuerzas electromotrices individuales. Este circuito es fijo, puesto que el anillo no gira; rompamos, pues, este circuito en cualquier punto, y en la rotura intercalemos un hilo exterior ó útil, donde se utilizará

la corriente engendrada por los ocho carretes *a*.

Hagamos lo mismo con los ocho carretes *b*, y tendremos un segundo circuito independiente del anterior. Lo mismo con los ocho carretes *c* y lo mismo con los *d*.

Cada uno de estos cuatro circuitos independientes puede alimentar un cierto número de luces eléctricas, con independencia de los otros tres.

La combinación que hemos indicado con los 32 carretes, no es la única que puede hacerse; pueden hacerse muchas otras que el lector imaginará fácilmente.

Estas máquinas fueron combinadas por Monsieur Gramme para la Compañía de alumbrado que explota aún el sistema de *bujías eléctricas*, sistema que exige las corrientes alternativas,

como veremos cuando tratemos del alumbrado eléctrico.

Se construyen tres tipos de esta máquina.

El tipo O para 2 ó para 4 bujías Jablohoff.

El tipo I para 6, 8 ó 10 » »

El tipo II para 12, 16 ó 20 » »

La fuerza motriz que absorben estos tipos puede valuarse en un caballo por bujía.

OBSERVACION.—Al explicar la teoría general de las máquinas de corrientes alternativas (párrafo 163, fig. 54), dijimos que la corriente inducida en un carrete *A* era nula cuando éste pasaba por enfrente de un polo inductor; y en la máquina Gramme decimos que la corriente alcanza la mayor intensidad en un carrete *a*, cuando éste pasa por

enfrente de un polo inductor. Parece que hay aquí una contradicción, pero no la hay.

Cuando el centro del carrete *A* (de la fig. 54), pasa por enfrente del centro del campo magnético *NS*, una de dos: ó los hilos verticales de uno y otro lado del carrete están en el campo, si el carrete es estrecho, y entonces hay inducciones contrarias en los

dos lados del carrete, inducciones que se destruyen, ó están los hilos de ambos lados fuera del campo, si el carrete es ancho, y entonces no hay inducción: en uno y otro caso no hay corriente en aquel momento en el carrete *A*.

El carrete *a* (de la fig. 56), no puede sufrir inducción más que en los hilos que *revisten interiormente* el anillo ó cilindro de hierro, que son los únicos que pasan por el campo magnético formado entre el polo inductor y el anillo. Los hilos que recubren el exterior del anillo *no tienen campo magnético*, porque el hierro del anillo forma *pantalla magnética*, como dijimos y explicamos al tratar de las máquinas Gramme de corriente continua.

Ahora es evidente que el carrete *a* tendrá la

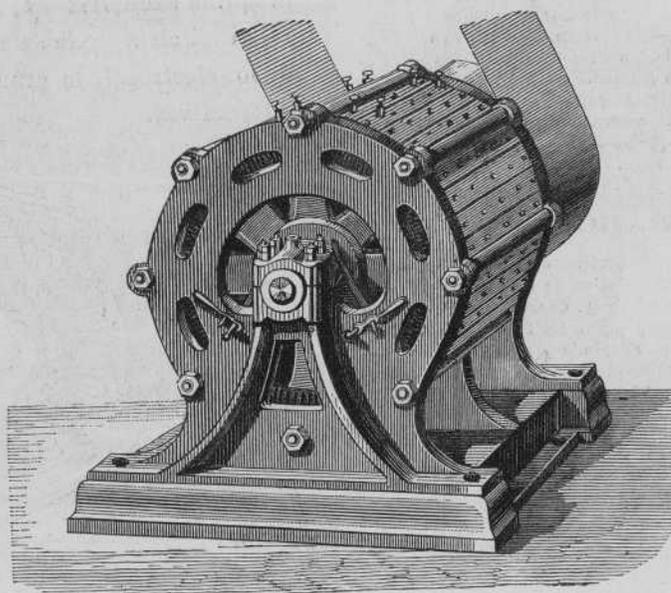


Fig. 57—Perspectiva de la máquina Gramme de corrientes alternativas

corriente más enérgica cuando *su hilo eficaz*, que es el interior, pase por el sitio en que el campo magnético es más intenso, esto es, por enfrente del polo inductor.

Penétrese bien el lector de la inmensa diferencia que hay entre los carretes *A* y *a*; porque de no comprender bien este punto resulta después una lastimosa confusión de ideas que imposibilita el entender la manera de funcionar de las máquinas eléctricas.

Todo el *quid* de la diferencia entre los carretes *A* y *a*, está en que en el primero hay dos grupos de hilos eficaces, y en el segundo no hay más que uno.

entre dos polos *N*, *S'*, *N''*... (véase la fig. 54) consecutivos de una misma fila, el ancho de los polos ó de los campos magnéticos, son cosas que producen cambios en los detalles del fenómeno de la inducción. Así por ejemplo, en la figura 59 suponemos muy poco distantes los polos inductores *N* y *S*, que son contrarios y pertenecen á la *misma fila*: el carrete *abcd* tiene un ancho *bc* igual á la distancia de los centros de los polos; de modo que cuando el grupo de hilos eficaces verticales *ab* pasa por el centro de *N*, el grupo *cd* pasa por el centro de *S*. En *ab* habrá máxima inducción en el instante representado en la figura y lo mismo en *cd*. La inducción, y por lo tanto

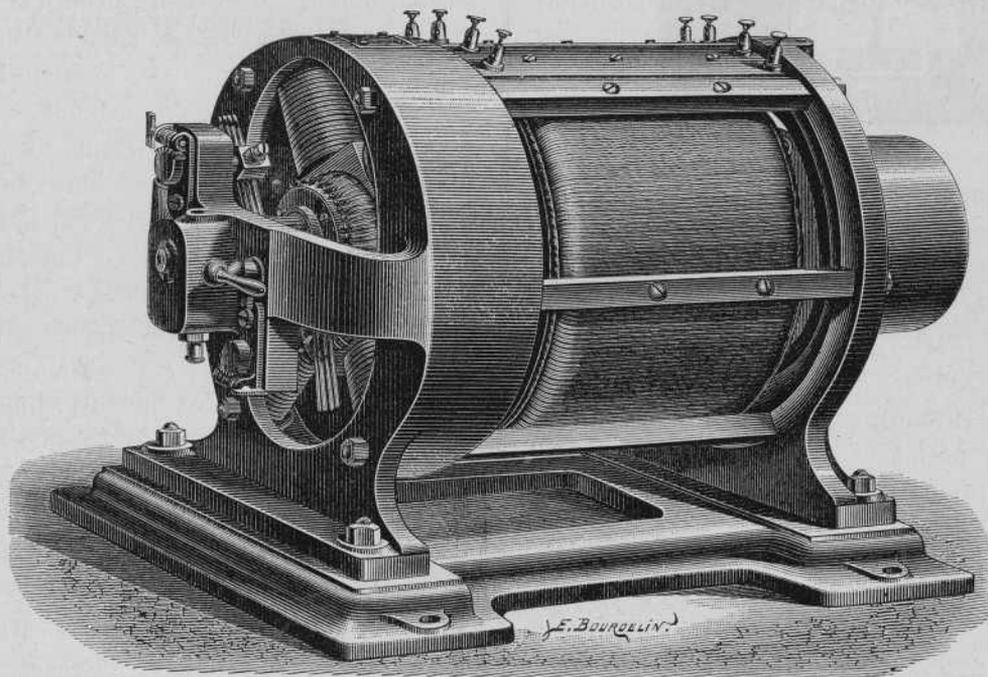


Fig. 58—Perspectiva de la máquina Gramme de corrientes alternativas.

Si el carrete *A* (fig. 54), se redujese á un solo haz de hilos verticales, ¿quién duda que sufriría el máximo de inducción cuando pasase este haz por el centro del campo magnético *NS*? Pero hay dos grupos eficaces ó dos haces en cada carrete *A*, y si los dos, están dentro del mismo campo, las corrientes tienden á producirse ascendentes en los dos, ó descendentes: llevarían sentido contrario en el mismo hilo, esto es, no habría corriente. Y esto precisamente es lo que pasa cuando el centro del carrete *A* se encuentra frente al polo inductor.

El carrete *a* (fig. 56), no presenta más que un grupo de hilos eficaces á la acción del campo.

Las dimensiones de los carretes, la distancia

la corriente inducida, será máxima cuando el centro *o* del carrete pase por un punto igualmente distante de los campos magnéticos.

Fijese el lector sobre la diferencia grande que hay entre la disposición de las figs. 54 y 59. En la 54 no hay nunca más que un grupo de hilos verticales del carrete *A*, que se halla en el campo: cuando este grupo sale de un campo, el otro grupo entra en el campo siguiente: la inducción se ejerce pues solamente sobre la mitad del carrete. En la fig. 59, la inducción se hace á la vez en el grupo *ab* y en el *cd*, y ambas inducciones se suman: la corriente será descendente en *ab* y ascendente en *cd*: luego van las dos en el mismo sentido en el hilo del carrete. Al carrete lo move-

mos en el sentido de la flecha f . El campo N de la izquierda es un polo norte, de modo que las líneas de fuerza van desde N á los ojos del lector: el campo S es sur: sus líneas de fuerza van desde los ojos del observador hácia S . A causa de este cambio en las líneas de fuerza de un campo al otro, sucede que la corriente nace descendente en ab y ascendente en cd . Por la regla dada en el párrafo 132, conocerá el lector que la corriente será descendente en ab y ascendente en cd .

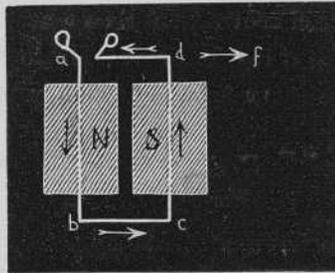


Fig. 59.— $abcd$, carrrete situado en un plano vertical. Se mueve horizontalmente en el sentido de la flecha. El movimiento se hace mecánicamente.

N S polos contrarios de una misma flia.

Las líneas de fuerza van desde N á los ojos del observador; y de estos á S . Estas líneas van á buscar los polos contrarios no representados en la figura.

Las líneas de fuerza se proyectarían en simples puntos en la figura.

Al moverse el carrrete rectangular $abcd$, en el sentido de la flecha f corta normalmente á las líneas de fuerza y se producen inducciones en ab y en cd , que van en el mismo sentido en el hilo del carrrete, y se suman por lo tanto.

Cuando en el hilo de un carrrete que se mueve mecánicamente á través de un campo magnético, se producen inducciones iguales y contrarias en cada lado del carrrete, no hay corriente, más entonces tampoco se gasta trabajo mecánico para sostener el movimiento del carrrete. Esta circunstancia constituye sin embargo una mala cualidad en la máquina, porque aunque no haga perder trabajo, hace perder material y tiempo por lo menos.

Concluiremos repitiendo una vez más, que en todos los casos, para que haya induccion en un hilo recto hay que moverlo *de modo que corte á las líneas de fuerza, y si puede ser, que las corte normalmente. Sino las corta, no hay induccion. El hilo, si se busca lo más eficaz, ha de moverse perpendicularmente á su propia direccion y á la de las líneas de fuerza.* Así la induccion será la mayor posible.

La disposicion de polos y carretes representada en la fig. 59, parece superior á todas y no lo es. Es verdad que hay inducciones concordantes en los hilos verticales de uno y otro lado del mismo

carrrete; pero tambien lo es, que estando muy cerca los polos N y S , las líneas de fuerza, en vez de ir desde estos polos á los polos de enfrente, que es lo que nos convendría, se tuercen y se van en gran número de N á S , y el hilo del carrrete no las corta, lo cual es un mal; porque esto vale tanto como decir que el campo magnético útil disminuye de intensidad, y ésta se concentra en un sitio donde no podemos utilizarla.

(Continuará.)

SECCION DE APLICACIONES.

EL TERMOMICRÓFONO

Hé aqui los mismos términos en que se expresó ante la Sociedad Internacional de electricistas Mr. Ochorowicz, al presentar su nuevo microteléfono, al cual ha dado el nombre de *termomicrofono*.

«Tengo el honor de presentar á Vds. un nuevo sistema microtelefónico. Se compone de dos aparatos.

»El *receptor magnético*, que difiere de todos los aparatos de este género: 1.º, por el empleo de dos placas vibrantes igualmente polarizadas por un mismo iman y abrazando las dos extremidades de los carretes; 2.º, por el modo de fijar la caja telefónica, que en vez de estar inmóvil, vibra toda entera al mismo tiempo, porque está fijada solamente por el punto medio de la segunda placa vibrante.

»Un exámen detallado de esta disposicion demuestra la perfecta utilizacion del campo magnético y la concordancia absoluta de las vibraciones de todas las partes del sistema.

»El objeto de este perfeccionamiento es reemplazar los micrófonos ordinarios.

»El termomicrofono es el más poderoso de los transmisores telefónicos. Reproduce la palabra en alta voz, aún cuando se hable á cierta distancia del aparato; la música y el canto, que lo influncian á algunos metros de distancia, pueden ser oidos en el extremo de la linea, en todos los sitios de una gran sala.

»Vds. me permitirán no entrar hoy en los detalles de construccion del aparato, pero indicaré el principio en que se funda.

»Todos los micrófonos conocidos pertenecen á

una de estas dos categorías: la primera (tipo Edison), abraza todos los transmisores que funcionan por presión (Blacke, Righi, Machalsi, Walla); la segunda (tipo Hughes), comprende todos los transmisores que funcionan más bien por sacudidas, y que poseen cierto número de carbones libremente colocados (Crossley, Ader, Gower-Bell, d' Arsonval, Maiche.)

»El termomicrofono ocupa un lugar intermedio entre esos dos tipos: funciona á la vez por sacudidas y por presión.

»Pero no está aquí, sin embargo, el carácter principal del sistema. Este carácter consiste en la intervencion del calor.

»No funciona más que *en caliente*.

»Todos los microfones, en general, y los microfones de polvos, en particular, *se calientan* durante la accion; entonces marchan mejor. Pero el hecho del calentamiento constituyen por si mismo un gran inconveniente, porque el calor desarregla los aparatos.

»Como es imposible evitar el calentamiento cuando se trata de obtener sonidos intensos, se me ha ocurrido la idea de eludir la dificultad, es decir, regular el aparato por *el calor*. Durante la accion está desarreglado ó desafinado: su resistencia entonces es casi nula; pero en cuanto le atraviesa una corriente de 18 á 20 miliamperes, se calienta; su resistencia aumenta (es por término medio de 200 ohms), y el aparato entonces está afinado para la transmision.

»Es evidente que, en estas condiciones, la temperatura exterior puede favorecer ó impedir el buen funcionamiento del transmisor; pero aplicando una capa aisladora al mismo interior del microfono, he llegado á asegurarle la constancia entre 13 grados y 37, que es lo suficiente para la práctica.

»El calor juega, pues, un papel real en el funcionamiento del aparato; por esto le he dado el nombre de *termomicrofono*.

»Doy á Vds. las gracias por haber permitido que mis aparatos se estrenen ante la *Sociedad internacional de los electricistas*.»

Para hacer los experimentos de audicion que siguieron al anterior discurso del doctor Ochowitz, se instaló el termomicrofono en el tercer piso del hotel, en la biblioteca de la Sociedad de Geografía; el receptor se colocó en una mesa en el

centro de la sala de conferencias, en el piso bajo.

En estas condiciones, la palabra, transmitida por una línea de 50 metros de largo, se oía distintamente á muchos metros de distancia del receptor telefónico; el canto se oía claramente en todos los sitios de la sala, en la cual se hallaban reunidos 300 socios.

LA EXPOSICION DE ELECTRICIDAD

en el

OBSERVATORIO DE PARÍS

El sábado 21 de Marzo se verificó la apertura de la Exposicion de electricidad. El domingo y los días siguientes, exposicion técnica en el Observatorio, bajo los auspicios de la Sociedad internacional de electricistas.

La Exposicion de electricidad del Palacio de la Industria en 1881 ha dejado tras si brillantes rastros: la adopcion de las lámparas de incandescencia; el desarrollo práctico del teléfono; la determinacion de las unidades eléctricas; la constitucion de una suma de 231.000 francos (beneficio limpio de la Exposicion) para instituir un laboratorio público de electricidad; un gran número de aplicaciones industriales; en fin, la formacion de una Sociedad internacional de los electricistas (sabios, constructores, hombres de negocios), que cuenta ya con más de 1.300 socios reunidos bajo la presidencia honoraria de M. Cochery y la efectiva de M. Georges Berger. Esta Sociedad publica un boletin mensual de sus trabajos, y al cabo del primer año de ejercicio está bastante rica para hacer á sus costas esta próxima exposicion del Observatorio, que será gratuita, tanto para el público como para los expositores.

La Sociedad internacional de los electricistas alcanza su prosperidad relativa con las solas cuotas de sus socios. Es puramente técnica. Su objeto es fomentar la electricidad, aplicar todo lo que ella promete en el laboratorio, estimular los investigadores, facilitar los ensayos, propagar los descubrimientos, pero todo esto manteniéndose siempre fuera de la esfera mercantil-industrial.

Pudiera compararse esta asociacion á una de misioneros científicos, porque son verdaderamente sacerdotes de la electricidad.

El almirante Mouchez, director del Observatorio, ha puesto el patio y la planta baja de este edificio á disposicion de los electricistas. En el patio se han instalado máquinas de vapor, algunas de 200 caballos.

Entre otras cosas, hay la prensa Alauzet, que funcionará por fuerza eléctrica; el piano eléctrico de Journault, que funciona por medio de una pila; los aparatos multiplex-Baudot, expuestos por el constructor Carpentier; los aparatos de mediciones eléctricas, construidos por la casa Breguet. M. Planté, repetirá sus bellos experimentos sobre la acumulacion eléctrica. Monsieur Boudet, de Paris, expone sus aparatos de electricidad para los médicos; el Ministerio de Correos y Telégrafos construye y presenta por vez primera el tipo del *ohm* ya corregido y exacto. Allí está el verdadero *ohm*, base hoy de los cálculos de la ciencia eléctrica moderna; M. Jonquières dará á conocer una curiosa aplicacion de galvanotipia, transformando los vegetales naturales en plantas metálicas macizas, por medio de la electricidad.

El público podrá ver allí la interesante distribucion eléctrica de la hora que funciona entre el Observatorio y los principales monumentos de Paris.

Allí, en fin, podrán admirarse nuevamente las lindas joyas luminosas de Trouvé, y se oirá á distancia el nuevo teléfono de M. Ochorowicz.

En el patio del Observatorio funcionará un pequeño camino de hierro por medio de la electricidad.

EL CAMINO DE HIERRO METROPOLITANO DE PARÍS

Agitase en Paris la idea de un proyecto importantísimo que seguramente se realizará: el de un camino de hierro metropolitano.

Muchos estudios se han presentado al Ayuntamiento, de los cuales tratan las Revistas científicas de construcciones.

Entre ellos se ha presentado uno por los brillantes ingenieros, Mr. Deprez, eminente electricista muy conocido de nuestros lectores por sus importantísimos trabajos, y Mr. Leblanc. Este estudio comprende la comparacion de todos los sistemas de traccion, y de él deducen dichos señores la preferencia que debe darse á la traccion directa por la electricidad.

Sin perjuicio de que demos á nuestros lectores la parte del estudio que á la electricidad se refiere, hé aquí la conclusion de este bello trabajo técnico, que tomamos de *La Lumière Electrique*.

CONCLUSION.

El alto precio de los terrenos en Paris, obligará siempre al Metropolitano á seguir las calles, quedando paralelo á ellas, sea que vaya por debajo (subterráneo) ó por encima (aéreo). Todo proyecto traerá consigo, pues, las mismas pendientes y las mismas curvas, si ha de pasar por los mismos sitios.

Hemos recomendado el empleo de la adherencia electro-magnética para obtener el punto de apoyo necesario, ó si no fuese suficiente, el empleo de la cremallera. La última solucion se impondría aún mejor si el camino fuese aéreo. En efecto, sería de la mayor importancia entonces emplear máquinas ligeras, á fin de no tener que exagerar la solidez del viaducto, y por lo tanto su precio de establecimiento.

Hemos pasado despues una revista á todos los procedimientos de traccion que es posible considerar; y hemos llegado á concluir que la trasmision directa del trabajo por la electricidad, constituía la solucion más sencilla y la más económica, así como la que más satisface bajo el punto de vista de la salubridad del tunel y de la seguridad de la explotacion. Al mismo tiempo hemos definido el tipo del motor que se prestaría mejor á las exigencias del servicio.

En fin, no hay que olvidar que el Metropolitano atravesará el Sena cerca de la presa de Suresnes, y que allí hay una enorme potencia dispuesta á ser utilizada, y que podría serlo sin grandes gastos, puesto que la instalacion hidráulica está hecha, y no habría mas que montar allí algunas turbinas de sifon que costarian probablemente menos que las máquinas de vapor capaces de desarrollar el mismo trabajo. Así se obtendría como economía neta todo el coste del carbon que sería preciso quemar; y solamente la electricidad puede prestarse á esta económica solucion.

Es evidente que antes de llegar á la solucion verdaderamente práctica, habría que pasar por muchos tanteos, y que, como en toda empresa nueva, se chocaría con dificultades imprevistas.

Pero lo que no debe olvidarse es que los me-

dios empleados generalmente hoy son absolutamente inaplicables, y que no hay que pensar en meter locomotoras ordinarias en este largo subterráneo. Cualquiera que sea el procedimiento que se adopte, hay que contar con que no tenemos ninguna experiencia de casos análogos que puedan servirnos de guía.

Todo indica que la electricidad suministrará la solución más ventajosa, y eso que no hemos hablado de un tropel de cuestiones accesorias, algunas muy importantes, tales como el alumbrado de los carruajes y del subterráneo, las cuales se hallarían resueltas por sí mismas con la solución eléctrica.

Que no se vacile, pues, en entrar valerosamente en esta vía, aunque haya que contar con desbrozarla, y que no se olvide que si los pocos ensayos de tracción eléctrica que se han hecho en París y en Inglaterra han dado resultados muy satisfactorios, todos los otros sistemas de tracción mecánica aplicados á los tranvías, esto es, sobre vías de fuertes pendientes y curvas pronunciadas, como las que tendrá que tener el Metropolitano, han sido generalmente abandonados, y se ha tenido que volver á la tracción animal.

En fin, creemos haber demostrado, que hasta fuera del caso particular que hemos considerado, la tracción eléctrica podría presentar ventajas positivas sobre el empleo de las locomotoras ordinarias sobre todas las líneas en general, con tanto más motivo cuanto que las líneas de gran tráfico siguen siempre el curso de los grandes ríos.

M. DEPREZ Y M. LEBLANC.

Mr. Deprez, por su parte, escribe en *La Lumière Electrique* el siguiente curioso apéndice, que como verá el lector, si se fija en él, viene á robustecer las ideas de Mr. Deprez con la competencia de Mr. Sartiaux, Ingeniero jefe de caminos, y sub-jefe de la Compañía del camino de hierro del Norte.

En el estudio que acabamos de hacer Mr. Maurice y yo, nos hemos esforzado en poner de relieve el importante papel que la electricidad está llamada á desempeñar en la explotación de los caminos de hierro en general, y creemos haber demostrado que la explotación del camino de hierro metropolitano en particular, no responderá á las exigencias del público y de la adminis-

tración, quedando siempre remunerados, si no se hace con tracción eléctrica. Hemos hecho ver que la electricidad, permitía mejor que ningún otro medio de tracción, hacer trenes ligeros, numerosos, de fácil arranque y de fácil parada, satisfaciendo á las condiciones de limpieza, carencia de ruido y salubridad, las cuales deben imperar en una línea metropolitana.

Casi estaba ya terminado nuestro estudio, cuando tuve ocasión de hablar de él á M. A. Sartiaux. Apenas hubé comenzado á exponerle las especiales ventajas que la electricidad presenta para la explotación del futuro Metropolitano, cuando me interrumpió, mostrándome que, por una coincidencia notable, él también había llegado, como consecuencia de sus estudios, á que podría sacarse un gran partido de los ensayos del Bourget, de Grenoble y de Creil para resolver los difíciles problemas que entraña la explotación de un camino trazado en condiciones excepcionales de pendientes y de curvas, y sobre el cual deban circular numerosos trenes.

Entrando en el detalle de la cuestión, me enseñó el programa que había elaborado en este orden de ideas, y que era poco más ó ménos, el siguiente:

1.º Tomar la fuerza sobre un conductor cuya longitud podría llegar á 40 kilómetros, estando las máquinas generatrices en un extremo del conductor, y las receptoras, en número de 30 en puntos cualesquiera de los conductores.

2.º Dar á la locomotora un pequeño peso de 15 á 20 toneladas bajo un volumen cuya plantilla no exceda de la de los mayores carruajes de viajeros.

3.º Construir la locomotora de modo que pueda remolcar un peso bruto de 100 toneladas á la velocidad de plena marcha de 40 kilómetros por hora sobre pendientes fuertes de 20 milímetros, y en curvas de 200, 150, y hasta de 100 metros de radio.

4.º Utilizar la electricidad dada por la máquina generatriz para desarrollar, por el magnetismo, una adherencia electro-magnética que compense el débil peso de la locomotora, y le permita subir á una velocidad convenientemente reducida de 10 á 15 kilómetros, pendientes excepcionales de 50, 60, y hasta 70 milímetros, con la carga á remolcar de 100 toneladas brutas.

5.º Utilizar la electricidad dada por la máquina generatriz para que la fuerza del motor, transmitida eléctricamente á cada vehículo del tren,

obre, por una acción directa, sobre frenos poderosos que permitan á los trenes hacer paradas instantáneas, por decirlo así, y moderar la velocidad en las pendientes descendentes.

6.º Obtener una arrancada fácil, rápida, casi instantánea.

7.º Utilizar accesoriamente la electricidad á fin de obtener una cuarentena de luces, entre ellas tres ó cuatro poderosas, para alumbrar el camino, y el resto de la potencia de una cárcel para alumbrar el interior de los carruajes remolcados por la locomotora eléctrica.

Después me manifestó que, así como nosotros, había reconocido los importantes servicios que el empleo de la electricidad podría prestar y prestaría ciertamente bajo ciertos puntos de vista en la explotación de los caminos de hierro ordinarios.

Con respecto á esto, diré que M. Sartiaux es el primer ingeniero que haya terminantemente afirmado que las maniobras de las señales, de las agujas etc., que hoy se hacen por medio de transmisiones mecánicas costosas, y cuya longitud es limitada, podrían hacerse ventajosamente por transmisiones eléctricas.

MARCEL DEPREZ.

EL NUEVO MICRÓFONO

de

MR. VAN RYSELBERGHE.

ARTÍCULO II.

Los últimos ensayos hechos á presencia de los funcionarios del Estado belga, prueban suficientemente que donde quiera que se apliquen los dispositivos imaginados por Mr Van Rysselberghe para conseguir el suprimir la inducción, será preciso, como complemento del sistema, emplear estos micrófonos que pueden transmitir la palabra á gran distancia; pero quizás las compañías y los particulares retrocederán ante el gasto que ocasionaría el reemplazo de los aparatos de que actualmente se sirven, por los nuevos aparatos micro-telefónicos de que acabamos de hablar.

Para este caso, Mr. Van Rysselberghe ha indicado ciertas modificaciones á los aparatos existentes. Estas modificaciones se refieren principalmente á los transmisores Blake y Ader, que son los más usados en casi todas las naciones de

Europa en que se han establecido las redes telefónicas. En Francia se emplea el micrófono Ader con la campanilla de pila para avisar; pero en Bélgica, por ejemplo, en que se ha renunciado á este modo de avisar, se emplea la campanilla magnética llamada *magneto-call*, frecuentemente con el transmisor Ader.

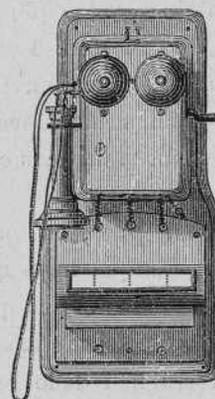


Fig. 4.—Modelo de micro-telefono con modificaciones de Mr. Van Rysselberghe, adoptado por el Estado Belga.

Los aparatos adoptados casi exclusivamente por la administración del Estado belga, con las modificaciones que ha introducido Mr. Van Rysselberghe en la disposición de los carbones y de los contactos son del modelo representado en la figura 4.

Otra modificación consiste en colocar la campanilla-magneto con el receptor Bell debajo del transmisor, como se observa en la figura 5. Sobre

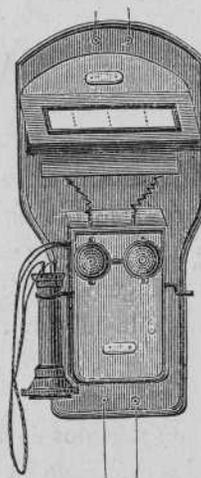


Fig. 5.—Otra modificación de micro-telefono de Mr. Van Rysselberghe.

la plancha del micrófono se puede también fijar el cilindro de ebonita como se dijo al hablar de la figura 2.

En cuanto á lo que concierne al aparato Blake-

Bell, empleado en todas las redes telefónicas instaladas en Europa por la International Bell telephone Company, la modificación imaginada por M. Van Rysselberghe es de las más sencillas, como puede verse en la figura 4, que representa el aparato provisto del micrófono Van Rysselberghe. Conocida es la descripción del aparato Blake Bell:

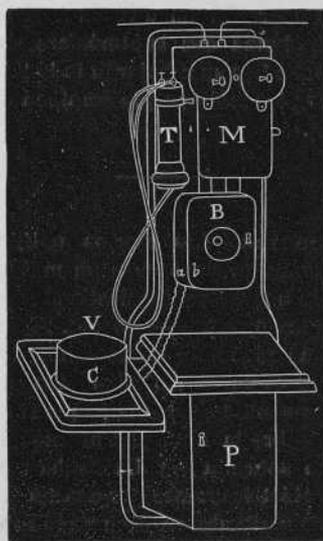


Fig. 3—Micro-telefono Blake-Bell modificado por Mr. Van Rysselberghe.

M, es una campanilla-magneto del sistema americano (modelo Gilliland) llamada *magneto-call*.

T, es un teléfono Bell, con su cordón.

P, es la caja que contiene la pila del micrófono.

B, es un micrófono Blake cuyo carrete se utiliza para el transmisor de carbon *V*, el cual comunica por un lado con dicho carrete por el hilo *a*, y con la pila colocada en la caja *P* por el conductor *b*. En vez de hablar, como de ordinario, delante del micrófono *B*, se dirige la voz sobre el cilindro de ebonita *C* que vá sobre la planchita del micrófono Rysselberghe, para que, según lo dicho antes, llegue perpendicularmente sobre el medio de la plancha que soporta los carbones del micrófono. Este cilindro de ebonita tiene además la ventaja de indicar, mejor que lo hacen los transmisores ordinarios de Ader y de Blake, la distancia exacta que debe haber entre la persona que habla y la planchita del micrófono.

Otras modificaciones más sencillas aún que estas han sido estudiadas por M. Van Rysselberghe y aplicadas al micrófono Blake, á fin de conseguir con pocos gastos ciertos cambios indispensables que habilitasen á dichos transmisores para las comunicaciones inter-urbanas; porque

sabido es que el micrófono Blake es el aparato empleado en Bélgica por las compañías de teléfonos.

En cuanto al micrófono de M. Van Rysselberghe, tal como está representado en la figura 2, diremos para terminar, que con aparatos de dicho modelo ha sido posible establecer las recientes comunicaciones telefónicas á grandes distancias, que han tenido tanto eco, entre Ostende y Bruselas (125 kilómetros), entre Anvers y Bruselas (55 kilómetros), entre Paris y Bruselas (335 kilómetros), entre Oporto y Lisboa (312 kilómetros), entre Ruan y El Havre (92 kilómetros), y en fin, en la República Argentina, entre Buenos Aires y Rosario (350 kilómetros).

Estos mismos micrófonos son los que se han instalado en el Teatro de la Moneda, de Bruselas, y por medio de los cuales pudo S. M. la Reina Maria Enriqueta escuchar desde su *chalet* Real de Ostende la música y el canto de las óperas representadas sobre la primera escena lírica de Bélgica.

Tales experimentos constituyeron una demostración de las más originales de la eficacia del sistema Van Rysselberghe. En efecto, los aparatos microfónicos colocados sobre la escena del teatro de Bruselas transmitían la música al castillo Real de Laeken, en donde de orden de la Reina se había hecho la instalación por el personal de los talleres Murlon y bajo la dirección de M. Van Rysselberghe. A esta instalación siguió, á petición de S. M., la instalación permanente del teatro de Bruselas á la residencia real de Laeken, de que ya dimos cuenta á nuestros lectores en el número 5 de LA ELECTRICIDAD. Allí dijimos ya cómo estaban colocados sobre la escena y agrupados en cantidad todos los micrófonos alimentados por un acumulador Faure de 50 kilogramos, colocado bajo el escenario. Este acumulador estaba continuamente cargado por medio de la misma batería Bunsen, de que hacen uso para producir la luz eléctrica del escenario.

CHARLES MOURLON

SECCION DE NOTICIAS DIVERSAS.

La electricidad en el Observatorio de Paris.

—Se ha inaugurado la exposicion eléctrica.

Gran número de curiosos atraídos por los fuegos eléctricos poderosos que se colocaron en lo alto del monumento, llenaba aquellos alrededores. A las 9 de

la noche llegaron los invitados, y Mr. Grévy, que había prometido su asistencia, bajaba del carruaje á las 9 y media, acompañado del ministro Mr. Cochery y de Mme. Wilson.

El presidente de la República fué recibido por el almirante Mouchez y por M. Berger, presidente de la Sociedad internacional de electricistas, y pasó á visitar las instalaciones más interesantes. El grupo oficial recorrió los salones literalmente llenos de aparatos de todas clases, pilas, campanillas, teléfonos, llamadores, lámparas, etc.

Hay verdaderas maravillas en lámparas. La prensa Alauzet hizo instantáneamente el retrato de Mr. Grévy.

Mr. Planté le dió una pequeña conferencia sobre el rayo.

M. Ochorowicz hizo oír á toda la sala la música de la charanga del 5.º de línea.

Grua-eléctrica.—Hace un mes que funciona en la fundería de M. Farcol, en Saint-Ouen, una grua eléctrica de 20 toneladas. La dinamo-generatriz, situada á una distancia de 100 metros de la grua marcha á una velocidad de 1.550 vueltas por minuto, produciendo una corriente de 13 amperes y 350 volts en los bornes ó polos. La dinamo-receptriz, alojada sobre el aparato elevatorio, marcha á 1.000 vueltas y puede desarrollar en su árbol una fuerza de cuatro caballos.

Hay un reostato ó caja de resistencias variables que permite introducir en el circuíto hasta 60 ohms, con lo cual se consigue hacer variar la velocidad de ascension á voluntad. Esta grua estaba antes movida á brazo, y al recibir los órganos eléctricos, no se ha hecho ninguna alteracion en el antiguo sistema, de modo que puede funcionar de ambos modos. Hay un freno Mégy construido por la casa Sautter y Lemonnier, que ofrece una seguridad absoluta en caso de accidente.

El servicio de la grua movida á brazo, exige el servicio de 10 hombres, los cuales son ahora reemplazados por uno solo. La electricidad realiza una considerable economía en este servicio.

Alumbrado eléctrico.—La Sociedad Edison ha hecho dos nuevas instalaciones: una de 100 incandescentes en la filatura de M. Petit en Pont-Andemer, y otra de 500 en la filatura de M. Droulers-Verniers en Lila.

Los dos salones de patinacion de Berlin están ya alumbrados por arcos voltaicos.

La fábrica de materias colorantes de Suresnes ha sustituido sus 800 mecheros de gas con luces eléctricas.

Explosiones é incendios en los molinos harineros.—En muchos molinos ingleses y americanos se trabaja noche y día, y en muchos se va introduciendo la luz eléctrica donde ésta ha de producir el doble beneficio del alumbrado y de la seguridad.

Las pérdidas causadas en el año último por incendios en los molinos de Inglaterra, no baja de 3.950,000 francos, y las primas de seguros están altísimas. La facilidad de los incendios en los molinos harineros y aún las explosiones que se han presentado en muchos casos, se atribuye al polvo impalpable de harina y salvado que flota en la atmósfera, y que indudablemente forma con el aire mezclas explosibles.

Para evitar estos incendios y explosiones, parece que ha de ser eficaz el empleo de la luz eléctrica por incandescencia, no la de arco voltaico, puesto que la primera va encerrada en una ampolla de vidrio sin comunicacion alguna con la atmósfera exterior. Los seguros de incendios se rebajarán indudablemente en Inglaterra para los molinos que empleen este sistema de alumbrado.

No lo creemos.—Los diarios políticos, de los cuales hay que hacer poco caso en materias científicas, hablan de una invencion destinada á aumentar la seguridad en los caminos de hierro. Figúrense nuestros lectores un plano de vidrio donde está marcada la línea férrea como en un plano topográfico. Cada tren está representado por una pequeña flecha que se va moviendo sobre la línea del mismo modo que se mueva el tren sobre la vía. La flecha y el tren están relacionados eléctricamente por una línea telegráfica. El empleado ó vigilante va siguiendo sobre el espejo de vidrio mencionado la marcha de los trenes en cada instante.

Por supuesto que no explican esos periódicos los medios empleados para conseguir ese resultado.

Los experimentos próximos de Creil.—Se cree que estos experimentos que el mundo eléctrico espera ansioso, no podrán verificarse hasta el mes de Abril, porque si bien la parte de instalacion puramente mecánica está concluyéndose, no sucede lo mismo con la parte eléctrica, la más difícil y complicada, por lo mismo que es la más nueva; tan nueva que será la primera vez que se aventuran los electricistas en un camino herizado de dificultades.

M. Deprez es hombre de mucha calma y sensatez, y procura tomar todas las precauciones imaginables, porque no se trata ahora de ensayar la transmision de la fuerza á distancia, sino de juzgar definitivamente un sistema en condiciones verdaderamente extraordinarias por su importancia.

La casa Berthoud Borel y Compañía, trabaja activamente en cubrir de plomo el cable que ha de relacionar á Creil con París. Dícese que en la línea habrá unos 78 kilómetros de cable protegida como hemos dicho, longitud que representa las tres cuartas partes de la línea.

Como si el colosal experimento que prepara M. Marcel Deprez no fuera bastante á ocupar toda su actividad, está ahora, en union con el doctor Herz, estudiando la transmision telefónica á gran distancia. Tambien se dice, ignoramos con qué fundamento, que tiene hecho sobre este asunto algun importante descubrimiento, y que el rey de Portugal, gran amigo del

progreso científico de la ciencia eléctrica, ha puesto á disposición de esos señores las redes portuguesas.

Instalacion de los conductores eléctricos.

—El Gobierno francés ha nombrado una comision oficial encargada de establecer las prescripciones que deben observarse en la instalacion de los conductores eléctricos. Esta resolucion nos parece prematura. La industria eléctrica está principiando, está dando ahora sus primeros vagidos, y no creemos conveniente el anticiparse al porvenir. Los más eminentes electricistas no saben aún lo que será esta nueva industria dentro de tres años. ¿Cómo, pues, reglamentarla? ¿Quién sabe ni aún hoy mismo qué es lo mejor? ¿quién sabe qué será lo mejor mañana? Apurada se ha de ver esa Comision para llenar su programa, algunos de cuyos puntos son tales, que excluyen en absoluto toda reglamentacion, y que no es posible ver sin estrañeza contenidos en el programa oficial. Hé aquí el programa dado por el Gobierno:

1.º Examinar las precauciones que deben tomarse, bajo todos los puntos de vista, para la colocacion de los hilos eléctricos en las cloacas ó bajo tierra, por encima ó sobre los edificios, y para su introduccion é instalacion en el interior de ellos.

2.º Preparar un reglamento al cual deban sujetarse los instaladores de conductores eléctricos.

3.º Dar á conocer los hilos, cables y aisladores que deben emplearse con preferencia.

4.º Determinar la resistencia que ofrecen los hilos al paso de la corriente eléctrica, segun su diámetro.

5.º Fijar el máximun de intensidad de la corriente que puede circular por dichos hilos.

6.º Recomendar los mejores instrumentos para medir la fuerza de la corriente transmitida, y establecer un medio seguro de comprobacion.

7.º Indicar las precauciones que hay que tomar para la seguridad de los obreros encargados de estas líneas.

Explotacion de las pilas primarias.—Bajo la denominacion de *El Cromo*, se ha formado una sociedad anónima con el capital de 1.250.000 francos, domiciliada en París, que trata de ocuparse de las aplicaciones de la electricidad á los usos domésticos.

Esta Sociedad tiene particularmente por objeto la produccion del alumbrado eléctrico por medio de pilas de ácido crómico, de una fabricacion especial, encargándose por un tanto alzado de la instalacion y sostenimiento de las pilas en las casas particulares.

Tambien nos parece que es adelantarse demasiado á los acontecimientos, la creacion de Sociedades para atender á servicios que todavía tardarán algun tiempo en generalizarse, y no es ni puede ser nunca buen precedente el de tener que crear los consumidores. Ojalá sean más afortunados los accionistas que los de

otras sociedades, que despues de inventada la máquina Gramme, se han dedicado á explotar privilegios de otras que no son más que imitaciones menos afortunadas que el original, y que han pagado á altísimo precio el privilegio de explotacion de esas copias.

Aprovechamiento de las fuerzas naturales por la electricidad.

—Debemos consignar una nueva é importantísima aplicacion de la electricidad en la ciudad de Bienne, en Suiza, donde se encuentran las cascadas del rio Sure con millares de caballos disponibles de fuerza en toda estacion.

Cerca de la cascada, en Boujeon, está instalada la dinamo generatriz; la dinamo receptriz está en Bienne, á una distancia de 1,250 metros de la primera. La línea, compuesta de dos hilos (ida y vuelta) es de cobre de 7 milímetros de diámetro.

La dinamo generatriz está accionada por una turbina de gran salto, la cual hace funcionar tambien otras máquinas. La receptriz suministra la fuerza á dos talleres que le exigen dos diferentes trabajos. En uno de ellos se lamina la plata y se exige una fuerza muy variable: en el otro, donde se cortan y agujerean las piezas de relojería, se necesita, al contrario, una velocidad muy uniforme. Estas condiciones han exigido que las máquinas lleven el devanado ó arrollamiento del hilo que se conoce con el nombre de *compound*, y que produce una velocidad constante, cualquiera que sea el esfuerzo producido.

Esta instalacion ha sido hecha por la casa Meuron y Cuénod, de Ginebra, y funciona con completa regularidad desde hace 8 meses.

El ejemplo dado por los industriales de Bienne será indudablemente seguido por los de otras ciudades suizas, que tambien pueden disponer de fuerzas hidráulicas poderosas y hasta ahora completamente perdidas.

El teléfono en el Brasil.—En el Brasil existían dos sociedades telefónicas haciéndose una lamentable competencia; parece que este estado de cosas cesará pronto fusionándose ambas compañías, que son la *Companhia Telephonica* y la *Compañía de Telégrafos urbanos*.

La luz eléctrica en París.—Entre las muchas instalaciones de alumbrado eléctrico que está realizando la Sociedad Edison, en París, merece citarse la de la destilería de M. Jouanne, en el muelle de la Tour-nelle. La instalacion, que comprende 50 lámparas de incandescencia, merece interés por las ventajas especiales que produce en esta industria.

En los talleres de destilacion, en las cuevas, donde se manipula constantemente el alcohol, hay que atender muchísimo á los peligros de incendios y explosiones. Esta cuestion con el gas era demasiado complicada, y se resolvió de un modo insuficiente é in-

cómodo poniendo las luces de gas fuera de los locales peligrosos: la luz pasaba á estos al traves de ventanillas cerradas por vidrios herméticamente.

Hoy el local está perfectamente alumbrado; las luces de incandescencia están colocadas hasta sobre los mismos alambiques sin ningun inconveniente.

Aplicacion eléctrica del iridio.—En una comunicacion á la Sociedad Americana de los ingenieros de minas, M. Dudley ha resumido las nuevas aplicaciones, aún poco conocidas, que los electricistas podrían hacer del iridio.

Colocado este metal como electrodo negativo en el arco voltáico, el iridio posee la propiedad de conservar siempre la misma forma y resistir la alta temperatura del arco; pero como se vuelve maleable por el calor, es preciso preservarlo de los choques del carbon positivo, que repetidas, llegarían á deformarlo. Estos electrodos de iridio se fabrican colocando á la extremidad de una varilla de laton un pedazo de aquel metal de 1,25 centímetros de largo y bien exento de fósforo. Se ha reconocido, en efecto, que á esta distancia del arco, el laton no sufre con la elevada temperatura del foco eléctrico. Es, sin embargo, preferible, para evitar todo accidente poner un pequeño dado de platino entre el iridio y el laton.

Otra aplicacion importante consiste en la fabricacion de contactos eléctricos. Estos contactos se hacen ahora con hilos de cobre guarnecidos de iridio en la extremidad. Estos contactos presentan sobre los antiguos de platino la ventaja de estar al abrigo de toda oxidacion: para sostenerlos en buen estado basta frotarlos con polvos de esmeril.

Se ha conseguido tambien precipitar el iridio por medio de la electrolisis; de este modo se han obtenido objetos muy brillantes y que resisten perfectamente á la accion de los ácidos. Pero el procedimiento exige aún ciertos estudios experimentales, antes de ser adoptado por la industria. Es probable que los ensayos ulteriores de M. Dudley resuelvan pronto la cuestion.

La electricidad en el teatro.—Dícese que el bonito teatro du Châtelet vá á reemplazar el gas con la luz eléctrica, no dejando más luces de gas sobre la escena que dos hersos y los montantes. Los demás hersos tendrán cada uno tres poderosos focos eléctricos. Esta resolucion se ha tomado tanto como medida de seguridad como por iluminar muchísimo más la escena que lo que habitualmente se hace. Los preparativos para la instalacion han comenzado: ya se ha establecido en el patio del teatro la máquina de vapor destinada á mover las dinamos.

Freno eléctrico.—La administracion de los caminos de hierro de la Italia alta ha ensayado última-

mente un nuevo freno eléctrico. Dícese que el tren que marchaba entre Turin y Orbassano con una velocidad de 15 millas por hora se pudo parar en 6 segundos sobre una distancia de 20 metros.

¿El magnetismo animal?—Leemos en un periódico extranjero que un conocido electricista, Monsieur Lane-Fox, se ocupa ahora del estudio de las relaciones entre el magnetismo verdadero y esa otra cosa llamada magnetismo animal. Nos parece que buscar estas relaciones es lo mismo que buscarlas entre el hidrógeno y la cicloide.

La pequeña dinamo Fein.—Mr. Fein, de Stuttgart, ha construido una pequeña máquina dinamo-eléctrica que podemos llamar *casera* ó de gabinetes, en la cual se ha propuesto obtener ligereza y baratura. Esta maquina se mueve á brazo, es útil para los aficionados y para los gabinetes y laboratorios: pesa 22 kilogramos. Deposita hasta 280 miligramos de cobre por minuto.

Hé aquí los datos sobre los dos tipos de estas maquinas:

RESISTENCIA interior.	INTENSIDAD de corriente.	DIFERENCIA de potenciales en los bornes.	RESISTENCIA exterior.
MÁQUINA DE HILO GRUESO			
0,5 ohms.	7 amperes.	14 volts.	2 ohms.
0,5 »	10 »	10 »	1 »
0,5 »	13 »	6,5 »	0,5 »
MÁQUINA DE HILO FINO			
12 ohms.	1,6 amperes	50 volts.	30 ohms.
12 »	2,5 »	37 »	15 »
12 »	3,3 »	18 »	5 »

La máquina Fein puede reemplazar unos 30 elementos Bunen de los pequeños.