

# LA ELECTRICIDAD

REVISTA GENERAL DE SUS PROGRESOS CIENTÍFICOS É INDUSTRIALES.

## SUMARIO.

### TEXTO.

SECCION DOCTRINAL: Principios de electro-dinámica V.—  
SECCION DE APLICACIONES: Los electro-motores pequeños.—Electro-metalurgia.—Distribucion de la electricidad. Primera ley hecha en Europa sobre este asunto.—Alumbrado de fábricas.—SECCION DE NOTICIAS DIVERSAS: La Electricidad en España.—Sociedad española de electricidad.—Grua eléctrica.—Novedades eléctricas para la Exposicion de Viena.—La lámpara de incandescencia en el microscopio.—Exposicion de alumbrado.—Alumbrado eléctrico de la Sociedad de Física de París.—Historia del premio Volta.—Alumbrado eléctrico de New-York.—Medidas eléctricas.—La ópera en casa.—Invenciones eléctricas.—Vía férrea eléctrica.—Alumbrado eléctrico en el extranjero.—Telegrafía y telefonía.

### GRABADOS.

Representacion gráfica de los potenciales de una pila de tres elementos en circuito abierto.—Electro-motor Griscom.—Alumbrado eléctrico de la filatura de algodón de los Sres. Ricart.

## Seccion doctrinal.

### PRINCIPIOS DE ELECTRO-DINÁMICA.

#### ARTÍCULO 5.º

**Representacion gráfica de los potenciales, resistencias é intensidad de la corriente en un circuito.**—Si nuestros lectores desean familiarizarse con todos los elementos que caracterizan la energía eléctrica, deben fijar toda su atencion en las representaciones gráficas que vamos á exponer.

Todo simple conductor de la corriente, sea sólido ó líquido, de cualquier naturaleza, opone una resistencia que depende de su naturaleza y de sus dimensiones. El efecto de esta resistencia es una pérdida en la energía eléctrica de la corriente; porque una parte de esta energía se

convierte en calor en el mismo conductor.\* Todo conductor, por lo mismo que *no es conductor perfecto* se calienta al paso de la corriente, y este calor producido en cada segundo, es proporcional á la resistencia del conductor, cuando la intensidad de la corriente no cambia.

Para medir la resistencia de los conductores se ha adoptado una unidad de medida comun para todos. Esta unidad se llama ohm. El ohm es próximamente la resistencia que opone á la corriente eléctrica un hilo ó prisma de mercurio que tiene un metro de largo y un milímetro cuadrado de seccion ó bien un hilo de hierro de 4 milímetros de diámetro y 100 metros de largo. Todo conductor, de cualquier clase ó naturaleza que sea, y tenga las dimensiones que se quiera, tendrá por resistencia un cierto número de ohms. Así se expresan las resistencias. Gráficamente, la resistencia de un conductor podemos representarla en metros: tantos metros como ohms. Mas para trazar un dibujo, claro es que no necesitaremos que precisamente cada ohm sea un metro en el papel; sino que podemos emplear una escala reducida, por ejemplo, un centímetro por ohm, ó ménos si el dibujo saliese demasiado grande.

Cada punto de un circuito recorrido por la corriente tiene su potencial eléctrico. El potencial, sabemos ya que se mide y expresa en volts. Tambien podemos representar gráficamente los potenciales por longitudes, para hacer un dibujo. Cada volt podemos representarlo por un centímetro ó por un milímetro, segun convenga para que el dibujo tenga razonables y claras proporciones. No es de ningun modo preciso, que si se adopta el centímetro lineal para representar el ohm, se adopte el centímetro tambien para representar el volt; puede

\* Esta pérdida parcial de la energía que se quiere transmitir de un cuerpo á otro, no es peculiar de la transmision de la energía eléctrica: es cosa general. Lo mismo pasa cuando se transmite la energía mecánica de un órgano de una máquina á otro órgano. Siempre se pierde energía en el camino, y en la mayor parte de los casos esta energía que se pierde, se transforma en calor: así sucede con los rozamientos en todas las máquinas y en todas las transmisiones de movimientos, ya sea que estas transmisiones se hagan por medio de órganos sólidos, como por medio de líquidos (el agua), como por medio de gases (el aire comprimido).

tomarse la longitud que se quiera, igual ó diferente para el volt y el ohm.

Sentados estos precedentes, entremos en materia.

**Representacion gráfica de un circuito abierto.** — **Fig. 1.** — Vamos á hacer el trazado del circuito de una pila formada de tres elementos correspondientes á uno cualquiera de los cuatro sistemas (frotamiento, voltáico, termo-eléctrico, induccion). Tomemos el primero, toda vez que es el que hemos explicado.

Tiremos en el papel una recta indefinida  $mm'$ , en la cual señalaremos un punto de partida que es el  $m$ , polo negativo de la pila.

Desde el punto  $m$ , hácia la derecha, llevemos una tras otra las longitudes que representan las resistencias de los elementos de la pila. Sea  $R$  el valor en ohms de la resistencia total de la pila que suponemos que alcanza desde  $m$  hasta  $c$ . A continuacion del punto  $c$  llevemos la distancia  $cm'$  que representa la resistencia en ohms de un hilo interpolar (la línea) que sale del punto  $c$ , polo positivo de la pila; para volver al punto  $m$ , polo negativo, pero adviértase que ahora suponemos que el extremo  $m'$  del hilo no toca

á  $m$ ; de modo que el circuito está abierto ó roto y no hay por lo tanto, corriente.

Veamos lo que pasa en la pila, empezando por el par de cuerpos  $AB$ , que está en la izquierda de la figura, y que constituye el primer elemento de la pila. Al frotar entre sí los cuerpos  $A$  y  $B$ , se establece entre ellos una diferencia de potenciales. El  $A$ , cuerpo positivo, tendrá más potencial que  $B$ , cuerpo negativo. Si tomamos como cero el potencial de  $B$ , entonces la diferencia de potenciales entre  $A$  y  $B$ , y el potencial de  $A$ , son una sola y misma cosa. Digamos pues el potencial de  $A$ . Levantemos en el punto  $a$ , (en la superficie de separacion de los cuerpos frotantes) una perpendicular á  $1$  cuyo valor sea el potencial de  $A$ , ó lo que es lo mismo, la fuerza electro-motriz del elemento  $AB$ .

- Tendremos pues: potencial del primer cuerpo  $B$ . . . . . cero.
- Potencial del punto  $m$ , situado en  $B$ . . . . . cero.
- Potencial del polo negativo  $m$ . . . . . cero.
- Potencial del primer cuerpo  $A$ . . . . .  $a 1$ .

El primer cuerpo  $A$  y el cuerpo  $B$  del segun-

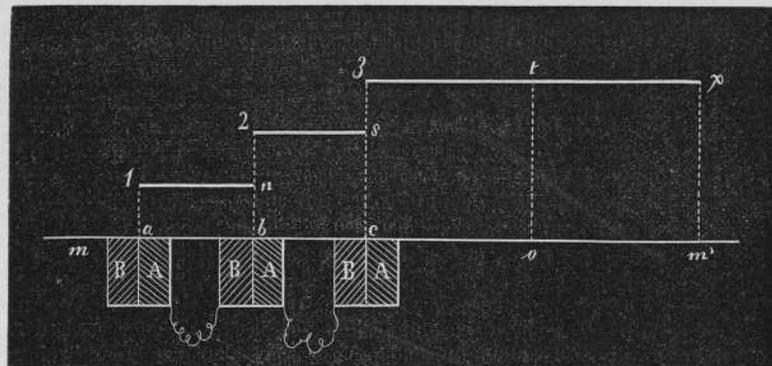


Lámina 1.<sup>a</sup>—Representacion gráfica de los potenciales de una pila de tres elementos en circuito abierto.

do elemento comunican por un corto hilo ó cinta de metal, como se vé en la figura: comunicándose entre sí las tres cosas, primer  $A$ , cinta, segundo  $B$ , en todo ese trozo de pila habrá el mismo potencial  $a 1$ . Esto se indica en la figura tirando la línea  $1 n$ , paralela á la base general  $mm'$ .

Pasemos ahora al punto  $b$  en la superficie frontante del segundo elemento de la pila, que es el intermedio de los tres.

Al frotar los dos cuerpos  $A$  y  $B$  que constituyen el segundo elemento de la pila, se establece

entre ellos la misma diferencia de potenciales  $a 1$ , que se estableció entre los dos primeros; mas como el  $B$  de este segundo elemento tiene ya un potencial igual á  $a 1$  ó sea á  $b n$ , resulta que el potencial de  $A$  del segundo elemento ha de ser dos veces  $a 1$ . Levantemos, pues, la perpendicular  $b 2$  y démosle una longitud igual á dos veces  $a 1$  ó sea á dos veces el potencial ó fuerza electro-motriz de un elemento.

Del mismo modo encontraremos el punto  $3$  que limita la perpendicular  $c 3$  cuya longitud será de tres veces  $a 1$ , ó sea de tres veces la

fuerza electro-motriz ó potencial de un elemento. El punto  $c$ , polo positivo de la pila, tiene pues un potencial igual á tres veces el de un solo elemento. Aquí se vé cómo la fuerza electro-motriz de una pila de  $n$  elementos en série vale  $ne$ , siendo  $e$  la fuerza electro-motriz de un elemento.

Por el punto  $5$  tiremos una recta  $5x$  paralela á la base general  $mm'$  para indicar que en toda la línea aislada en circuito abierto, el potencial es el mismo que el del polo positivo  $c$ .

Nos habrá resultado de esta construcción que acabamos de hacer, una línea quebrada  $ma1n2s5x$ , línea que es la traducción gráfica de la ley de los potenciales en el circuito abierto. A favor de esa línea podemos saber cuál es el potencial en un punto cualquiera del circuito. Tomemos por ejemplo, el punto  $o$ . Para saber cuál es su potencial, no hay más que levantar la perpendicular  $ot$ , hasta que encuentre á la línea quebrada. La longitud  $ot$ , marca el valor del potencial en el punto  $o$ . Como se vé, todos los puntos del conductor aislado  $cm'$  ó sea de la línea, tienen el mismo potencial cuando el circuito está abierto.

Veamos ahora lo que pasará cuando el circuito se cierre, esto es, cuando el punto  $m'$  toque al punto  $m$ .

(Continuará.)

---

## Seccion de aplicaciones.

---

### LOS ELECTRO-MOTORES PEQUEÑOS.

Las reacciones químicas, consideradas bajo un punto de vista muy alto, bajo el punto de vista mecánico, no son más que cambios entre las posiciones relativas de los átomos de diferente naturaleza: pasajes de una posición de equilibrio atómico á otra. Si los átomos pasan de una posición de equilibrio determinada á otra más estable, habrá producción de energía sensible ó trabajo, bajo cualquiera de sus múltiples formas, exactamente como la hay cuando una piedra que cae se acerca á la tierra, ganando en estabilidad. Si los átomos pasan de una posición de equilibrio determinada á otra ménos estable, habrá absorción, desaparición de energía: los átomos no harán *per se* este pasaje ó transición: será preciso obligarlos á ello por la fuerza: será preciso que gastemos ó

consumamos energía; tal es el caso en que queremos aumentar la distancia que separa una piedra de la tierra. En el primer caso habrá combinación química: en el segundo descomposición. En el primero, el sistema atómico pierde parte de su energía potencial ó de posición, para devolverla en el estado sensible al universo. En el segundo sucede lo contrario: el universo pierde parte de su energía sensible que pasa al sistema atómico al estado potencial.

Las pilas hidro-eléctricas de todas clases, no son más que máquinas, donde un sistema atómico, pasando de una posición de equilibrio á otra más estable, nos ofrece la energía sensible, producida en la transición, bajo la forma de corriente eléctrica. Conocida la fuerza, natural era que el hombre pensara en utilizarla por medio de motores eléctricos, ó sean máquinas que recibiendo la energía eléctrica (la corriente), la transformasen en mecánica (movimiento de conjunto de grandes masas.)

Las vicisitudes, convulsiones y cataclismos por los cuales ha pasado nuestro planeta, la acción de los agentes naturales, los choques incesantes de la materia con la materia en las variadas fases que se habrán presentado en el transcurso de millares de años; todo eso ha hecho que el hombre se encuentre con la materia terrestre casi toda ella en equilibrio estable, ó satisfechas las afinidades químicas: con inmensas cantidades de hidrógeno combinadas con el oxígeno para formar los mares, y estos ya en su posición más estable de equilibrio: con los metales de grandes afinidades jamás puros, siempre combinados. Por una especie de providencial favor ha encontrado el hombre en las entrañas de la tierra un poco de carbono y de hidrógeno sin quemar, que la tierra en sus dolores y convulsiones prehistóricas llevó de la superficie á su propio seno, donde lo conservó hasta el siglo actual que se dá gran prisa á gastar el encontrado é irreemplazable tesoro. Y dentro de un par de siglos, cuando el carbon se agote, ¡qué desconsuelo para la humanidad! ¡qué espantoso retroceso! ¿En qué vendrá á parar toda la agitación fabril é industrial de nuestros días? El poético pero frío soplo de la Edad Media pasará nuevamente por la tierra: ni carbon para las máquinas ni luz para alumbrarse. ¡Qué horrible caída! pasar de la luz bíblica del aceite á la americana del petróleo; de esta al delgado gas; de esta á la de la impalpable electricidad, al brillo más deslumbrador, para venir á caer en las tinieblas del aceite escaso, insuficiente y caro. Nosotros no lo vere-

mos: al contrario, nosotros iremos siempre *progresando*; pero no hay que dudarlo: otros lo verán; y otros vendrán despues que leerán asombrados la historia del siglo veinte, no con el sentimiento que despierta en nosotros la historia de los tiempos bárbaros, sino con el opuesto que despierta en un corazon artístico y entusiasta la contemplacion de la antigua grandeza romana ó del arte griego.

Si los átomos de la materia terrestre están ya en sus posiciones naturales de equilibrio estable; si como dicen los químicos tienen ya satisfechas sus afinidades ó como si dijéramos *su ánsia de estabilidad*, claro está que el hombre ha de sacarlos de esas posiciones, verdaderos cuarteles de invierno, para utilizar despues la vuelta á ellas. Así se hace por ejemplo en la metalurgia. El ingeniero de minas busca el zinc, por ejemplo, en los sulfuros y carbonatos, donde le tiene confinado y preso la afinidad. Gastando mucha energía, pone en libertad al

metal, y lo entrega al comercio humano para todas las aplicaciones de la industria. Así lo toma el físico para sus pilas: en ellas vuelve el zinc á caer sobre el oxígeno y en la caída devuelve; al menos en parte, la energía que se gastó en el tratamiento metalúrgico de la blenda ó de la calamina.

Cara cuesta la energía obtenida por este procedimiento: ¿y cómo no habia de ser así, cuando el ingeniero de minas ha gastado veinte ó cien veces más energía para sacar el zinc de su combinacion, que la que el zinc puede devolvernos al volverse á ella? ¿Qué se diria de un mecánico que montase una máquina de vapor, para elevar el agua de un pozo por medio de bombas y utilizar despues la energía del agua al caer de nuevo al fondo de su pozo? Tal es el caso del zinc, y tal es el de todas las pilas.

A pesar de la consideracion precedente, podrá suceder que convenga pagar cara la fuerza, en

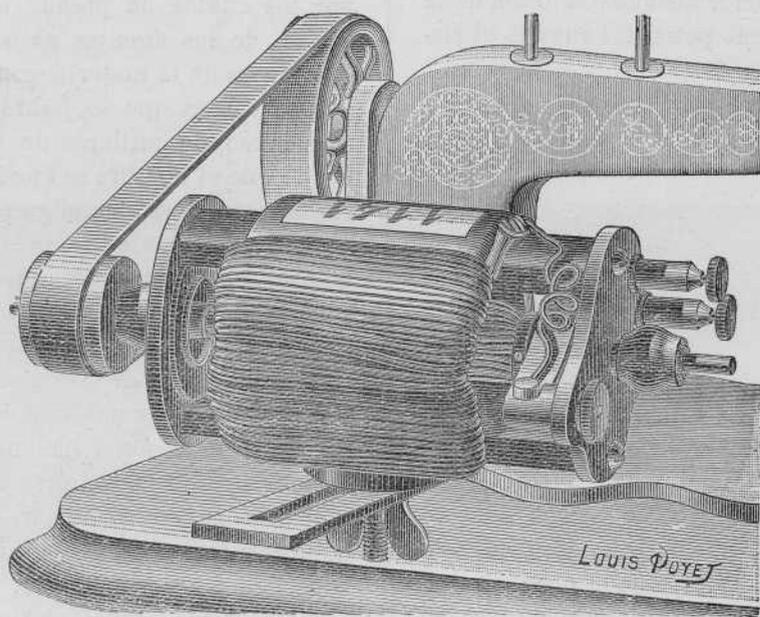


Fig. 2.<sup>a</sup>.— Electro-motor Griscom.

ciertas y determinadas condiciones. Tal sucede con los pequeños motores. No seria ni *económico*, ni cómodo, ni práctico, ni siquiera lícito en muchos casos, el establecer en una habitacion un motor de vapor de 3 ó de 4 kilográmetros de energía por segundo: trabajo que es el que puede hacer un niño. Una pila eléctrica podrá entonces convenir á falta de cosa mejor: puede emplearse, entre otras, la pila de bicromato de potasa y zinc en número de 6 elementos, enviando su corriente á un electro-motor.

Varios constructores se han ocupado de esta clase de máquinas movidas por la corriente eléctrica. Conocidos serán de nuestros lectores los modelos-juguetes que hace 20 años se enseñan en los cursos de física. Entre las múltiples disposiciones ideadas, parecenos la más feliz la de rotacion directa de Mr. Froment; pero hoy, tanto esta como todas las antiguas, en que la corriente obra con discontinuidad, son inferiores á los modelos modernos, cuyo ideal, ¡qué sarcasmo de la naturaleza! se ha venido á las manos del hombre, precisamente cuando no lo

buscaba: más aún; precisamente cuando buscaba lo contrario.

En efecto: ¿qué se propusieron Pixii, Saxton, Clarke, Wilde, Ladd, Nollet, Gramme al construir sus máquinas? Justamente lo contrario de lo que se proponían los inventores de electro-motores.

Los primeros se proponían la conversión de la energía mecánica en eléctrica. Los segundos, la conversión de la energía eléctrica producida por las pilas, en energía mecánica. Los primeros, sin buscarlo, sin quererlo, sin pensarlo, resolvieron de rechazo el problema de los segundos, al mismo tiempo y con las mismas máquinas que el suyo. Las máquinas magneto y dinamo-eléctricas de corriente continua son los mejores electro-motores.

Puestos ya en el mejor terreno, y siguiendo la nueva vía, se han construido varios electro-motores pequeños de fuerza de 3 á 4 kilográmetros por segundo, destinados á prestar un servicio al obrero que trabaja en su habitación, moviendo una máquina de coser ó máquinas-herramientas delicadas que exigen mucha velocidad y poca fuerza.

Uno de los más citados entre estos aparatos es el motor Griscom, que se vé representado en la figura 2, aplicado á una máquina de coser. La longitud del aparato no excede de 10 centímetros ni su peso de 1.200 gramos. Puede producir 3 á 4 kilográmetros de trabajo por segundo y girar á razón de 5.000 vueltas por minuto. Se compone de un carrete-Siemens que gira entre los polos opuestos de un electro-íman anular fijo. Los hilos que se ven en la figura son del anillo electro-íman fijo. Este anillo tiene dos carretes, abarcando cada uno un trozo de una tercera parte de circunferencia: el hilo vá de tal modo arrollado en ambas secciones del anillo que dejan dos polos norte arriba y dos polos sur abajo, de donde resulta un solo polo norte arriba ó polo consecuente, y un polo consecuente sur abajo.

El sistema inductor es el anillo. El inducido es el carrete Siemens provisto en su árbol del conocido conmutador de dos semi-anillos aislados y frotando constantemente contra dos escobillas fijas. El hilo del inducido y el del inductor forman un solo circuito con la pila generatriz del fluido eléctrico.

El aparato puede adaptarse á las máquinas de coser ya existentes, á favor de un soporte recto ó en escuadra, y de una tuerca de orejas que se ven en la figura. Se emplea una pila de bicromato de seis elementos. La corriente de la pila

se regulariza metiendo ó sacando más ó menos los zincs en los vasos. Según el inventor, una carga de la pila basta para 500 á 1.000 metros de costura, hechos en 15 días ó en 6 meses, á intervalos irregulares.

El hierro del inducido y el del inductor es de fundición maleable, la cual tiene casi la misma fuerza coercitiva que el hierro dulce y cuesta ménos.

#### ELECTRO-METALURGIA.

El oro se encuentra principalmente en el estado nativo diseminado en rocas cuarzosas. Para extraerlo se reducen las rocas á polvo, y este polvo en suspensión en el agua vá corriendo por tablas de lavado inclinadas. De trecho en trecho estas tablas ó planos inclinados se encuentran cortadas por cuvas ó depósitos de mercurio. Cuando el polvo, arrastrado siempre por el agua, pasa por las cuvas, las partículas de oro, por su mayor densidad descienden y tocan la superficie del mercurio. Este metal toma entónces el oro, combinándose con él. Cuando el mercurio está bastante cargado de oro, se somete á una destilación: el mercurio se reduce á vapor que se condensa después y sirve indefinidamente. En cuanto al oro, sustancia más fija, queda en la vasija destilatoria.

Si el mineral de oro no se compone más que de cuarzo y oro, la operación que acabamos de explicar no ofrece dificultad alguna; pero muchas veces sucede que el mineral contiene sulfuros de arsénico y otros compuestos que ensucian la superficie del mercurio de las cuvas. Sucia la superficie del mercurio, pierde esta la propiedad de disolver las partículas de oro que pasan tocándole. Para devolver su actividad disolvente al mercurio, es preciso volverlo á destilar. Si esas impurezas del mineral son abundantes, se hace casi imposible la explotación del mineral. Ha habido cuarzos que contienen 1.250 gramos de oro por tonelada de mineral y del cual no se obtenía casi nada.

Se han ideado algunos procedimientos para evitar la dificultad señalada; mas parece que hasta ahora no se ha dado con ninguno eficaz y práctico.

Según dicen los periódicos científicos de Inglaterra, Mr. Richard Barker, ha conseguido tener siempre limpia y activa la superficie del mercurio, por el siguiente procedimiento eléctrico,

que está funcionando en Southwark. Paralelamente á las tablas de lavado corren dos barras de hierro en comunicacion respectiva con los dos polos de una máquina dinamo-eléctrica. De la barra que comunica con el polo negativo de la dinamo, ó sea del conductor negativo, parten varillas de hierro que comunican con el mercurio de las cuvas. Del conductor positivo parten otras varillas colocadas sobre las cuvas. De cada una de estas varillas parte una série de cintas de cobre de 20 centímetros de largo y 2,5 de ancho, semejando un peine, que penetran horizontalmente en el agua de las cuvas quedando á una distancia de 6 milímetros de la superficie del mercurio. Por encima de los peines hay agitadores que se mueven continuamente pasando entre los dientes de aquellos. La corriente eléctrica de la dinamo pasa de los peines al agua y de esta al mercurio. Las impurezas del mercurio lo abandonan y se dirijen á los peines, de donde los agitadores las echan hácia sitios dispuestos al efecto, de donde se sacan.

Aquí la corriente eléctrica obra indudablemente de un modo mecánico, puesto que no puede invocarse ninguna accion electrolítica para explicar el inesperado efecto producido. Fácilmente pueden comprobarse estos hechos en un laboratorio, ensuciando con sulfuros en polvo el mercurio de una vasija, poniendo encima una capa de agua, estableciendo el circuito eléctrico, y aumentando poco á poco la intensidad de la corriente, hasta que se vea producirse el efecto que se busca.

## DISTRIBUCION DE LA ELECTRICIDAD.

### PRIMERA LEY HECHA EN EUROPA SOBRE ESTE ASUNTO.

Inglaterra empieza á legislar sobre electricidad. Un acta del Parlamento autoriza á la Direccion de obras para que conceda permisos á las autoridades locales, á las Compañías ó á los particulares para distribuir la electricidad en una extension deslindada y bajo las condiciones que marca un Reglamento provisional.

Este Reglamento, creemos que es la primera ley que sale en Europa sobre la materia. Natural es que versando sobre un asunto tan nuevo, y tan poco experimentado, esté lleno de defectos que la experiencia irá haciendo ver. Las disposiciones que esa ley contiene serán leídas con

gusto por nuestros lectores; y ya que no podamos ir delante de las demás naciones, sírvanos siquiera el ir detrás para aprovecharnos de la experiencia ajena y utilizarla cuando llegue el caso. El presente artículo, instructivo para todos, puede servir á nuestras autoridades y á nuestros legisladores para ir formando concepto sobre un asunto que más ó menos tarde exigirá su atencion; ó por mejor decir, que ya la está exigiendo.

Los puntos principales que abraza el Reglamento provisional son los siguientes:

**Objeto de la distribucion.**—Aunque el presente Reglamento se aplica más especialmente al alumbrado eléctrico público y privado, los contratistas podrán distribuir la electricidad para todos los *usos* públicos y privados.

**Modos de distribucion.**—*a. Sistema directo.*—En este sistema, el consumidor toma el flúido por una ó muchas séries de hilos paralelos, derivados de una série de conductores principales en conexion respectivamente con los polos positivo y negativo del sistema generador. Los conductores principales se llaman *conductores de distribucion*, y los ramales derivados de estos que llegan hasta el consumidor se llaman *líneas de servicio*.

*b. Sistema por acumulacion.*—En este sistema, la corriente que llega á cada consumidor la suministran los *acumuladores* colocados en locales bajo la dependencia é inspeccion de los contratistas, y propios de ellos. Estos acumuladores se cargan por el sistema generador por medio de *conductores de carga*, los cuales pueden alimentar los acumuladores de una manera continúa ó intermitente; sin que esta alimentacion sea obligatoria durante las horas del consumo.

*c. Sistema directo, ó por acumulacion con vuelta por la tierra.*—Este sistema es el *a* ó el *b* en el cual los conductores de vuelta son reemplazados por la tierra misma.

*d. Sistema en séries.*—En este sistema los consumidores se sirven del mismo circuito.

Además de estos sistemas, los empresarios ó contratistas, podrán emplear sistemas nuevos ó combinar los conocidos, aviniéndose con los consumidores, y bajo ciertas condiciones que se especificarán.

La distribucion hecha por los contratistas

llega hasta los dos polos situados en una parte marcada cerca de la entrada de la casa del consumidor. La distribución interior de los edificios no es preciso que se haga por los contratistas, los cuales no asumirán tampoco la responsabilidad de ella.

Los contratistas pondrán en las calles y plazas públicas *registros* destinados á ensayar, regularizar, medir, dirigir y comprobar los conductores y la distribución. Estos *registros*, cuyo modelo ha de ser aprobado por la Dirección de obras, estarán especialmente destinados al servicio de los contratistas y bajo su guarda é inspección.

Se concede el plazo de dos años para terminar la instalación. La concesión terminará al cabo de siete años; pero puede ser renovada.

**Distribución por el sistema directo.**—Los contratistas deberán sostener la distribución activa día y noche, continuamente. Podrá, sin embargo, cesar en todo ó en parte dos horas cada día, para ensayar las líneas, repararlas, limpiar y reparar las máquinas, etc. Los contratistas no estarán obligados á dar electricidad el domingo, desde media hora después de la salida del sol hasta media hora antes de ponerse, á menos que el estado del tiempo exigiese el servicio del alumbrado. La distribución se hará bajo una *presión-tipo* (potencial), constante y fijada con anterioridad. Ni podrá bajar de 30 volts ni pasar de 400. No podrá cambiarse esta presión sin advertirlo con un mes de anticipación. No se exige que esta presión sea la misma en toda la red, sino solamente que sea fija y constante en cada punto. En ningún caso las variaciones en un punto podrán pasar del 10 por 100.

Las líneas de servicio deberán ser calculadas para que en el caso del máximo consumo, la presión en los polos de la casa consumidora, no sea nunca inferior en más del 5 por 100 á la presión de los conductores de distribución en los puntos de empalme. Si, por ejemplo, la presión-tipo en un punto dado es de 100 volts, la presión en los polos del consumidor no deberá bajar de 95 volts.

Con las corrientes alternativas, la diferencia de potencial (medida por su valor máximo en cada fase) no deberá ser inferior á 45 volts ni superior á 600, con las mismas tolerancias que para las corrientes continuas. El número de alternativas no deberá bajar de 300 por minuto.

**Distribución por acumulación.**—

Los conductores de carga están especialmente destinados á este uso; y ningún consumidor podrá alegar su proximidad á la fábrica de electricidad, para exigir que estos conductores sean utilizados para la distribución directa.

La presión de la corriente destinada á la carga de los acumuladores no se limita por el Reglamento, cuando las operaciones de la carga y de la descarga sean *sucesivas*. Cuando sean *simultáneas*, la diferencia de potencial entre la tierra y los polos de la casa consumidora, no podrá exceder de 400 volts: en el caso en que no pueda quedar cumplida esta condición, los contratistas deberán romper las comunicaciones entre los acumuladores y los conductores de distribución durante el período de la carga.

**Utilización de la electricidad.**—Los contratistas deberán distribuir la electricidad para el alumbrado público por incandescencia á lo largo de las calles, á las horas y á los precios fijados por convenio previo ó por parecer de perito. También deberán contar con los medios de satisfacer los pedidos de fluido que se le hagan, en un plazo prudente, para el alumbrado público por lámparas de arco voltaico, ya sea en series, ya de otro modo, en las mismas condiciones de horas y de precio. Los contratistas deberán establecer líneas de servicio para todos los consumidores que las pidan, siempre que la distancia del local consumidor á los conductores de distribución, no pase de 16 metros. Estas líneas de servicio serán establecidas á expensas de los consumidores. Estos deberán declarar la cantidad máxima de electricidad que necesitan, y de la cual no estarán autorizados para pasar en ningún caso. Cuando quieran un aumento de consumo, deberán abonar á los contratistas, los gastos que ocasione el cambio de líneas de servicio. Si la cantidad máxima que pide el consumidor pareciere exagerada, los contratistas podrán rehusarla. Cuando el consumo sea tal que la corriente exceda de 50 ampères, se dividirá la distribución, estableciendo muchos ramales por cada uno de los cuales no podrán pasar más de 50 ampères. Los contratistas no estarán obligados á establecer distribuciones privadas con los sistemas en serie destinados al alumbrado público.

**Precio de la electricidad distribuida.**—Los contratistas no podrán aceptar sin un permiso especial, más que uno de los cuatro modos de pago que siguen:

1.º Por la cantidad de energía eléctrica dada.

2.º Por la cantidad de electricidad dada.

3.º Por el número de horas de consumo calculado bajo la base del consumo máximo.

4.º Por una suma fija anual, trimestral, mensual etc., basada sobre la corriente máxima que cada consumidor puede gastar.

Los consumidores no podrán almacenar la electricidad que reciben para hacer uso de ella durante el tiempo en que está interrumpida la distribución, más que en el caso en que la electricidad se cuente por la cantidad de energía ó por la cantidad de electricidad suministrada.

**Unidad de energía eléctrica. Precio de la unidad.**—La unidad de energía elegida para base de los cálculos es la que corresponde á una intensidad de 1.000 ampères durante una hora con una fuerza electro-motriz de un volt. A esta unidad la llama *unit* el Reglamento. Mr. Hospitalier critica la elección de esta unidad, porque la encuentra arbitraria y sin relación alguna con las unidades eléctricas y mecánicas. Busca su valor en kilográmetros y dice que encuentra que la *unit* vale 268.000. Nosotros encontramos un número muy diferente que es 360.000 kilográmetros. La reducción no puede ser más sencilla. Mil ampères por segundo, bajo el potencial de un volt son:

1.000 ampère-volts por segundo.

ó  $3.600 \times 1.000$  ampère-volts por hora.

Dividiendo ese número por  $g=9,8$  (ó por 10 para mayor sencillez) resultará:

360.000 kilográmetros.

Partiendo de nuestro número 360.000, podemos valuar esa unidad en luz, ó en caballos-vapor, para que puedan juzgar nuestros lectores de lo que representa, como luz, ó como fuerza motriz.

Una lámpara de incandescencia que dé una luz de la intensidad de una Cárcel, absorbe por segundo una energía de 5 kilográmetros, ó sea algo menos del trabajo que puede desarrollar, un hombre. En una hora, esa lámpara absorberá 18.000 kilográmetros.

La *unit* tiene 360.000; luego la *unit* como energía puede alimentar por hora 20 lámparas de incandescencia, ó producir la luz de 20 Cárcels.

Por otro lado, la *unit* representa 100 kilográmetros por segundo, durante una hora. que son 1,33 caballos-vapor durante una hora.

Naturalmente, Mr. Hospitalier, saca mucho menos, pues que parte de un valor para la *unit* que no sabemos como lo obtiene, pero que es mucho menor que el nuestro.

El precio de la *unit* en el distrito de Gravesend es de tres libras esterlinas y diez chelines para 100 *units*, según Mr. Hospitalier.

Cada caballo-hora costaría, según eso, 0,64 pesetas próximamente.

Cada Cárcel-hora costaría 0,042 pesetas.

#### ALUMBRADO DE FÁBRICAS.

Una de las primeras fábricas que en Cataluña adoptaron el alumbrado eléctrico de arco voltaico, cuando no se conocía aún el de incandescencia fué la de los Sres. Ricart. El local de esta fábrica de hilados de algodón, cuyos planos damos en la figura 3, es muy bajo de techo, pues solo alcanza una altura de 4 metros. La sala del primer piso tiene 33 metros de largo sobre 21 de ancho. Contiene diez máquinas selfatinas. Se colocaron en ella dos lámparas de arco á una altura de 3,4 metros en los sitios que marca el plano. Según Mr. Fontaine, esta es la altura mínima á que se pueden colocar los grandes focos para radiar la luz directa. Si los locales tienen una altura inferior á 4 metros, aconseja el empleo de grandes reflectores que dirijan la luz hácia el techo: éste, pintado de blanco la difunde en el espacio. Con este sistema los operarios no reciben la luz directa.

En el piso segundo hay un local con 5 selfatinas, y tiene 16 metros por 21. No se colocó más que una lámpara de arco.

Esta instalacion fué hecha por don To-

más Dalmau, actual gerente de la *Sociedad Española de Electricidad*, y el material se construyó con el antiguo taller de dicho fabricante.

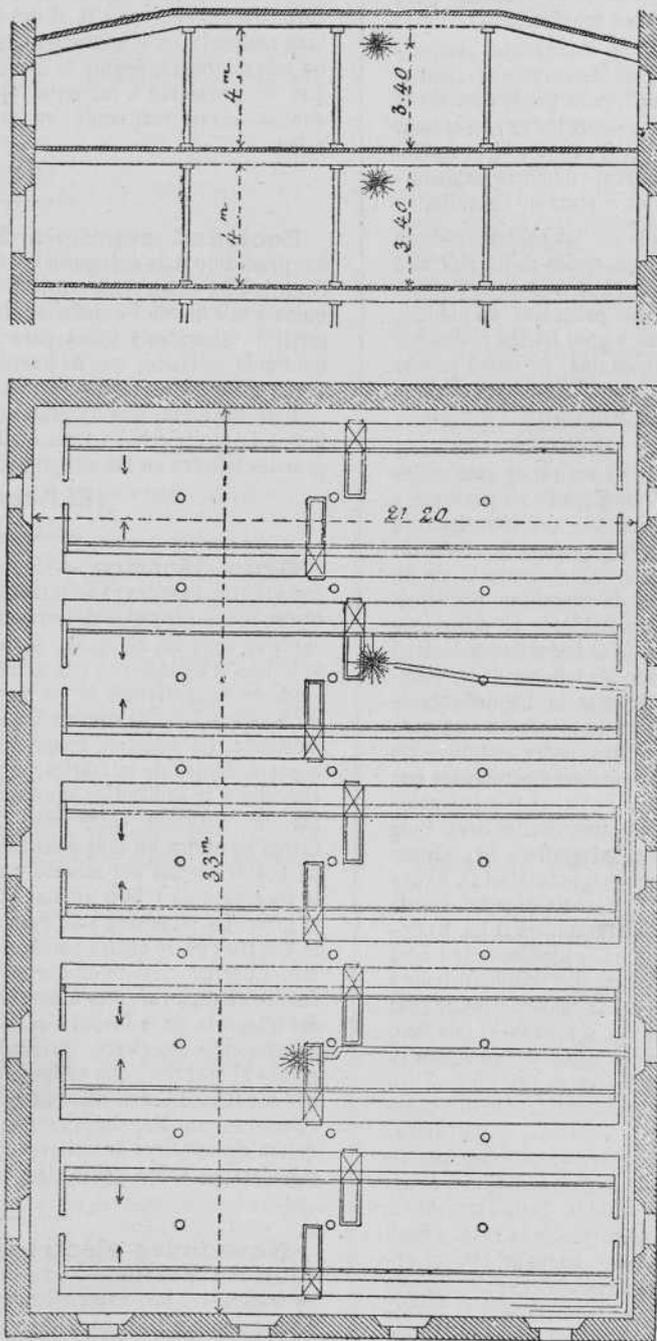


Fig. 3.<sup>a</sup>.—Alumbrado eléctrico de la filatura de algodón de los Sres. Ricart.

### Seccion de noticias diversas.

**La electricidad en España.**—Todos los diarios políticos y de noticias de Barcelona han dedicado un trozo de sus columnas á la apertura del gran bazar de elec-

tricidad abierto en la plaza de Cataluña, verdadera exposicion perpétua de todas las novedades eléctricas. Las ilustradas revistas *La Gaceta de la industria* y *El Porvenir de la industria* se expresan respectivamente en los siguientes términos:

**SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD.**

Accediendo á una galante invitacion que en nombre de

la *Sociedad Española de Electricidad* nos dirigió el señor secretario de la misma, tuvimos el gusto de asistir á la inauguración oficial de los almacenes ó depósitos que ha establecido en la Rambla de Canaletas, la que tuvo lugar el 2 del corriente.

Al recorrer el local, quedamos muy agradablemente sorprendidos; allí vimos artísticamente colocado y produciendo un magnífico golpe de vista, todo cuanto es necesario para una instalación eléctrica, telegráfica ó telefónica.

Grandes luces de arco voltaico lo iluminaban profusamente y se han instalado también las lámparas de incandescencia Máxim, si mal no recordamos, para poder emplear la iluminación por uno ú otro sistema, según las circunstancias ó el efecto que se desee producir en el exterior; tres candelabros con grandes lámparas de arco, iluminan espléndidamente aquella parte de la Rambla y plaza de Cataluña.

Varias veces nos hemos ocupado en las columnas de la *Gaceta de la Industria* de las instalaciones de luz eléctrica que ha llevado á cabo la *Española de electricidad*, aplaudiendo sus trabajos y felicitándola por sus progresos. El público, que ha visto los adelantos que paso á paso ha ido realizando en la industria para que fué constituida, no habrá podido por ménos de aplaudirla también, pues ha sabido colocarse en condiciones tales, que no dudamos que hará la competencia á todas las sociedades eléctricas extranjeras.

Al constituirse la Sociedad en 1881 eran muy escasos los elementos de que podía disponer en España en personal y material, pues casi podríamos decir que esa industria era completamente nueva. No se arredró por eso el Sr. Dalmau, gerente de la Sociedad, y se dispuso á luchar con el fin de contrariedades que se le habían de presentar, principalmente bajo el punto de vista técnico. Tuvo el acierto de elegir para el cargo de Ingeniero jefe al Ingeniero industrial D. Narciso Xifra, quien ha colocado los talleres de la Sociedad á una altura muy brillante, á pesar de las dificultades que le ofrecía un local, que reúne pésimas condiciones para la instalación de las máquinas, y para poder adoptar una marcha perfecta y económica en todas las operaciones que se han de practicar. El Sr. Xifra, se ha visto admirablemente secundado por los Ingenieros industriales Sres. Puig y Moré, Soucheiron y Planas y el telegrafista Sr. Casas; además, bajo la dirección del Ingeniero industrial D. Francisco de P. Rojas, catedrático de la Escuela especial de esta ciudad, publica la Sociedad la Revista quincenal LA ELECTRICIDAD, para difundir las teorías y los perfeccionamientos eléctricos. Gracias á su perseverancia, han podido instruir y hacer operarios diestros, no solo para la construcción de toda la maquinaria, aparatos reguladores y lámparas, sí que también para llevar á cabo instalaciones como las que pueden contemplarse en Barcelona, Madrid y otras ciudades. Y ya no se reducen los adelantos introducidos á alcanzar una construcción perfecta en los aparatos y lámparas, de tal modo, que nada tienen que envidiar á los extranjeros, sino que visitando los talleres de la Sociedad, hemos tenido la satisfacción de ver aparatos nuevos, debidos exclusivamente á la iniciativa y al estudio de los Ingenieros de la casa, y también perfeccionamientos muy notables introducidos en algunos otros, todo ello de más importancia que la que le atribuyen sus mismos autores y que le permiten á la Sociedad obtener resultados imposibles para los electricistas extranjeros. La Sociedad posee los privilegios de las máquinas dinamo-eléctricas y reguladores de arco voltaico de Gramme, Máxim, Weston, y Nysten, los de las lámparas de incandescencia y división de luz de Swan, Máxim, Nickols y los acumuladores de electricidad sistema Kabath y todos los aparatos para el alumbrado, desde la dinamo hasta las lámparas de incandescencia, se construyen en sus talleres con una perfección tal, que han llamado muchísimo la atención en todas las instalaciones en que se han presentado: también construyen todos los aparatos relativos á telegrafía y telefonía, de los que llevan también hechas numerosas instalaciones.

En sus talleres tienen establecida la transmisión de la fuerza por la electricidad, que es quien mueve la sierra sin fin del taller de carpintería, los laminadores de las planchas de plomo de los acumuladores Kabath, aparato ideado por los Ingenieros de la Sociedad, y algunos otros. Vemos, pues, que se explotan hasta en sus detalles los ramos de alumbrado eléctrico, telegrafía, telefonía y transmisión de fuerza, y confiamos en que así como la Sociedad ha sabido en tan corto tiempo ponerse á la altura de los adelantos que se habían realizado en el extranjero, sabrá también, sin cejar ni un solo momento, seguir la marcha rápida é incesante con que se presentan á nuestros ojos los notables adelantos que se están realizando en la industria de la electricidad.

(*Gaceta de la industria*)

**Sociedad española de electricidad.**—Se ha procedido á la inauguración de los almacenes, que esta Sociedad ha establecido en la Rambla de las Canaletas esquina á la calle de Fontanella. Hay reunido abundante material de aparatos y útiles para instalaciones y aplicaciones del fluido eléctrico, que de buena gana describiéramos á tener á mano los grabados correspondientes.

Esta Sociedad, que da gran impulso á todo lo que se refiere á la electricidad y lleva á cabo la construcción de sus grandes talleres en las antiguas huertas de San Beltran.

(*El Porvenir de la Industria*.)

**Grúa eléctrica.**—Mr. Chretien, uno de los ingenieros más inteligentes y adelantados, y que figuró entre los primeros que se ocuparon de la transmisión de la electricidad procurando aplicarla al arado, acaba de publicar los resultados prácticos obtenidos con una grúa eléctrica aplicada en la fábrica de aguardientes de los Sres. Blanfoot y Brauchamp, de Soissons, que se destina á descargar el carbon y las remolachas. La máquina generadora de la electricidad se encuentra dentro de la fábrica, y por medio de un alambre la trasmite á la utilizadora, que está montada en la grúa misma: la distancia entre una y otra es de 350 metros, y la fuerza se utiliza en muy buenas condiciones. La generadora dá 1.400 vueltas por minuto y absorbe unos ocho caballos; la receptora dá 1.500 vueltas y produce cuatro caballos en la grúa. La receptora solo pesa 50 kilogramos. La corriente eléctrica es de cuatro ampères y 600 volts próximamente. Mr. Chretien insiste en que es preciso ser reservado en cuanto se diga respecto á los rendimientos y valor industrial del transporte de la fuerza eléctrica, hasta tanto que nuevos ensayos más completos, verificados en máquinas bien apropiadas al trabajo á que se las destina, é instaladas en buenas condiciones, den más luz sobre el particular. Nuestras relaciones con Mr. Chretien nos permitirían ayudar á cualquiera de nuestros suscritores que tenga interés en conocer más detalles sobre grúas eléctricas.

**Novedades eléctricas para la Exposición de Viena.**—Nadie duda ya del gran interés que va á ofrecer á los especialistas y al público en general la Exposición eléctrica de Viena; y la prueba es que, entre lo mucho nuevo que se sabe se presentará, y aquello de que aún no se tiene noticia oficial, se cuenta ya con las muy interesantes novedades siguientes:

Hasta ahora, Mr. Marcel Deprez era el alma de la transmisión de la fuerza á distancia por la electricidad, y ya se sabe que la Exposición de Viena tendrá los competidores siguientes: Mr. Gravier, de Nasaw; Sr. Ganz, de Pesth; Mr. Krisik, conocido ya como inventor de la lámpara Pilsen. También se presentarán, transmitiendo la electricidad á distancia, Mr. Gaston Plante, la celebridad, inventor del acumulador, y Mr. Gaucheret.

Otro ramo en que se presentarán en abundantes y sor-

prendentes novedades, será en las medidas científicas de la electricidad, pues hay grandes adelantos hechos para resolver este problema desde la Exposición de Munich. En fotografía se presentarán perfeccionamientos.

En alumbrado ya se sabe que se exhibirán tres ó cuatro sistemas nuevos, así incandescentes como de arco voltaico. Krisik y Scoda presentarán un solo foco de 20.000 bujías, alimentado por un motor de 60 caballos.

La Sociedad anónima de París, la Compañía de Edison, de Nueva-York y Deckert y Thomalto, de Viena, han anunciado que presentarán en competencia con notables adelantos en alumbrado eléctrico, cuyos pormenores se reservan.

Las aplicaciones de la electricidad á fines científicos, estará representada por sistema de señales automáticas para ferro-carriles, para la impresión eléctrica por medio de un solo alambre, y un nuevo fonógrafo para trasmisión de la música. Algunos de los teatros de Viena se encontrarán en comunicación telefónica con la Rotonda de su Exposición, para que se oiga desde ésta las representaciones, y el teatro de Baden, que dista 16 kilómetros, es uno de los que ya tiene asegurado el instalar teléfonos en la Exposición, que ofrecerán inesperadas novedades.

Por supuesto, no faltarán multitud de perfeccionamientos más ó menos efectivos en acumuladores, y por de contado su tranvía eléctrico por las principales avenidas del parque á la Exposición.

(La Gaceta industrial.)

**La lámpara de incandescencia en el microscopio.**—Mr. Stearns ha hecho recientemente una interesante aplicación de la lámpara de incandescencia á los microscopios.

Ligada al microscopio de un modo permanente dispone una lámpara Swan pequeña de dos ó tres bujías de fuerza nada más. La lámpara se maneja con gran facilidad, subiéndola ó bajándola para alumbrar el objeto por arriba ó por abajo respectivamente.

La intensidad de la luz se regula por un carrete de resistencia, y dos ó tres elementos Bunsen, bastan para alimentar la lámpara. Las pilas de bicromato de potasa son preferibles, porque no dan vapores incómodos y perjudiciales como la pila de Bunsen.

Mr. Stearns, presentó á la *Newcastle-upon-Tyne Chemical Society*, un microscopio que tenía tres lámparas de incandescencia, una encima de la platina del microscopio y con rotación, obra por abajo y adaptada á la contraplatina, y la tercera destinada á servir para el polariscopio.

Cada lámpara está conexas con un conmutador de tres vías, el cual envía la corriente á la lámpara que se quiere que funcione.

**Exposición de alumbrado.**—Con bastante calma marchan los preparativos de la Exposición de alumbrado que se abrirá en el Acuario de Werst-Minster. Allí podrán los curiosos ver funcionar la nueva dinamo Ferranti-Homson de que tratamos en LA ELECTRICIDAD, y que tanto ruido ha hecho en Inglaterra. La que se presenta en esta Exposición debe alimentar 320 lámparas de incandescencia, y dicen que en efecto la máquina parece muy reducida para ese número de luces.

La instalación de la casa Dixon Gibbs está ya terminada. El redactor del *Engineering*, dice que por razón de privilegios en el extranjero, no puede dar la descripción del aparato que aquella casa presenta; pero que puede decir que su objeto es transportar la electricidad desde la estación generatriz á los diversos puntos en que ha de utilizarse, y esto del modo más económico, esto es, con débiles potenciales. Las pequeñas corrientes enviadas á los puntos de consumo se emplean en la producción de otras corrientes; cuyas intensidades y fuerzas electro motrices son proporcio-

nadas á los efectos que se quiere obtener. El sistema permite emplear lámparas de arco y lámparas de incandescencia alimentadas por un mismo manantial, y dar á cada consumidor la facultad de elegir el tipo de lámpara que quiera.

Uno de los aparatos de Mr. Gibbs está alimentado por el circuito de una máquina Siemens de corrientes alternativas en el cual también está intercalada una lámpara de arco, y 26 de incandescencia.

**Alumbrado eléctrico de la Sociedad de Física de París.**—Esta Sociedad ha celebrado su sesión pública anual de un modo brillante. El honor de la fiesta ha sido para la electricidad.

A la entrada del edificio, había colocado Mr. Gadot, una máquina Gramme alimentada por acumuladores. Esta máquina, cuya fuerza podía comprobarse por medio del freno, daba cinco caballos.

La gran escalera estaba iluminada por una serie de guirnaldas hechas con lamparitas Swan, que producían un mágico efecto.

En medio de la primera sala del piso principal había una serie de lámparas de incandescencia de varios modelos. Cada lámpara, sola ó con su candelabro, iba acompañada de los acumuladores necesarios para alimentarla durante 24 horas.

En el fondo de la sala funcionaban una serie de máquinas de coser de diferentes modelos, movidas por acumuladores, con fuerza para 24 horas.

La sala estaba profusamente alumbrada por lámparas Swan, alimentadas por una batería de acumuladores colocados en un carro que se estacionó en la calle.

Por medio de un regulador se hacían pasar las luces por grados insensibles desde el rojo oscuro al blanco deslumbrador.

Mr. Trouvé concurrió por su parte á esta manifestación eléctrica con sus lámparas alimentadas por una batería de elementos de bicromato de potasa. Mr. Trouvé cree que su procedimiento puede prestar servicios en el alumbrado doméstico.

**Historia del premio-Volta.**—Cuando Volta estuvo en París, Bonaparte, más grande en nuestro concepto como espíritu organizador y por abarcar con una mirada el valor de un descubrimiento y el mérito de un hombre, que por su gran genio militar, fué el primero en aclamar y rendir homenaje al ilustre Volta. Era Bonaparte miembro del Instituto cuando Volta fué presentado á esta sabia Corporación. El general propuso que se concediera á Volta una medalla de oro, y su proposición fué votada por unanimidad. Al siguiente año, el primer Cónsul, que había hecho ya á Volta una donación de fondos del Estado, creó dos premios; uno de 3.000 francos para el experimento nuevo más notable sobre el fluido eléctrico, y otro de 60.000 francos, para la persona que con sus experimentos y sus descubrimientos hiciera dar á la electricidad un paso comparable al que la hicieron dar Franklin y Volta, premio al cual podían optar los sabios de todas las naciones. Los premios fueron sucesivamente adjudicados á Erman de Berlin, en 1806; á Davy, en 1807; á Gay-Lussac y Thénard en 1809.

Napoleon III, instituyó en 1882, un premio de 50.000 francos en favor del autor de las aplicaciones más útiles de la pila de Volta. Después de muchos concursos sin resultado, se adjudicó en 1863 á Rumkorff por la invención de su carrete inductor.

En 1880 se adjudicó el premio á Graham-Bell, de Boston, por la invención del teléfono.

**Alumbrado eléctrico de New-York.**—En Octubre de 1882, había alumbradas por la electricidad en el primer distrito de New-York; 85 casas. En Diciembre,

225. A fines de Enero del año actual, 310. Parece que los contadores de electricidad no han motivado hasta el día ninguna reclamación. Los recibos mensuales se cobran con puntualidad y no suben á más que los antiguos del gas. Las compañías de seguros contra incendios ven con gusto la introducción del alumbrado eléctrico.

**Medidas eléctricas.**—Sir William Thomson ha construido dos nuevos instrumentos destinados á las medidas prácticas eléctricas, que han de ser utilísimos á los ingenieros en todas las instalaciones. Dícese que poseen las cualidades necesarias para su objeto, que son portátiles, sensibles, y se prestan á la medición de magnitudes muy diferentes en valor. Uno de ellos mide la fuerza electro-motriz en volts: es un voltmetro. El otro, la intensidad de la corriente en amperes: es un amperómetro. Ambos se componen, (como los inventados por Mr. Marcel Deprez y por Ayrton y Perry) de un carrete atravesado por la corriente que se quiere medir, carrete que obra sobre un imán y le imprime una desviación proporcionada á la cantidad que se busca. El carrete del voltmetro se pone en derivación entre los dos puntos del circuito cuya diferencia de potencial se busca: tiene una gran resistencia pues está formado por 2.300 metros de hilo de *mailechort* de  $\frac{1}{4}$  de milímetro de diámetro. El imán está formado por cuatro agujas paralelas, á las cuales va ligada la aguja indicatriz. La sensibilidad del instrumento varia según la distancia de las agujas al carrete, distancia variable á voluntad del operador.

El amperómetro, se ha de intercalar en el circuito, y debe tener una débil resistencia para no alterar con su presencia la intensidad de la corriente. Su carrete está formado por una lámina de cobre de doce milímetros de ancho, milímetro y medio de espesor, arrollada en seis vueltas separadas por papel de amianto. Una pieza particular, invención de Thomson, permite introducir el galvanómetro este en el circuito ó retirarlo sin interrumpir el circuito.

**La ópera en casa.**—Además del Teatro de la Ópera, otros teatros de Viena se pondrán en comunicación telefónica con la Rotonda, durante la próxima Exposición internacional de electricidad de Viena.

**Invencciones eléctricas.**—Ha tomado tal importancia el número de privilegios que se toman para invenciones eléctricas, que en la Oficina de privilegios de Washington, ha habido que crear un negociado especial para electricidad. En este negociado se han recibido en el pasado año la enorme cifra de dos mil peticiones de privilegios, habiéndose concedido las dos terceras partes.

**Vía férrea eléctrica.**—Edison ha construido en su residencia habitual y talleres de Menlo Park, un camino de hierro eléctrico. Ahora construye una locomotora de 45 caballos, capaz de arrastrar 18 vagones de carbon.

**Alumbrado eléctrico en el extranjero.**—Van á recibir el alumbrado eléctrico el paquebot *Furnessia* y el yacht de recreo *Yelda*. Se adoptarán las lámparas de incandescencia.

—El Comité de la Exposición internacional que se celebrará en Londres, está disponiendo lo necesario para alumbrar eléctricamente los dos tercios del terreno. La fuerza motriz necesaria se valúa en 700 caballos.

—En Londres sigue aumentando incesantemente el alumbrado eléctrico. El establecimiento de M. M. Samuel

hermanos, el gran edificio llamado *Law Courts Chambers*, las oficinas y los talleres del *Daily Telegraph* han completado su instalación eléctrica.

—Siguen en la villa de Aberdeen (Escocia) los ensayos de alumbrado público por medio de la electricidad, con grandes focos voltáicos de 200 cárcels.

—Las funderías Newton, de Escocia, la casa Napier de Glasgow, los talleres de Mirbes y Watson, han adoptado la luz eléctrica.

—El puerto de Hastings va á ser alumbrado por la electricidad.

—El nuevo palacio, Neuschwanstein, que el rey de Baviera Luis II acaba de construir en los Alpes bávaros sobre la roca aislada de Tegel, y que es uno de los más bellos castillos de Europa, está enteramente iluminado por la electricidad: grandes focos en los patios, é incandescencia en el interior.

—Varios ingenieros estudian el proyecto de alumbrar el canton de Vand, (Suiza). Se trata de establecer la fuerza motriz en Vallorbes, cerca de las fuentes del Orbe, y de utilizar el agua de los lagos Joux y Brevet. Tomada el agua no léjos de los molinos de Bonport, sería canalizada hasta Vellorbes por medio de una mina-túnel de 800 metros. La cantidad de agua disponible parece que es de 2.500 litros con un salto de 200 metros, lo cual suministraría á las turbinas una fuerza de 5.000 caballos, fuerza suficiente para alimentar á distancia 25.000 lámparas incandescentes.

—El teatro de la Cour (Dresde) va á recibir el alumbrado eléctrico.

—En el gran puente de Brooklyn, en New-York, se van á colocar nada ménos que 70 lámparas de arco. Estas deberian ponerse en la Rambla de Barcelona y ofrecería un golpe de vista magnífico.

—Se alumbrarán con la electricidad, la Administración de correos de Sydney (Australia), la Cámara del Consejo Legislativo de Melbourne, la estación del camiao de hierro de San Francisco, el edificio del diario anglo-americano *el Advertiser de Boston*, la ciudad de East London en el Africa del Sur.

**Telegrafía y telefonía.**—Se va á establecer una línea telegráfica subterránea entre Niza y Grenoble. Pasará por la carretera n.º 85. Los hilos se establecerán en la misma calzada del camino á una profundidad de 80 centímetros.

—La Escuela de telegrafía y ciencias eléctricas fundada en Londres el año de 1868, es tal vez la más completa que existe. Contiene todos los aparatos de alumbrado eléctrico inventados en los diferentes países, y todos los instrumentos telegráficos y telefónicos conocidos.

—El Post Office británico emplea actualmente para sus servicios telegráficos 87.221 elementos Daniell, 56.420 Leclanché, y 21.846 de bicromato.