

LA ELECTRICIDAD.

REVISTA GENERAL DE SUS PROGRESOS CIENTÍFICOS É INDUSTRIALES.

SUMARIO

TEXTO.

SECCION DOCTRINAL.—Electro-Dinámica. Artículo XXXX.—Diferentes sistemas para excitar los electros en las máquinas de corriente continua. (Continuacion).—SECCION DE APLICACIONES.—La traccion por acumuladores en los tranvias.—Sociedad de ingenieros de telégrafos en Inglaterra.—Medicina. Los baños electro-terápicos.—Un nuevo sistema de establecimiento y servicio de redes telefónicas, por el Dr. Tommasi y Mr. Maiche.—Telefonía inter-urbana en Portugal.—SECCION DE BIBLIOGRAFIA.—Electricité et magnetisme par Fleeming Jenkin. (Gauthiers-Villars).—SECCION DE NOTICIAS DIVERSAS.—Las noticias de los periódicos políticos.—La red telefónica barcelonesa.—La nueva torre de Babel.—Telefonía.—La electricidad en las calderas de vapor.—Luz eléctrica en Berlin.—Luz eléctrica con pilas.—La luz eléctrica en las escuelas primarias de Paris.—Relojes eléctricos.—La luz eléctrica en Paris.

GRABADOS.

Fig. 48. Schema de una dinamo de excitacion independiente.—Fig. 49. Schema de la dinamo excitada en série, llamada «Série-dinamo».—Fig. 50. Dinamo excitada en derivacion, llamada Shunt-dinamo.—Fig. 51. Schema de una dinamo excitada en série, y además por circuito separado.—Fig. 52. Schema de una dinamo excitada por circuito derivado y por circuito separado.—Fig. 53. Schema de una dinamo excitada por circuito en série y circuito en derivacion, llamada «Compound-dinamo».

SECCION DOCTRINAL.

ELECTRO-DINÁMICA

(Continuacion.)

ARTÍCULO XXXX.

DIFERENTES SISTEMAS PARA EXCITAR LOS ELECTROS

en las máquinas de corriente continua.

162.—1.º *Máquinas magneto-eléctricas ó simplemente, magnetos.*—Estas máquinas, teniendo formado siempre el campo magnético por imanes de acero, y por tanto, permanentes, no necesitan excitacion. Mas como los imanes permanentes no pueden tomar tanto magnetismo como los electro-imanés, su campo magnético no es fuerte, y así sólo se emplean en las pequeñas máquinas de gabinete, y no en la industria.

Claro es que podrían construirse máquinas de importancia del género magnetos, pero serían más costosas de compra y de mayores dimensio-

nes que las dinamos, para la misma fuerza, y siempre expuestas á que los imanes pierdan algo de su magnetismo con el tiempo.

En las magnetos, el sostenimiento del campo magnético no cuesta nada: en las dinamos cuesta toda la energía que se convierte en calor en el hilo de los electros.

2.º—*Máquinas de excitacion independiente.*—En éstas, la corriente que circula alrededor del hierro dulce de los electros para imantarlos, proviene de una pila, ó de otra dinamo, ó de una magneto. Su inconveniente salta á la vista: necesita de otro manantial de electricidad para producir ella el fluido. En esta clase de dinamos y en todas las que van á seguir, el sostenimiento del campo magnético cuesta por lo menos toda la energía eléctrica que se convierte en calor en el hilo de los electros.

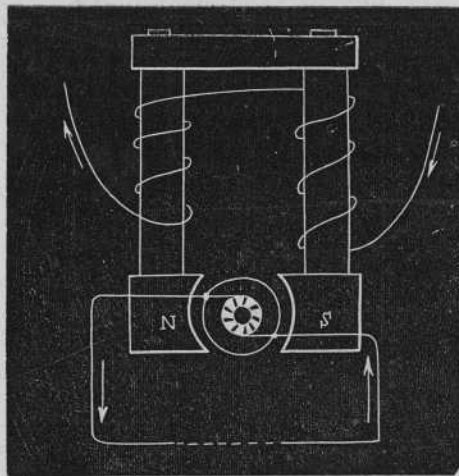


Fig. 48.—Schema de una dinamo de excitacion independiente.

La figura 48 representa el schema de una dinamo de excitacion independiente. El anillo gira alrededor de su eje horizontal entre las grandes piezas polares N y S. Los electros son verticales y reunidos en lo alto por un travesaño de hierro dulce. El hilo que reúne las escobillas, es el circuito exterior ó útil, que puede ser más ó menos largo y resistente, y lo representamos por una línea de puntos ó de trazos cortos.

Para saber dónde está el polo Norte de cualquiera de los electros, no hay más que aplicar al hilo que lo recubre la conocida *regla de Ampere*; colóquese el observador en uno de los elementos de la hélice de modo que la corriente le entre por los piés y le salga por la cabeza, y cara al eje del electro: el polo Norte estará á su izquierda.

En el circuito exterior se ha figurado una parte de puntos que es en donde se supone que van los aparatos que la dinamo debe alimentar, lámparas, baños galvanoplásticos, etc.

La dinamo de excitacion independiente, como que tiene un campo magnético fijo, independiente de la corriente que ella produce (lo mismo que una magneto), puede dar corriente girando en un sentido ó girando en el opuesto; la corriente cambiará de sentido con el cambio de rotacion.

La resistencia interior en estas máquinas y en las magnetos, es la cuarta de la del hilo que va arrollado al anillo, como veremos en el sistema siguiente.

Su fuerza electro-motriz es independiente de la resistencia del circuito exterior ó útil: sólo depende de la velocidad de rotacion, á la cual es sensiblemente proporcional.

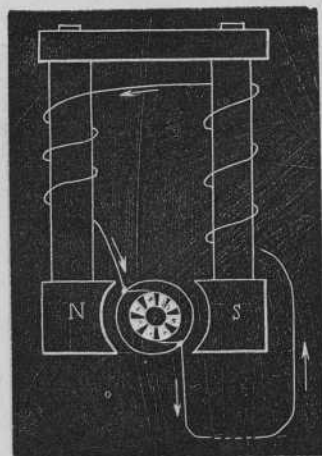


Fig. 49.—Schema de la dinamo excitada en série, llamada «Série-dinamo.»

3.^o—*Dinamo excitada en serie ó Serie-Dinamo.*—El schema fig. 49 representa esta dinamo. Como se ve, la *corriente total producida por la máquina*, circula integralmente por los electros para magnetizarlos ó excitarlos.

Esta dinamo, que es la de construcción más fácil, no puede dar corriente más que cuando se la hace girar en un cierto sentido que depende del sentido en que se ha arrollado el hilo en el anillo y en los electros. El sentido de la corriente

que produce depende del sentido de la polaridad que naturalmente presentan los electros por causa del magnetismo remanente, ya explicado.

Si, parada y libre la dinamo, ponemos en el circuito exterior (donde está la línea de puntos) una pila ó generador cualquiera de electricidad, el anillo se pondrá por sí mismo á girar en sentido contrario al antes explicado; y esto sucederá cualquiera que sea el sentido de la corriente de la pila: porque al cambiar ésta, cambia á la vez el sentido de la corriente en el anillo y en los electros, doble cambio que equivale á no hacer ninguno.

Algunas veces (como sucede en la galvanoplastia, y sobre todo en la carga de los acumuladores) el trabajo exterior ó útil que tiene que hacer la dinamo, es vencer la fuerza *contra-electromotriz* ó *electromotriz inversa*) que reside en la línea de puntos. Si esta fuerza inversa, por cualquiera circunstancia, llegase á vencer la fuerza electro-motriz de la dinamo, la corriente circularía en el circuito entero (y por tanto en los electros) en contraria dirección á la que marcan las flechas de la fig. 49. De aquí resultaría un cambio en la polaridad de los electros, cambio que sostendría ya siempre en el circuito una corriente contraria á la que deseamos tener, y se desharia pronto todo el trabajo útil electrolítico que hubiéramos hecho.

Toda dinamo que emplea la misma corriente que produce, ó una parte de ésta, en excitar los electros, se llama *auto-excitatriz*, porque se excita á sí misma.

La resistencia interior de esta máquina es la suma de las resistencias del hilo del anillo y del hilo del inductor. Más téngase presente, que cada mitad del hilo del anillo es como una pila: que las dos mitades están agrupadas en cantidad: que la resistencia de dos pilas agrupadas en cantidad es la mitad de la resistencia de una de ellas; por tanto, entiéndase que la resistencia del hilo del anillo es la cuarta parte de la resistencia de su longitud total.

La fuerza electro-motriz disminuye mucho cuando aumenta la resistencia del circuito exterior, y por tanto disminuye mucho la intensidad de la corriente producida. Esta máquina es más propia para alimentar aparatos ó lámparas dispuestos en derivacion, que no si se disponen en serie.

Por otra parte, esta máquina no se *enceba* (esto es, no empieza á funcionar) hasta que no toma

bastante velocidad el anillo; y aún así es preciso, para que se encebe, que no sea muy grande, al empezar, la resistencia del circuito exterior.

4.º *Dinamo excitada en derivacion ó Shunt-dinamo.*—Este sistema de excitacion está representado en el schema fig. 50. La corriente que sale del anillo por la escobilla positiva, se divide en dos partes ó derivaciones: una parte recorre el circuito exterior ó útil, y la otra el hilo ó circuito de los electros.

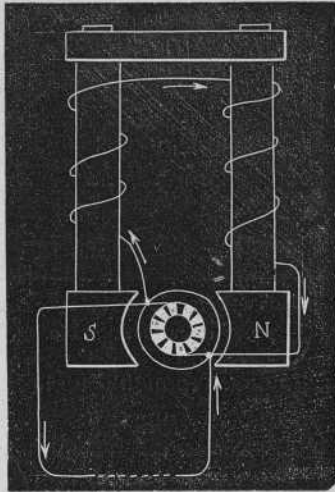


Fig. 50.—Dinamo excitada en derivacion, llamada «Shunt-dinamo.»

La proporcion en que se reparte el flúido entre ambos circuitos parciales depende de la relacion en que estén las resistencias de estos, como vimos al tratar de *la derivacion de las corrientes*. Si la resistencia del hilo de los electros es de un ohm, y la del circuito exterior es de 5 ohms, la sexta parte de la corriente total producida circula por los electros, y las otras cinco sextas marchan por el circuito exterior.

En cuanto á la resistencia interior de esta dinamo, podemor contar solamente el cuarto de la del anillo, como ya hemos hecho antes. En cuanto á la resistencia exterior, será la que corresponde al circuito útil y al de los electros: esta resistencia será menor, no solamente que la suma de esas dos, sino menor que cualquiera de ellas, como se vió en el artículo sobre *derivacion de corrientes*. A esta teoria hay que recurrir para calcular la resistencia que presentará el conjunto de los dos hilos, el de los electros y el exterior ó útil. El cálculo es sumamente sencillo, y es inútil repetirlo aquí.

La dinamo excitada en derivacion es más propia para alimentar aparatos ó lámparas dispuestas en serie, que en derivacion.

Esta dinamo está siempre excitada por la deri-

vacion aún cuando se rompa el circuito exterior. Cuanto más resistencia tiene este, más parte de la corriente producida pasa por los electros, creciendo la intensidad del campo, y con esta vá creciendo la fuerza electro-motriz, al revés de lo que sucede en la dinamo excitada en serie.

Supongamos que el trabajo que hace la máquina es cargar acumuladores ó un trabajo electrolítico cualquiera: los acumuladores ó los baños estarán colocados en la línea de puntos, y su fuerza electro-motriz es contraria en direccion á la de la máquina: contraria á la de las flechas. Si por cualquiera circunstancia llegase á disminuir mucho la fuerza electro-motriz de la dinamo, y la de los baños llegase á vencerla, tendríamos que la corriente en el circuito exterior ó útil cambiaria de direccion: esta corriente ascenderia por la izquierda de la figura: llegaria á la escobilla superior (de la figura): allí se dividiría en dos partes, una subiría por el electro de la izquierda para descender por el otro y llegar á la escobilla inferior y de aquí al polo negativo de los baños: la otra parte de la corriente recorre el anillo, llega á la escobilla inferior y de aquí al baño.

Observemos que la corriente que circula ahora por los electros TIENE EL MISMO SENTIDO que tenia antes: esto es, tiene el mismo sentido que tenia cuando la dinamo dominaba á los baños: luego los electros no cambian su polaridad, á pesar de la inversion de la corriente; cosa importante, porque si cambiase la polaridad de los electros cambiaria la direccion de la corriente de la dinamo, y esta destruiría rápidamente todo el trabajo electrolítico hecho: la corriente de la dinamo y la del baño se aunarian entonces para destruir el trabajo ya hecho.

La dinamo excitada en derivacion se llama tambien *shunt-dinamo*.

La dinamo excitada en serie, lo mismo que la que se excita por derivacion, llenan perfectamente su objeto, cuando la dinamo se emplea en hacer un trabajo exterior que no cambia, ó lo que es lo mismo: ambas dinamos son buenas cuando el circuito exterior ó útil no cambia su resistencia nunca.

Pero si se trata, por ejemplo, de que la dinamo alimente un número *variable* de lámparas, por ejemplo, la cosa se complica mucho, y ninguna de las dos dinamos puede amoldarse bien á las exigencias variables del circuito exterior.

Si las lámparas (ó aparatos) están dispuestas

en serie, se necesita que la dinamo produzca siempre una *corriente constante* cualquiera que sea el número de lámparas en actividad.

Si las lámparas están dispuestas en derivación, se necesita que la *diferencia de potenciales entre los polos de la dinamo sea constante*, cualquiera que sea el número de lámparas que funcionen.

Para satisfacer á estas condiciones se han inventado las *excitaciones en doble circuito*.

Sistemas de excitacion en doble circuito.

5.º *Sistema Deprez*, para tener una *diferencia de potenciales constantes entre los polos de la dinamo*. Este sistema se llama de *excitacion por circuito en serie y circuito separado*. El schema figura 51, representa esta disposicion sobre la cual ni una palabra hay que agregar al detallado estudio hecho en el párrafo 161. La máquina deberá marchar á la *velocidad crítica*.

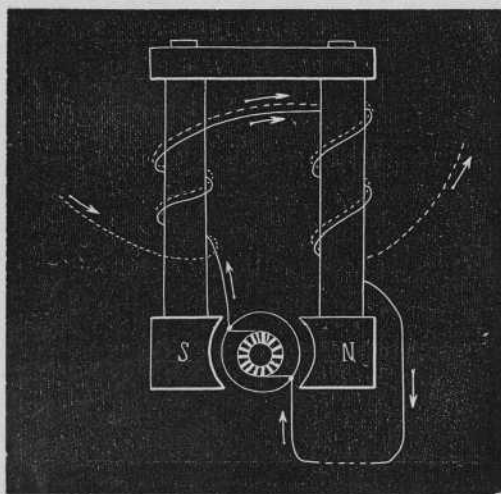


Figura 51. Schema de una dinamo excitada en série, y además por circuito separado.

6.º *Sistema Deprez para tener una intensidad constante de corriente en el círculo exterior, á pesar de los cambios de resistencia que en este ocurran*. Este sistema se llama de *excitacion por circuito derivado y circuito separado*. El schema figura 52 representa claramente esta disposicion, que lo mismo que la anterior gozará de un campo magnético inicial (párrafo 161) debido á la corriente extraña.

Haciendo marchar esta máquina á la *velocidad crítica* (párrafo 161), se tendrá una corriente constante en el circuito exterior, que es donde van colocados *en serie* los aparatos que debe alimentar la dinamo.

Estos dos sistemas parecen los más perfectos

que se conocen para conseguir el objeto que se proponen; pero tienen un inconveniente, que es el exigir una dinamo especial para la excitacion de los electros.

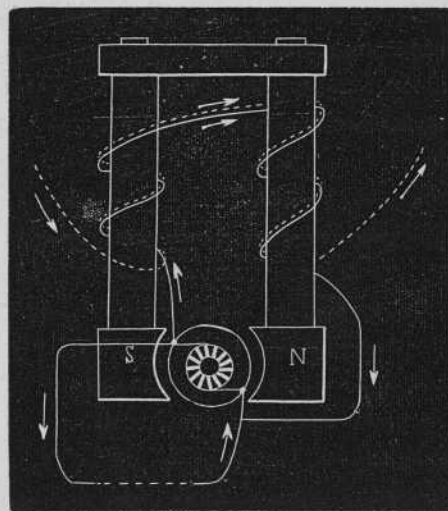


Figura 52. Schema de una dinamo excitada por circuito derivado y por circuito separado.

Ambos sistemas suponen que los electros no trabajan á saturacion nunca.

Es verdad que se han construido máquinas con dos anillos, uno para excitar los electros, y otro para el circuito exterior y excitar tambien los electros; pero esto constituye una complicacion más. Tambien es cierto, que en una gran instalacion puede una sola dinamo excitar á la vez los electros de muchas otras generatrices, y entonces se simplifica algo, pues cada dinamo no necesita otra especial para la excitacion.

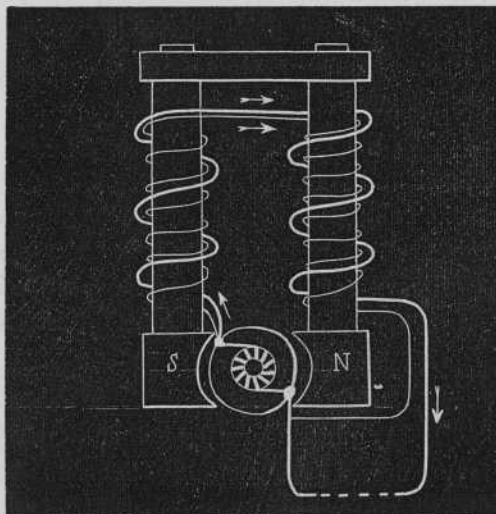


Figura 53. Schema de una dinamo excitada por circuito en série y circuito en derivacion, llamada «Compound-dinamo.»

7.º *Excitacion por circuito en serie y circuito derivado. (Compound-dinamo).*—Parece que fué Brush el primero que aplicó este sistema, repre-

sentado en la figura shemática 53. Como se vé, la corriente que sale por la escobilla positiva (la superior), se divide en dos partes: una recorre las espirales del trozo de hilo del circuito exterior arrollado á los electros: otra, recorre las espirales de la derivacion ó *shunt* que vá arrollada toda á los electros y termina en la escobilla negativa.

Si el lector se fija bien, observará que este sistema es una combinacion del 3.º y del 4.º, que trata de reunir las ventajas de los dos. Y en efecto, parece mas conveniente que aquellos. Cuando se trata de alimentar los aparatos colocados en derivacion, y por tanto se quiere un *salto eléctrico disponible constante*, las espirales de la derivacion son relativamente poco numerosas y resistentes (hilo delgado). Cuando se trata de alimentar aparatos colocados en serie, y se quiere por tanto *intensidad constante*, las espirales de la derivacion son numerosas y poco resistentes, de modo que tienen una gran fuerza de imantacion.

En el primer caso la imantacion producida por la derivacion es pequeña comparada con la debida á la corriente del circuito exterior. En el segundo caso sucede lo contrario.

Sabido es que la imantacion que toma un electro, mientras no llega á saturacion, crece con la intensidad de la corriente que lo imanta, y con el número de espirales que lleva arrolladas.

Aun cuando este sistema no llene tan bien su objeto como los ideados por M. Deprez, tienen sobre estos la ventaja de no exigir otra dinamo especial para la excitacion, y son por esto bastante usados.

8.º *Excitacion por circuito en serie y circuito en larga derivacion.*—Así ha llamado el profesor Sylvanus Thompson á un sistema que ha imaginado, y que debe ser mas propio que el anterior para tener *constante la diferencia de potenciales entre los polos*. Este sistema no se ha ensayado todavía, que sepamos.

En este sistema, la corriente *total* producida por la máquina recorre las espirales de los electros, y al salir de estas, para recorrer el circuito exterior, se presenta la derivacion del segundo hilo de las espirales: en este punto se divide la corriente total en dos partes: una recorre otras espirales de los electros y termina en la escobilla negativa: la otra, recorre el circuito exterior, terminando tambien en la escobilla negativa.

Aún cuando no ponemos el schema correspondiente á esta disposicion, creemos que lo que de-

cimos basta para que el lector mismo lo trace. Si así lo hace, verá que este sistema se diferencia del 7.º, en que en este, ninguna de las dos series de espirales de los electros es recorrida por la corriente *total* de la dinamo, y en el 8.º sí.

Los sistemas que acabamos de explicar, ya para sostener en el circuito útil una corriente *constante* á pesar de los cambios de resistencia que en éste sobrevengan, ya para obtener una diferencia de potenciales *constante*, entre los polos de la dinamo, no son los solos que pueden emplearse. Cuando tratemos de la distribucion de la energía eléctrica, completaremos este asunto.

(Continuará.)

SECCION DE APLICACIONES.

LA TRACCION POR ACUMULADORES EN LOS TRANVÍAS.

Decididamente no podemos todavía formar un juicio definitivo sobre la traccion por *los actuales* acumuladores. El mal resultado obtenido con ellos en Francia, al cual pueden haber contribuido tal vez faltas técnicas y desórden administrativo, no ha desanimado á los ingleses. El señor Munro, inteligente corresponsal de *La Lumière Électrique* en Inglaterra, dá cuenta de los ensayos que realiza la Sociedad *Electrical Power Storage* en Millvall (Lóndres).

La disposicion eléctrica de este camino de hierro ha sido imaginada por M. A. Reckenzaum, y la fuerza motriz está producida por los acumuladores de la Sociedad, sistema Faure-Sellon-Colmar. El wagon es uno de los antiguos carruajes de la Compañía de los tranvías, que se ha arreglado para poder colocar en ellos los acumuladores sobre tablas provistas de rodillos, y colocadas bajo los asientos de los pasajeros. La dinamo-motriz, del sistema Reckenzaum está instalada en una caja debajo del carruaje y ocupa muy poco sitio.

El peso de los acumuladores, que constituye el gran inconveniente de este sistema de traccion, ha sido muy reducido por M. Reckenzaum, y toda la batería no pesa más que $1\frac{1}{4}$ toneladas. El motor ó dinamo pesa media tonelada; de modo que el peso total del conjunto motor asciende á $1\frac{3}{4}$ toneladas. El carruaje pesa $2\frac{1}{2}$ toneladas vacío, y

5 1/2 con 46 pasajeros. Hay, pues, un peso total á remolcar de 7 1/4 toneladas.

Comparado este peso total con el de una locomotora de vapor ó una de aire comprimido, se vé que son preferibles los acumuladores. Además, la pretendida pérdida de energía en la carga de los acumuladores hecha con las dinamos, comparada con el empleo directo del vapor, se encuentra compensada por el hecho de que las grandes máquinas estacionarias empleadas para mover las dinamos consumen tres ó cuatro veces menos combustible que las pequeñas locomotoras.

El precio de explotación de los caminos de hierro con estos acumuladores se eleva, *según lo que dicen*, á 40 céntimos por milla y por carruaje, teniendo en cuenta 15 por 100 de depreciación para las máquinas y 50 por 100 para los acumuladores.

Los gastos para 2 caballos arrastrando dicho carruaje se elevarían al doble próximamente.

El carruaje lleva 60 acumuladores, 30 bajo cada banqueta. La fuerza electro-motriz es de cerca de 120 volts, y cada elemento dá 160 amperes-horas. El carruaje marcha durante dos horas sin cambiar los acumuladores. El cambio de la batería agotada por la nueva exige pocos minutos.

El carruaje se dirige por medio de conmutadores colocados en cada extremo, y lleva un freno más poderoso que el que se emplea en la tracción por caballos.

El carruaje está alumbrado por la electricidad, y provisto de una campanilla eléctrica para avisar al conductor. Cada viajero tiene al alcance de su mano el botón de aviso. El fluido para las lámparas es también suministrado por los acumuladores.

La línea provisional establecida en la industria de la Compañía no tiene más que 400 yards de largo; pero hay en medio una curva de un radio de 38 piés con una inclinación de 1 por 17 en uno de sus extremos. Mas adelante se repetirán estos ensayos sobre una de las líneas de tranvías de Londres.

Si los datos anteriores son exactos, muy reducido es en efecto el peso de los acumuladores para la fuerza almacenada.

Dice M. Munro que cada elemento dá 160 amperes-horas, lo cual supone $160 \times 3.600 = 576.000$

coulombs, para toda la descarga. Como la fuerza electro-motriz de cada elemento es de 2 volts, resulta que el trabajo eléctrico almacenado en un elemento será de

$$576.000 \times 2 = 1.152.000 \text{ coulomb-volts.}$$

O bien, en kilográmetros, 115.200 kilográmetros.

Veamos ahora cuál es el peso de un acumulador. Dice el señor Munro que los 60 pesan 1.250 kilogramos. El peso de uno será, pues, 20 kilogramos.

Cada kilogramo de acumuladores almacenaría, pues, una energía de

$$\frac{115.200}{20} = 5760 \text{ kilográmetros.}$$

Este resultado nos parece muy grande, mas no es posible que podamos negarlo.

Por lo demás, no creemos que un acumulador empleado en la tracción pueda dar útilmente más del 50 por 100 de la fuerza motriz que se gastó en la máquina de vapor que los cargó. No hay que contar solamente la pérdida en la carga, sino la pérdida en la descarga, y la pérdida en el hilo de la dinamo.

Si en una explotación corriente se logra aprovechar solamente el 60 por 100 de la energía que ya tiene almacenada el acumulador, creemos que las cosas están montadas inmejorablemente. Cuando decimos el 60 por 100, entendemos que se transmite al árbol de la dinamo un trabajo mecánico del 60 por 100 de la energía almacenada químicamente en el acumulador.

Veremos si el acumulador tiene mas fortuna en Inglaterra que en Francia para el servicio de la tracción. Que la tracción es posible, nadie lo duda. Todo el mundo ha visto en Paris los carruajes tirados por acumuladores y marchando por dentro y por fuera de los rails. La cuestión que se ha de aclarar no es la de posibilidad, sino la de economía.

LA SOCIEDAD DE INGENIEROS DE TELÉGRAFOS en Inglaterra

El nuevo presidente de esta Sociedad, M Spagnoletti, ha pronunciado el discurso inaugural en la última reunión. Hé aquí en qué términos dá cuenta de este discurso el corresponsal de *La Lumière Électrique*.

Ha hecho una revista del actual estado de la ciencia eléctrica, insistiendo más particularmente

sobre los progresos del alumbrado eléctrico, de la telefonía, y de la especialidad con la cual se ha identificado, esto es, las aplicaciones de la electricidad á los caminos de hierro. Relativamente á estas últimas ha hecho una estadística interesante que prueba toda la importancia que tienen las señales eléctricas, y los servicios que han prestado protegiendo la vida de los viajeros. Ha hecho observar también cuán cómoda sería la luz eléctrica para los viajeros, que podrían leer, jugar, ó auyentar de cualquier otro modo el fastidio del viaje de noche. Dijo que nadie ha presentado hasta ahora un sistema perfecto para el alumbrado de los trenes, que permita poner ó quitar carruajes en un tren sin provocar una extinción temporal del alumbrado por consecuencia de la rotura del circuito. La combinación de una dinamo con los acumuladores parece la solución mejor.

Al llegar á este punto, M. Spagnoletti hizo alusión á la desconfianza de los electricistas respecto de los acumuladores, y dijo que conocía un acumulador (quizás el de Barnett) que hacía muchos meses que funcionaba sin dar señales de deterioro. Considera á los acumuladores como un auxiliar precioso para el futuro alumbrado eléctrico, en lo cual harán el mismo papel que los gasómetros en el alumbrado por gas.

Habló de las gestiones hechas para conseguir que se modificase la ley sobre el alumbrado eléctrico en interés de los ingenieros y constructores, y manifestó la creencia de que una legislación favorable produciría un gran desarrollo del alumbrado eléctrico en Inglaterra. Para que los capitalistas interesen sus capitales en empresas de alumbrado eléctrico, es preciso que tengan la probabilidad de realizar un beneficio seguro, cosa que hoy apenas consiente la actual legislación. Se espera que se modifiquen las condiciones vejatorias de esta ley.

La reunión se ha ocupado también del transporte de la fuerza por medio de la electricidad, y especialmente de los trabajos de Mr. Deprez, de los cuales se espera mucho

MEDICINA.

LOS BAÑOS ELECTRO-TERÁPICOS.

En el gran establecimiento de baños de Berlín, se han establecido hace algún tiempo los baños electro-terápicos.

La influencia eléctrica se produce del modo siguiente: la bañera en la cual está el paciente, se pone en comunicación con uno de los polos del conductor eléctrico, y el otro polo comunica con una barra de metal cubierta con una tela conductora mojada, suspendida sobre la bañera de tal modo que el enfermo la toque con sus manos.

La corriente atraviesa enteramente el cuerpo del enfermo pasando de la superficie del cuerpo que está en contacto con el agua, á las manos, ó al revés, según la dirección que se dé á la corriente.

Si solamente se quiere exponer alguna parte especial del cuerpo á la influencia de la corriente eléctrica, los dos electrodos, que consisten en dos placas de cobre, están suspendidas en el agua de la bañera, pero aisladas entre sí. Según la posición que se dé á los electrodos relativamente al cuerpo del enfermo, se consigue que la corriente al atravesar el agua, atraviese también la parte del cuerpo que se quiera.

La intensidad de la corriente eléctrica se regula según las condiciones individuales, y se emplea unas veces la corriente galvánica y otras la farádica; la duración del baño es generalmente de un cuarto de hora.

Experimentos muy variados prueban que este tratamiento ejerce gran influencia sobre las funciones corporales. Se han obtenido resultados, sobre todo en los tratamientos de casos de *ischias* obstinado, *neurastemia cerebral*, *tremor*, *reumatismo crónico*.

UN NUEVO SISTEMA DE ESTABLECIMIENTO y servicio de las redes telefónicas

POR EL DOCTOR TOMMASI Y MR. MAICHE.

Interin llega el día en que podamos ofrecer á nuestros lectores un *tratadito de telefonía* estudiando esta maravillosa aplicación desde sus fundamentales principios, no podemos menos de dar cuenta en la REVISTA de todo progreso en proyecto ó sancionado por la experiencia que se presente en el fecundo campo de las aplicaciones eléctricas.

Bien saben los abonados á la REVISTA que ésta desde su primer número ha emprendido en la *Sección doctrinal*, la publicación de un *Tratado elemental de Electrodinámica*, destinado á poner

á los lectores en situacion de comprender bien todas las aplicaciones eléctricas, posesionándolos de los principios y leyes de la ciencia actual, de su nuevo tecnicismo, de sus nuevos instrumentos y unidades de medicion. Este *Tratado*, único en su género, presenta condensada toda la parte teórica y experimental que es absolutamente necesaria para seguir el progreso científico en su parte industrial ó aplicada: en él nos hemos descartado de toda aquella grandisima parte de la ciencia que no ha penetrado aún en el dominio de las profesiones del ingeniero, del arquitecto, del marino, del médico, del industrial.

Concluido este *Tratado* del cual van ya publicados 37 artículos, y tal vez antes, vendrán el del alumbrado eléctrico y el de telefonía.

En el presente artículo nos proponemos explicar las consideraciones financieras que han conducido á los señores Tommasi y Maiche á una combinacion especial de las redes telefónicas, y señalar los resultados que se proponen conseguir.

Crean estos señores, que el teléfono, á pesar de la rapidez con que se ha extendido en algunas poblaciones del extranjero no alcanza en ninguna un número de abonados en proporcion de la inmensa utilidad de tan maravilloso invento.

Para fundar su razonamiento empiezan por consignar los siguientes datos estadísticos:

En Inglaterra, 75 ciudades, con 41.424.391 habitantes, hay 7.287 abonados, ó sea 1 por 4.526 habitantes.

En Alemania, sobre 3.709.324 habitantes en 21 ciudades, hay 3.900 abonados, ó sea 1 por 950.

En Francia, sobre 3 613.353 habitantes en 11 ciudades, hay 5.353 abonados, ó sea 1 por 677.

En Bélgica, sobre 852.619 habitantes en 6 ciudades, hay 2.290 abonados, ó sea 1 por 372.

En Italia, sobre 2.565 000 habitantes en 13 ciudades, hay 2.705 abonados, ó sea 1 por 365.

¿Por qué no es mayor el número de abonados? Porque el precio del abono por año es muy alto, variando entre 250 y 300 pesetas, por término medio.

Para los grandes comerciantes, para las personas ricas, para los grandes centros de negocios, para sociedades y empresas poderosas, ese gasto anual es insignificante; mas no lo es para los pequeños industriales ó comerciantes, y sin embargo, la gran masa de éstos debería, por su conveniencia, abonarse al teléfono.

Algunos creen, equivocadamente, que la culpa del alto precio del abono está en las compañías, las cuales, abusando de su monopolio, llevan la explotacion hasta el punto de matar la gallina de los huevos de oro. No es así: el mal está principalmente en el coste de la instalacion de la red que inmoviliza un fuerte capital, al cual se unen muchos otros considerables gastos.

Los señores Tommasi y Maiche se proponen rebajar el capital de instalacion sin perjuicio del servicio. Quieren hacer el servicio de un gran grupo de abonados, 50 por ejemplo, con *una sola línea*.

No conocemos aun los detalles técnicos de las disposiciones empleadas. Sólo sabemos que son tales, que cuando un abonado quiere conversar con otro de otra línea, deja fuera de circuito á los de la suya, para que no se enteren de la conversacion, y aparecen por el hecho mismo, señales automáticas que indican á todos que la línea está ocupada.

Claro está que mientras uno ocupa la línea no pueden hablar los demás abonados de ella; y á fin de que estas interrupciones del servicio no vengán por su frecuencia á constituir un grave perjuicio, piensan los iniciadores de la idea, no agrupar en cada línea más que un número de abonados variable segun las necesidades y rapidez de las comunicaciones que exijan: 50 abonados de poco servicio, 40 si hay más exigencias, 20 si hay más aún, 10 si es preciso, 4 finalmente, si así lo desea. El precio del abono debe ir bajando conforme aumente el número de asociados á una misma línea ó circuito.

Consideremos, por ejemplo, el caso de una localidad más ó menos alejada de una gran ciudad (Sarriá y S. Gervasio con Barcelona) donde existe (existirá) una red telefónica. Esa localidad está habitada por familias que buscan, ó la economía, ó un aire puro; pero algunos de sus individuos han de ir cada día á la ciudad á sus negocios ú oficinas. Es evidente que esas personas encontrarían utilidad en estar relacionadas con la gran red, de día y de noche, para toda clase de servicios, telégrafo, bomberos, policía, etc.

Con la actual organizacion de las redes, no se puede conseguir el resultado más que por dos caminos: ó bien se liga cada abonado por una línea especial con la red de la ciudad, ó bien, si el número de abonados fuese suficiente, se crea en la localidad mencionada una estacion ú oficina

central, la cual comunicará con la gran red de la ciudad. En ambos casos, tendría la Compañía que hacer gastos de instalación tan considerables, que el abono habría de ser de elevado precio. Esta clase de abonados, que no han de recurrir al teléfono más que accidentalmente no podrían ó no querrían pagar 250 pesetas; y agrupados, podrían pagar 60 con beneficio para todos.

LA TELEFONÍA INTER-URBANA EN PORTUGAL.

Los diarios de Lisboa vienen llenos de interesantes detalles sobre los experimentos de telefonía á gran distancia que ha hecho el personal facultativo de los telégrafos portugueses bajo la dirección de M. F. Van Rysselberghe, de cuyo trascendental invento tienen conocimiento detallado nuestros lectores por la serie de artículos que llevamos publicados, ilustrados con diez dibujos debidos á la buena amistad y galantería del inventor y de Mr. Moulton, que secunda al inventor admirablemente.

El señor Guilhermino de Barros, director general de telégrafos y faros de Lisboa, en nombre del ministro el señor de Aguiar, había dirigido al mundo científico y á la prensa numerosas invitaciones para asistir á una conferencia de M. Rysselberghe sobre su sistema de telefonía y de telegrafía simultáneas por los mismos hilos conductores, conferencia que debía terminarse con los experimentos comprobantes.

Un público numeroso compuesto de todas las notabilidades científicas de Portugal, del personal superior de telégrafos con su jefe, de muchos periodistas, de diferentes notabilidades, y de algunas señoras, acudió presurosa á oír las explicaciones del inventor belga.

El jóven inventor que pronunció en francés su conferencia, después de consignar que la red telegráfica portuguesa había duplicado durante los últimos diez años, demostró cuán necesario es en nuestro siglo, caracterizado principalmente por la necesidad y la importancia de las comunicaciones rápidas, el aumentar todos los medios de comunicación, y que no hay nada más fácil ni más sencillo que transformar á poco coste las redes telegráficas existentes, haciéndolas aptas para la transmisión de la palabra, por los mismos hilos, y sin aumentar los gastos de explotación.

El auditorio oyó con singular gusto el relato de

los primeros ensayos que se hicieron en Bélgica en Enero de 1882, y el justo tributo rendido por el inventor al ilustrado apoyo que le prestó el alto personal facultativo de los telégrafos belgas.

Pasando de la palabra á los hechos, invitó á su auditorio á telefoniar por Cintra al mismo tiempo que se expedían telégramas, y que se recibían en receptores que comunicaban con los mismos hilos los sonidos de un piano colocado en otra sala del palacio en que se daba la conferencia.

El éxito obtenido por Mr. Rysselberghe fué completo: aplaudido en muchos pasajes de su discurso por el escogido auditorio, fué aclamado después de su brillante experimento.

Los diarios de Lisboa consignan que ya en experimentos anteriores verificados en presencia del Ministro de Obras públicas y del alto personal de telégrafos habían dado excelentes resultados, y esperan ya los importantes servicios que el nuevo sistema ha de proporcionar al público y al Estado.

En vista de tan unánimes testimonios, parece seguro que el Gobierno portugués se decida á adoptar prontamente el nuevo sistema, con tanto más motivo cuanto que el Congreso internacional de correos y telégrafos deber eunirse en Febrero en Lisboa, y que será altamente honroso para este país el demostrar á los delegados del mundo entero los nuevos procedimientos aplicados á las redes portuguesas.

BIBLIOGRAFÍA.

ELECTRICITÉ et MAGNETISME

par

FLEEMING JENKIN.

(Gauthiers-Villars).

Hermoso libro elemental es el de este reputado profesor inglés. Perfectamente traducido de la 7.^a edición inglesa por M. H. Berger y M. Croullebois, y preciosamente impreso en París por M. Gauthiers-Villars, es este libro una joya de la ciencia eléctrica, y la aceptación que ha tenido en Inglaterra le ha colocado entre los libros clásicos del estudiante, y que no consultan sin provecho los ingenieros. Por otra parte es un libro didáctico, y bajo este punto de vista le encontramos superior al de Maxwell, y mucho más completo.

El plan que el autor ha seguido en este libro se

separa bastante del ordinario. Empieza por presentar un cuadro sintético y general de la ciencia sin entrar en demostraciones, las cuales, así como las leyes, fórmulas, medidas, aparatos, vienen después.

Todo es digno de elogio en esta obrita: el método, la claridad en la exposición, la precisión en el lenguaje, el prolijo cuidado de la impresión, la claridad de las figuras, los datos reunidos, los ejemplos prácticos. Y de estos elogios justísimos deben participar el autor, los traductores y el impresor.

El nombre del profesor Jenkin se encuentra mezclado con el de sabios tan eminentes como Faraday, Thomson, Maxwell, Joule, Siemens, Mathiessen, Clark, Varley y Culley. En cuanto á los traductores, tienen en Francia una sólida reputación.

Un error solamente, hemos creído ver en la lectura de este libro, y aún no nos atreveríamos á jurar que lo es, interin no consultásemos á la experiencia, por más que la razón nos lo diga. Este error está en la página 75, al exponer los fenómenos de la inducción. El autor aproxima ó separa á un circuito circular neutro, otro circuito circular paralelo recorrido por una corriente; y después de manifestar que en el primero nacerá en ambos casos una corriente inducida, agrega que durante el movimiento, la corriente del circuito inductor disminuye de intensidad.

«Pendant cette action le courant dans C D diminue d'intensité.»

No podemos comprender cómo puede verificarse esta disminución.

El autor se separa mucho en la teoría de la pila de la que se acepta ordinariamente en Francia. Así es que la funda sobre el principio siguiente, entre otros:

«Cuando dos metales diferentes inmergen el uno al lado del otro en un líquido, tal como el agua ó una disolución diluida de ácido sulfúrico, no manifiestan ningún signo de electrificación. Las tres sustancias en presencia permanecen al mismo potencial, si no absoluta, al menos aproximadamente.»

Que esta afirmación está en contradicción formal con lo que se enseña hoy casi universalmente como cierto, es cosa que el mismo autor reconoce; pero persiste en ella aduciendo un experimento en su apoyo.

Aún cuando realmente la cuestión de la verdadera teoría de la pila, bajo el punto de vista de la

producción inicial del potencial tenga más utilidad científica que práctica, no deja de ser extraño que todavía no se haya llegado á una unanimidad de opiniones en casi un siglo de lucha, lo que prueba la dificultad del asunto.

Por lo demás, y prescindiendo ahora de las causas de las diferencias iniciales de potencial, sobre lo que no hay ni puede haber dudas, es sobre la corriente eléctrica: que esta está producida y entretenida por la acción química, ¿quién puede dudarlo? La duda hoy no existe ni es concebible ni aún disculpable; pudo serlo en tiempo de Volta: hoy no.

Volviendo al exámen del bello libro de que estamos dando noticia á nuestros lectores, diremos que hasta el nuevo modo de considerar, presentar y estudiar la cuestión de los potenciales en la pila, es un atractivo más, por la novedad, para los físicos franceses y españoles. Es una manera de presentar y ver la teoría de la pila, tomando de Volta solamente aquello cuya exactitud parece que comprueban los nuevos y delicados experimentos hechos sobre el potencial al contacto de los metales.

El libro de Jenkin consta de 29 capítulos, cuyos títulos son los siguientes:

1. — Cantidad de electricidad.
2. — Potencial.
3. — Corriente.
4. — Resistencia.
5. — Medidas electrostáticas.
6. — Magnetismo.
7. — Medidas magnéticas.
8. — Medidas electro-magnéticas.
9. — Medidas de la inducción electro-magnética.
10. — Unidades adoptadas en la práctica.
11. — Teoría química de la fuerza electromotriz.
12. — Termo-eléctrica.
13. — Galvanómetros.
14. — Electrómetros.
15. — Pilas eléctricas.
16. — Medidas de la resistencia.
17. — Comparación de las capacidades, potenciales y cantidades.
18. — Máquinas eléctricas de frotamiento.
19. — Máquinas productoras de electricidad por medio de la inducción electrostática.
20. — Aparatos magneto-eléctricos.
21. — Aparatos electro-magnéticos.
22. — Aparatos telegráficos.
23. — Velocidad de las señales.
24. — Líneas telegráficas.
25. — Defectos en las líneas telegráficas.
26. — Otras aplicaciones útiles de la electricidad.
27. — Electricidad atmosférica y terrestre.
28. — Brújula marina.
29. — Teléfono y micrófono.

Algunos de estos capítulos están escasos en materia, como por ejemplo el 18, que exigiría mucha ampliación. Los capítulos relativos á las

aplicaciones, encierran ideas é indicaciones muy sabias y útiles; pero nuestros abonados comprenderán que no están escritos para suplir á las obras industriales sobre las aplicaciones eléctricas; porque cada una de estas exige ya hoy un tratado especial. El eminente autor no ha querido más que completar su cuadro general, y esto lo consigue admirablemente.

Los traductores han tratado de llenar algunos de estos huecos, ya con estudios de mecánica que son fundamento de muchos experimentos, ya con algunas de las concepciones científicas de Maxwell, ya con teoremas, fórmulas y cálculos para ampliar ciertos puntos de la obra de Jenkin, ya finalmente con importantes estudios, aparatos, máquinas y experimentos modernos de los físicos franceses y alemanes. Con este objeto lleva el libro al final 17 notas.

SECCION DE NOTICIAS DIVERSAS.

Las noticias de los periódicos políticos.—

Es verdaderamente admirable el aplomo con que la prensa acoge como una novedad para sus lectores, la noticia de un descubrimiento que se verificó hace tres años: otras veces estampa una afirmacion sobre asuntos que no especifica: otras engaña á sus lectores con un gran descubrimiento á todas luces absurdo. En Barcelona se ha dado el caso de periódicos que han copiado, llenos de inocente entusiasmo, la noticia de un descubrimiento eléctrico increíblemente disparatado, que un periodista inventó para el día de Inocentes. Al cabo de tres meses, todavía salia algun periódico dando la noticia estupenda á sus lectores.

Há pocos días un periódico ha *mistificado* á sus lectores con otro descubrimiento por el estilo, pero más gracioso por la inocencia que supone. Trátase de un nuevo mechero de gas que dá tanta luz como el arco voltáico *sin ninguno de los inconvenientes de la luz eléctrica*. El párrafo subrayado tiene más gracia aún que el mechero.

Hasta ahora *los inconvenientes* de la luz eléctrica son estos:

- 1.º Producir una luz semejante á la del día.
- 2.º Producir poco calor en los locales profusamente alumbrados.
- 3.º No deteriorar las pinturas, dorados adornos etcétera.
- 4.º No poder hacer volar una casa, como voló la de la Barceloneta matando á todos sus habitantes.
- 5.º Producir poco ó nada ácido carbónico, gas asfixiante.

Pues ya lo ven nuestros lectores: se ha descubierto un mechero de gas que no tiene ninguno de esos *inconvenientes* que todo el mundo reconoce á la luz eléctrica.

Otro periódico, que seguramente no ha estampado nunca en sus columnas los resultados comparativos bajo el punto de vista económico, que los profesores é

ingenieros más competentes y desinteresados, han hecho entre el coste de la luz eléctrica por arco, por incandescencia y por gas, segun la importancia del alumbrado y segun las condiciones de la instalacion, dijo há pocos días, que segun decía otro, resulta que el alumbrado en las Casas Consistoriales de París resulta 8 céntimos de peseta por lámpara-hora más caro con la luz eléctrica que con el gas.

Al leer esto, es seguro que todos los fabricantes é industriales que emplean *hace años* la luz eléctrica en París, van á quedar pasmados; porque ellos, ¡bobos! creían haber mejorado, y resulta segun las Casas Consistoriales, que gastas cinco veces más *para tener la misma luz*.

Afortunadamente las Casas Consistoriales los desengañarán.

Y no es que nosotros creamos que la luz eléctrica es más económica que el gas en todos los casos. De ningun modo. Hartos estamos de estampar en esta REVISTA los resultados económicos comparativos de alumbrados en muchos casos. Hartos estamos de repetir que la luz eléctrica tiene su mercado especial, sus aplicaciones, su sitio, donde vencerá al gas; así como el gas tiene su sitio, sus aplicaciones, su mercado.

No creemos que la luz eléctrica mate al gas ni éste á aquella. Casos hay en que el alumbrado eléctrico es mucho más económico que el de gas; así como en otros sucederá lo contrario.

Esto último tememos que suceda en Temesvar, ciudad extensa, alumbrada hoy en todas sus calles por la incandescencia. Allí se ha establecido el alumbrado eléctrico en las condiciones más desfavorables, como nuestros lectores pueden ver en el número 3 de esta REVISTA, y sin embargo, ha habido una empresa que lo ha tomado á su cargo cobrando á razon de 0,25 pesetas por lámpara noche. En este caso tan desfavorable para la electricidad podemos dudar del resultado financiero de la Empresa, por la inmensa extension de la red comparada con el número de luces. A la experiencia toca decidir sobre este punto, para nosotros dudoso.

Al lado de este caso extremo, podemos poner otro mucho más favorable ya: un pequeño distrito de una gran poblacion donde se encuentran aglomerados grandes bazares, tiendas, casinos, teatros, cafés, etcétera, y donde se haga un uso racional del arco y de la incandescencia. Una empresa sólidamente establecida, con una buena canalizacion, puede ya encontrar aquí un buen interés remunerador al capital empleado, el cual ha de ir aumentando con el tiempo, porque la electricidad mejora cada día sus condiciones y medios de produccion.

Despues de este caso viene el de una gran fábrica ó taller, que tiene instalada la fuerza, y gratuito el maquina y personal, la electricidad le sale al precio del carbon: aquí la economía es evidente y probada.

Despues viene el caso de un buque. Aquí la economía también es evidente, por la razon de antes, y además de esto, el gas no puede penetrar á bordo: no cabe ni aún la competencia con este fluido.

Despues de esto, que no hacemos más que apuntar, véase si se necesita aplomo para afirmar magistralmente que es más barata la luz de gas que la eléctrica, ó al revés. Una y otra afirmacion no puede hacerla mas que el que no conoce absolutamente nada de estas cuestiones.

La red telefónica barcelonesa.—En el *Boletín Oficial* de la provincia de Barcelona del 5 de Febrero, leemos lo siguiente:

CUERPO DE TELÉGRAFOS.

Comision para la instalacion de la red telefónica de Barcelona.

Habiendo dispuesto la Direccion general del Cuerpo, por órden de 15 de los corrientes, que la construccion y colocacion de un templete para la Central telefónica de la red que va á instalarse en esta ciudad y la adquisicion del moviliario para la central, y las tres sucursales que han de establecerse se hagan por concurso, se avisa á todos los que quieran tomar parte en él, que se admitirán proposiciones por escrito en esta Direccion de Seccion hasta 30 días despues de la fecha en que se publique este anuncio en el *Boletín Oficial* de la provincia.

Los pliegos de condiciones, relacion del moviliario y croquis del templete estarán de manifiesto en la expresada oficina de la Direccion de Seccion todos los días laborables desde las 10 á las 12 de la mañana y desde las 4 á las 6 de la tarde.

Barcelona 1.º de Febrero de 1885.—El jefe de Estacion Comisionado, *Federico Oliveres Rosales*.—V.º B., *More*.

La nueva torre de Babel.—Entre los proyectos que se proponen realizar los franceses para la próxima Exposicion Universal de París en el año de 1889, figura una torre de 300 metros de altura construida toda de hierro. Es un proyecto verdaderamente monstruoso, por lo atrevido, y que dudamos se llegue á realizar. Su autor es M. Eiffel, el cual parece que no se ha propuesto solamente el hacer una obra asombrosa destinada á llamar la atencion y excitar la curiosidad de los extranjeros, sino tambien utilizarla en otros servicios, como por ejemplo, en algunas observaciones astronómicas, en el de atalaya para poder, en caso de guerra, ver los alrededores de París en un radio de 60 kilómetros; instalar en lo alto un telégrafo óptico, y finalmente, se propone coronarla de grandes focos eléctricos para alumbrar las avenidas del palacio de la Exposicion Universal.

Telefonía.—Mr. Preece, director de los telégrafos ingleses, ha hecho un experimento interesante en telefonía: ha podido comunicar telefónicamente, por medio del cable sub-marino entre Dublin y Holyhead, sobre una distancia de 96 kilómetros; sin embargo, conviene en que no se puede comunicar de un modo permanente y práctico á más de 40 kilómetros. En una ciudad en que la red sea subterránea, no podrá pasarse, segun él, de 20 kilómetros. Por las líneas aéreas puede hablarse bien, empleando doble hilo, hasta sobre una distancia de 380 kilómetros.

La electricidad en las calderas de vapor.—Leemos en el *Boletín de los Teléfonos* una noticia, que á ser cierta, sería importantísima; pero que acogemos con la ordinaria desconfianza que nos es habitual y que conocen nuestros lectores.

Dice que basta el hacer comunicar los dos polos de una pila de Bunsen de 10 á 12 elementos, con los extremos de la caldera, dejando este circuito cerrado, durante 30 á 40 horas, para que los depósitos calcáreos adherentes á la caldera se destaquen y caigan por sí mismos.

Dice que una vez limpia la caldera, se impiden las incrustaciones por el mismo procedimiento, esto es, empleando la corriente eléctrica.

Nosotros empezamos por declarar que no comprendemos el juego de la corriente eléctrica en la produccion de ese fenómeno, razon que basta para que pongamos en cuarentena esta noticia, sin que por esto podamos negar el hecho. Veremos si otros experimentadores lo repiten, y se comprueba.

Luz eléctrica en Berlin.—El lector sabe que la casa Siemens tenía un contrato con el Municipio de Berlin para el alumbrado público eléctrico de la Postdamer platz y de la Leipziger strasse. Este contrato, que se ha cumplido á satisfaccion de todos, espira en 1.º del próximo Marzo. El Ayuntamiento de Berlin ha resuelto renovarlo, porque considera imposible el retroceso al alumbrado por gas, aún empleando los mecheros intensos ó perfeccionados.

Luz eléctrica con pilas.—En el último viaje que hizo la reina de Inglaterra, se le sirvió la comida en la estacion de Pesth en un salon brillantemente alumbrado por la luz eléctrica. La reina quiso enterarse del medio que se había empleado, y resultó que este era una pila de Lalande de óxido de cobre.

La luz eléctrica en las escuelas primarias de París.—M. Lyon-Alemand, individuo del Consejo municipal de París, ha presentado una proposicion para suprimir el alumbrado por gas en las escuelas municipales, reemplazándolo por la electricidad.

Relojes eléctricos.—Los nuevos edificios de la Compañía de seguros la *New-York*, establecida en París, tienen una distribucion eléctrica de la hora. La instalacion ha sido hecha por la casa Breguet que se ha ocupado hace mucho tiempo de este ramo de la industria eléctrica, en el cual ha alcanzado gran crédito.

El reló distribuidor es un gran péndulo compensando que oscila al segundo. Cada minuto determina este regulador la emision de la corriente en el circuito donde están intercalados los cuadrantes indicadores en número de 9. La batería eléctrica empleada se compone de 24 elementos Leclanché. La instalacion se ha combinado de modo que pueda ampliarse el servicio á un gran número de relojes.

La luz eléctrica en París.—En el teatro de la Ópera, en París, se aumenta el número de luces eléctricas que se empleaban. Sobre la gran araña se van á colocar 32 lámparas Edison y 6 focos de arco. Estos últimos se alojarán en el interior mismo de la lucerna, de tal modo, que no podrán ser vistos directamente y darán una luz considerable.

En la primera semana de Enero tuvieron lugar los ensayos que han satisfecho plenamente á los directores del teatro. La inauguracion se verificará en la primera representacion de la ópera titulada *Tabarin*.