

# LA ELECTRICIDAD.

REVISTA GENERAL DE SUS PROGRESOS CIENTÍFICOS É INDUSTRIALES.

## SUMARIO.

### TEXTO.

SECCION DOCTRINAL. — Electro-dinámica. Art. LII. (*Continuación*.) SECCION DE APLICACIONES. — El globo dirigible. — El motor Barrufet. — La electricidad en la exposicion de Amberes. — Alumbrado eléctrico y gratuito, de un monasterio. — Consideraciones sobre las lámparas incandescentes. Art. II. (*Continuación*.) — BIBLIOGRAFÍA. — *Revue internationale de l'électricité et de ses applications*. — La electricidad en la exposicion universal de Amberes, por Mr. Charles Mourlon. — SECCION DE NOTICIAS DIVERSAS. — Exposicion de Amberes. — Alumbrado eléctrico en el extranjero. — Líneas eléctricas subterráneas. — Estacion de experimentos electro-técnicos en Baviera. — La luz eléctrica en globo. — La luz eléctrica en las minas. — Un nuevo motor eléctrico. — Alumbrado eléctrico del café Bäuer en Berlin.

### GRABADOS.

Fig. 74. — Amperómetro de Mr. J. Carpentier. — Fig. 75. — Amperómetro con reductor de Mr. J. Carpentier.

## SECCION DOCTRINAL.

### ELECTRO-DINÁMICA.

(Continuación.)

ARTÍCULO LII.

### ELECTROMETRÍA.

Medida de las intensidades ó de las corrientes.

#### 186. — Clasificacion.

Para medir las intensidades de las corrientes, ó como dicen los ingleses, para medir *las corrientes*, se emplean tres clases de instrumentos, que son:

- 1.º *Los galvanómetros.*
- 2.º *Los electrodinamómetros.*
- 3.º *Los voltímetros.*

En los primeros, nos valemos de la accion que ejerce la corriente sobre los imanes.

En los segundos, de la accion que ejerce una corriente sobre otra.

En los terceros, de las descomposiciones químicas operadas por la misma corriente que se mide.

## Galvanómetros.

Hay muchos modelos distintos de galvanómetros, cuyo conocimiento total no nos interesa. Pueden los galvanómetros dividirse en dos clases: galvanómetros de gabinete destinados á medidas exactas de débiles corrientes, y galvanómetros industriales, comunmente llamados *amperómetros*, para medir grandes corrientes.

Entre los primeros, uno de los más importantes es el llamado *brújula de tangentes*, cuya teoría ó cuya fórmula, y cuyo uso ya dejamos expuesto en un capitulo anterior, con todos los detalles necesarios.

Unicamente dirémos algunas palabras sobre el galvanómetro más sensible que se conoce, y por tanto el más propio para medir con su auxilio las más débiles corrientes y las más grandes resistencias. Dicho instrumento es el

#### 187. — Galvanómetro de reflexion de Thomson.

En principio consiste en una aguja magnética muy ligera y muy corta, horizontal, delicadamente suspendida al extremo de un hilo de capullo, en el interior de un carrete fijo, de gran diámetro. La aguja lleva en su centro un microscópico espejo vertical, que refleja horizontalmente sobre una escala un rayo de luz que sobre el espejo cae; la escala está á un metro del espejo. El rayo de luz reflejado girará en cuanto la aguja se desvíe, y esta desviacion amplificada se lee en la escala. El *índice indicador* del ángulo es el rayo de luz, esto es, una aguja sin inercia y sin peso de un metro de larga.

Las intensidades de las corrientes que obran sobre el instrumento son proporcionales á las tangentes de las desviaciones, de modo, que en rigor, el instrumento es una *brújula de tangentes*. Para pequeñas desviaciones ó ángulos se puede admitir que estos son proporcionales á las

intensidades de las corrientes. Así una corriente que produce una desviación en la aguja de 8 grados de circunferencia, tendrá doble intensidad que la que produce 4.

La aguja se dirige por la acción terrestre al meridiano magnético. Hay un imán *director* largo, colocado horizontalmente en la parte alta del instrumento. Este imán puede, á voluntad, subir y bajar resbalando sobre una varilla vertical, para fijarlo en la posición que se quiera, más ó menos cerca de la aguja magnética. Además, dicho imán, puede, sin perder su horizontalidad, girar alrededor de la varilla cuando se desée, y fijarse en la dirección que nos convenga.

Si la aguja está en el meridiano magnético, y por tanto marcando el cero-desviación, y colocamos el imán cerca de la aguja en el meridiano magnético, y de modo que obre sobre ésta en el mismo sentido que la tierra, el instrumento será menos sensible; porque la corriente del carrete tendrá que luchar, para desviar la aguja, con la fuerza directriz de la tierra, más la del imán. Al contrario, elevando el imán, se aumenta la sensibilidad del instrumento. Todavía puede aumentarse más la sensibilidad, dando media vuelta al imán para que, colocado en el meridiano magnético, su fuerza directriz se oponga á la terrestre: puede encontrarse una posición tal, que contrabalancée exactamente á la terrestre, quedando entonces la aguja libre completamente. Pero es claro que llevada la sensibilidad á este límite, no puede operarse, porque entonces la acción del carrete no tiene fuerza antagonista ninguna.

En este galvanómetro, como en todos los de tangentes, la intensidad de la corriente que recorre el carrete del instrumento es igual á la tangente del ángulo de desviación multiplicada por un número constante que depende del instrumento, y que se llama la *constante del galvanómetro*. Si cambia cualquiera de las condiciones del instrumento, sea el hilo del carrete, sea el magnetismo terrestre, sea la fuerza ó la posición del imán director, cambiará la constante.

Para determinar la constante, se hace pasar por el carrete una corriente de intensidad conocida por otro medio, y se mide el ángulo  $a$  de desviación que produce. Entonces en la fórmula

$$I = \text{constante} \times \text{tang. } a$$

pondremos por  $I$  su valor, y por tang.  $a$  el suyo,

y despejarémos la constante, que será conocida de este modo. Como las desviaciones son muy pequeñas, se puede admitir que en este instrumento las intensidades son proporcionales á las desviaciones, en vez de las tangentes de estas.

#### 188.—Galvanómetros aperiódicos.

Cuando se hace pasar la corriente por el carrete de un galvanómetro, la aguja sale del cero, y en su carrera se pasa del punto en que ha de fijarse: después retrocede, y finalmente hace un gran número de oscilaciones de un lado y del otro de la posición definitiva de equilibrio que ha de tomar. De aquí resulta que es menester aguardar mucho tiempo para conseguir que la aguja quede quieta y marque el verdadero ángulo de desviación. Otro tanto sucede cuando, al cortar la corriente, la aguja vuelve al cero: antes de fijarse en el cero está mucho tiempo oscilando.

Se llaman galvanómetros *aperiódicos* aquellos en que la aguja marca la desviación desde luego y sin hacer oscilaciones. Esto se consigue por varios procedimientos.

Uno de ellos es rodear el imán de una masa de cobre, sin tocarlo. Al moverse el imán, desarrolla en el cobre corrientes inducidas que dificultan la movilidad, sin alterar por eso la desviación definitiva, que es la que ha de medirse.

Otro medio de disminuir las oscilaciones es unir al imán una ligera y delgada laminilla ó papel que se mueve dentro del aire ó del agua y se opone á los movimientos bruscos.

Otro consiste en dar al imán móvil una pequeña masa, y someterlo á una gran fuerza magnética directriz. Este último sistema de aperiódicidad es el empleado en los galvanómetros industriales ó *amperómetros*, de que luego trataremos.

#### 189.—Amperómetros industriales de J. Carpentier.

Como ya hemos dicho, estos son los instrumentos empleados en la práctica industrial para medir fuertes corrientes continuas. Sus dimensiones, sus formas, su construcción, son enteramente iguales á los voltímetros del mismo autor, de los cuales solo se diferencian en que el carrete es de hilo grueso y corto, y por tanto de escasísima resistencia.

Entre los diversos amperómetros construidos en Francia, Alemania, Inglaterra y América, los de la casa J. Carpentier de París son los más

sencillos y más cómodos. A estas circunstancias recomendables se unen la conciencia y la exactitud del constructor en la confeccion y sobre todo en la graduacion de la escala y en la construccion de los imanes.

Provistos de un potente meridiano artificial, el instrumento no necesita orientarse, no influyendo para nada en sus indicaciones el magnetismo terrestre. Su aguja consiste en una pequeña *paleta de hierro dulce* colocada entre los polos de un iman en herradura. Colocada esta paleta en el poderoso campo magnético que hay entre los polos, está siempre imantada por influencia y orientada en la direccion de dichos polos, marcando siempre el cero cuando no funciona el aparato.

Dicha paleta está libre para girar alrededor de un eje que es uno de sus diámetros, y vá dentro del carrete, en el centro de este. El carrete está formado por una cinta de cobre bien aislada, que da algunas vueltas. Los extremos de esta cinta comunican con los *bornes* ó tornillos aprehensores del instrumento.



Fig. 74.—Amperómetro de M. J. Carpentier.

Cuando se quiere medir la corriente que recorre un circuito, se ha de intercalar en este el instrumento. Entonces la paleta, obedeciendo á la accion de la corriente que pasa por el carrete, abandona la posicion del cero, para tomar una posicion de equilibrio entre esta, y la direccion perpendicular á ella que trata de imponerle el carrete. Como todo este mecanismo va encerrado en la caja del instrumento, y la *paleta de hierro* es invisible, para poder leer las indicaciones, el eje de la paleta sale al exterior y lleva una aguja indicatriz ligera y larga cuya punta marca sobre la escala circular el número de amperes que tiene la corriente. (Véase la figura 74).

El instrumento funciona perfectamente en cualquiera posicion que se le coloque, colgado en un muro, de plano sobre una mesa, en la mano etc. Las indicaciones del instrumento son con-

tinuas, y acusa los menores cambios en la corriente.

Los amperómetros no deben sufrir el paso de una corriente superior á la marcada en la escala, que es de unos 30 amperes generalmente, so pena de estropearlos. Por otra parte, si la escala no llega á más de 30 amperes, es claro que una corriente mayor no puede ser medida por el instrumento, *directamente*.

Pero puede medirse de una manera *indirecta* una corriente por grande que sea, valiéndonos de lo que los ingleses llaman *shunt*, y Mr. Carpentier ha llamado con mucha propiedad *reductor*, nombre que preferimos al primero y que procuraremos usar siempre.

#### 190.—Shunt ó reductor de los galvanómetros y amperómetros.

Si tenemos un galvanómetro ó un amperómetro como el de la figura 74, intercalado en un circuito, es claro que toda la corriente de este pasará por el carrete. Pero si unimos los bornes A y B por un hilo ó cinta de cobre, cuya resistencia sea, por ejemplo, igual á la del carrete, entonces la corriente del circuito se divide en dos partes iguales, una atraviesa el carrete y otra el hilo que hemos puesto en derivacion entre A y B. Este hilo es lo que se llama *shunt* ó *reductor*. El re-

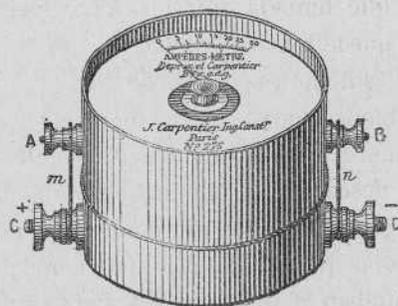


Fig. 75.—Amperómetro con reductor, de M. J. Carpentier.

ductor que hemos puesto, *reduce* á la mitad, la corriente que pasa por el carrete; de modo que con ese reductor, una corriente de 20 amperes, no marcará más que 10 en el amperómetro; este, que no podia medir, sin el reductor, más que hasta 30 amperes, ahora podrá medir hasta 60. Empleando este reductor hay que multiplicar por 2 las indicaciones del instrumento.

Así como, en nuestro ejemplo, hemos empleado un reductor á  $\frac{1}{2}$ , nadie nos impide emplear un

reductor á  $\frac{1}{3}$  ó á  $\frac{1}{10}$ . Las indicaciones del instrumento, empleando el reductor  $\frac{1}{3}$  habria que multiplicarlas por 3, y si se emplea el  $\frac{1}{10}$ , por 10.

Mr. Carpentier coloca el reductor en la misma caja del instrumento, como se manifiesta en la figura 75. Las dos cintas metálicas *m* y *n* establecen la comunicacion entre los extremos del hilo ó cinta del carrete y los del hilo ó cinta del reductor.

Los amperómetros, por abreviar, suelen tambien llamarse *ámmetros*, palabra que no emplearemos nunca, y que solo consignamos, para prevenir al lector.

---

## SECCION DE APLICACIONES.

---

### EL GLOBO DIRIGIBLE.

Los capitanes Renards y Krebs, ya conocidos de nuestros lectores, acaban de hacer un nuevo experimento ó ensayo en los talleres de aerostacion de Meudon.

Se trataba, esta vez, de probar una nueva máquina eléctrica inventada por ellos, para mover la hélice.

Segun los informes que han podido recogerse, y que es preciso acoger con reserva, la nueva dinamó tiene una potencia motriz de 8 caballos, en vez de 5 que tenía la anterior. La velocidad que con ella puede tomar el globo, en aire en calma, es de  $4\frac{1}{2}$  kilómetros en vez de  $3\frac{1}{2}$ .

El problema que se trataba de resolver era doble: primero, marchar contra un viento fuerte, despues descender y tomar tierra sin abrir la válvula, y por lo tanto, sin perder nada de gas.

Hacia días que los oficiales del campo de Chalais estudiaban la velocidad del viento á diferentes alturas, á bordo de un globo cautivo donde habían instalado un aparato especial para este género de estudios.

Los capitanes Renard y Krebs han hecho su ascension en el campo de Chalais, con un viento que, aunque casi nulo en la superficie del suelo, soplaba arriba del nordeste con bastante intensidad.

Llegados á una altura de 300 metros, pusieron en relacion la hélice; y el globo, despues de haberse sostenido contra el viento durante una media hora, ha virado de bordo varias veces bajo la

impulsion de una vela en forma de trapecio fijada atrás, por encima de la barquilla, y que constituye una de las más recientes mejoras del sistema de direccion inventado por los sabios oficiales.

El descenso debía verificarse en el territorio de la Granja de Villaconblais (cerca del Petit-Bicêtre).

El globo se dirigió lentamente hácia dicho sitio, y antes de tocar tierra hizo varias evoluciones con perfecta regularidad.

En el momento en que los soldados de Meudon, enviados para ayudar en el descenso, se aprestaban á recibir el globo, se mantuvo éste inmóvil durante algunos instantes, aun cuando el viento apretaba entonces con fuerza; despues, bajo la accion del peso fijado á la barquilla, y haciendo sucesivamente máquina avante y atrás, tocó tierra sin ninguna sacudida y sin auxilio de nadie.

Llegada la noche, los capitanes Renard y Krebs hicieron conducir el globo á los talleres, sujetándolo los soldados por medio de cuerdas. Esta operacion se hizo no sin mucha oposicion por parte de los campesinos que no querian, y con razon, que los soldados atravesasen por medio de sus plantaciones de remolachas y hortalizas.

(*L'Electricité*).

---

### EL MAR-MOTOR BARRUFET.

Hemos tenido el gusto de examinar el mecanismo ideado por el Sr. Barrufet para aprovechar el oleaje del mar como motor, ya sea pequeña ó grande la altura de las olas.

El carácter principal de todo el mecanismo es la sencillez. En esto, en la disposicion general del conjunto, y en la manera de obtener la regularizacion de la fuerza, dificilmente se puede estar más acertado que el autor.

Figúrese el lector una serie de boyas ó cuerpos flotantes de hierro, guiados en su movimiento ascensional y de descenso, por fuertes barras de hierro, hincadas profundamente en la arena por la parte inferior, y fijas superiormente á la armazon general, compuesta ella misma de piés derechos de hierro con tirantes y cruces del mismo metal. Sobre la armazon, y á unos seis metros sobre el nivel del mar, se encuentra el tablado

que facilita el tránsito, y los árboles que han de recibir el movimiento de las boyas.

Contra lo que el vulgo cree generalmente, y contra lo que al parecer indican nuestros sentidos, las olas, en *cuanto agua*, no caminan: lo que camina es solamente la *forma* de la ola. Prueba evidente de ello es, que si ponemos en la superficie del mar un cuerpo flotante, lo veremos subir y bajar, pero no caminar con las olas; estas pasan, y él se queda en el mismo sitio, ó á lo más, anda lentamente impulsado por el viento, si lo hay.

Las moléculas del agua del mar no tienen un movimiento sensible de transmisión horizontal como sucede con las aguas de los canales y los ríos, sino un movimiento de ascenso y de descenso. Este movimiento es el que ha querido utilizar el señor Barrufet.

En todo cuanto acabamos de decir no nos referimos en manera alguna á las olas, cuando al aproximarse á la orilla, *rompen* sobre esta, en virtud de la gravedad; allí sí que hay movimiento real de translación del agua hácia la tierra cuando la ola rompe; y hácia el mar después de haberse elevado sobre la pendiente arenosa de la playa, en virtud de la velocidad adquirida. Pudiera también, hablando ahora en tésis general, idearse motores que utilizasen esta clase de movimientos reales de translación, últimos de las olas, verdaderas agonías del oleaje, allí donde el mar entrega á la arena en forma de choques, que se convierten en seguida en calorías, toda la energía que el viento gastó en rizar su superficie.

Sin que podamos ahora ni indicar siquiera la clase de hidro-motores que pudieran idearse para utilizar el oleaje en esta última convulsión y muerte de la ola, parécenos que por este camino habían de ofrecerse más dificultades que por el seguido por el Sr. Barrufet. En este último sistema, la boya, que es el verdadero receptor hidráulico, tiene por punto general un movimiento suave de ascenso y de descenso, como puede haber experimentado por sí mismo cualquier nadador.

En el sistema Barrufet, la boya, al ascender con la ola, en virtud del principio del gran Arquímedes, no hace trabajo apenas: á favor de un tambor ó de una polea, locos sobre uno de los árboles parciales, y á favor de una cadena ó cuerda, y de un pequeño contrapeso, se consigue que toda la longitud de la cuerda correspondiente

al movimiento ascensional de la boya, se arrolle sobre dicho tambor ó polea. Más este último órgano lleva un trinquete que engrana con una rueda de trinquete fija ó calada sobre el árbol parcial. Resulta de aquí que el tambor ó polea, en la rotación que corresponde al movimiento ascensional de la boya, no puede mover al árbol, porque resbala el trinquete sobre la rueda de éste, sin engranar nunca.

Lo contrario sucede en el movimiento inverso, correspondiente al descenso de la boya. Esta entonces, obrando con parte de su peso, tiende á hacer girar al tambor ó polea en sentido contrario al anterior: gira en efecto, y obliga á girar al árbol, arrastrado por la rueda de trinquete.

Los árboles parciales van relacionados entre sí de un modo análogo, para no girar más que en un determinado y constante sentido.

Todos los árboles parciales comunican finalmente su movimiento al último. Este lo transmite al del volante, aumentando al mismo tiempo las revoluciones de este.

Mientras el aparato funcionó á nuestra vista, con mar mansa, observamos una regularidad satisfactoria en el árbol del volante.

El inventor, y el Sr. Sandaran, obsequiosos en sumo grado con nosotros, y con todos los que quieren ver aquel curioso mecanismo, nos hicieron notar muchas particularidades dignas del mayor interés, haciendo funcionar una de las dos máquinas dinamo-eléctricas, que para experimentar habían instalado en la orilla. La transmisión del movimiento desde el volante, colocado mar adentro, hasta la orilla (distancia unos 50 metros), se hacía por medio de un cable aéreo. La dinamo funcionó perfectamente, aunque no sabemos cuántas vueltas daba por minuto. Cerramos la dinamo un instante, en corto circuito, lo cual, como se sabe, la convierte en un freno poderoso, y sin embargo, no notamos disminución sensible en la velocidad.

Vimos allí también algunos órganos destinados á hacer la transmisión de fuerza desde el mecanismo marino hasta la orilla, por medio del agua.

El autor ha hecho un estudio largo y penoso del oleaje y de lo que pudiéramos llamar las costumbres del mar: la clasificación de las olas, la forma de éstas, sus dimensiones mínimas, máximas y medias, todo aquello, en fin, que podía ponerle en el camino para realizar sus ideas, ha sido objeto de su pensamiento. Estos trabajos su-

ponen cualidades de perseverancia, de inteligencia, de espíritu de observación y de ingenio, que nadie puede desconocer, y menos nosotros que sentimos un verdadero placer al reconocer y proclamar el mérito ajeno. También ha hecho cálculos sobre el número de días en que el aparato podrá funcionar útilmente en el transcurso de un año, y lo que es ya más aventurado y difícil, sobre la fuerza media que alcanzará el mecanismo en los días de mediana mar.

Sobre este último punto no seguiríamos al autor, porque desconfiaríamos hasta de nosotros mismos. Creemos que lo mejor es proporcionarse un freno de Prony, y medir el trabajo disponible varias veces en un día, continuando los experimentos durante muchos.

También pudiera medirse el trabajo por medio de dinamos, conociendo la resistencia interior de éstas, midiendo la energía eléctrica producida por segundo y aumentando ésta en un décimo de su valor.

De este modo tendrá el inventor un punto seguro de partida para sus ulteriores propósitos, cualesquiera que sean éstos.

Así podría también conocerse cuál debe ser la velocidad del árbol del volante que corresponde al mejor aprovechamiento del motor.

---

## LA ELECTRICIDAD EN LA EXPOSICION DE AMBERES.

Mr. Moulton publica, con el título que damos á este artículo, un libro cuya primera entrega con 72 páginas y un gran número de grabados, ha visto la luz en Julio último. En esta importante obra podrán ver los lectores todo cuanto notable se ha presentado en el ramo de electricidad. De ella tomaremos algunas noticias para insertarlas en LA ELECTRICIDAD.

Por hoy, sólo vamos á presentar la impresión que Mr. Hospitalier recibió, y lo que más ha llamado la atención á este distinguido profesor.

En primer lugar señala los aparatos de telegrafía y telefonía simultáneas de Mr. Van Rysselberghe.

Después, los transformadores de inducción de los señores Zipernowsky y Déri, que se suponen superiores en efecto y en baratura á los de Gaulard y Gibbs, aunque fundados en el mismo principio. Estos nuevos transformadores están, en la exposición, alimentados por una máquina autorreguladora.

Allí se ven también en acción los procedimientos para tratar electrolíticamente los minerales, que emplea la *Societa anonima italiana*.

El motor Immisch, puede ser clasificado, según monsieur Hospitalier, entre las novedades raras de la Exposición. Este motor eléctrico es notable, sobre todo, por su ligereza. Produce 80 kilogramos por segundo, de *potencia útil*, y él no pesa más de 40 kilogramos.

Las máquinas poderosas están representadas por una de Gulcher de dos anillos que puede dar 800 amperes y 65 volts, y una dinamo llamada *Fenix*, compound (ó sea de doble devanado en los electros) que da 600 amperes con 110 volts.

También es notable una dinamo Edison construida por la casa Siemens y Halske, de Berlin, que alimenta simultáneamente lámparas incandescentes y lámparas de arco, todas en derivación, si bien las últimas por pares, de dos en serie.

Dignos son de señalarse también los nuevos aparatos para mediciones eléctricas de Hummel, un nuevo voltmetro de la casa Siemens, el tranvía eléctrico, y los acumuladores Tamine.

Entre tantas cosas útiles de verdadera importancia no dejan de verse algunas excentricidades ó *fantasías*, como dice en son de burla Mr. Hospitalier. Tales son la pila eléctrica con jabón, de cuyo elemento puede uno formarse idea substituyendo á los aglomerados de las nuevas pilas de Leclanché, prismas de jabón duro. También se ven allí un *elixir magnético* y un *polvo magnético*, destinados, al parecer, á curar enfermedades, y debidos al profesor Boëns.

Lo más interesante de la Exposición, para el electricista, es lo que falta que hacer: los trabajos de la *Comision de ensayos eléctricos*, que han debido comenzar el 8 de Setiembre, y que deben durar un mes. Para esto se ha instalado un magnífico laboratorio que dispone de una máquina de vapor de 60 caballos.

Desgraciadamente, dice Mr. Hospitalier, las recompensas están ya distribuidas, y bien puede suceder que los resultados de los ensayos no estén siempre de acuerdo con las decisiones ya dadas por el jurado; aunque la Comision no haya de establecer comparaciones, éstas forzosamente han de resultar de los números que arrojen los experimentos, y podrá haber premios cuyo valor quede bien disminuido.

---

## ALUMBRADO ELÉCTRICO, Y GRATUITO, de un monasterio.

La antigua abadía de Bonneval (Francia), fundada el año 1200, y casi por completo arruinada, ha sido en parte reconstruida por el padre Emmanuel, hombre de un espíritu superior, conocedor de las ciencias y de la industria modernas, el cual ha puesto á prueba su saber y su ingenio, acumulando en aquella colonia de monjas trapenses, todos los recursos que la industria proporciona con sus más modernos perfeccionamientos.

Situado el monasterio en las profundas gargantas del río Boralde, afluente del Lot, el padre Emmanuel ha sacado la fuerza motriz de un arroyo próximo al edificio, y ha formado una próspera colonia agrícola é industrial. El principal recurso de la comunidad es una fábrica de chocolate. La turbina, establecida sobre el Boralde, acciona un aparato completo de panificación mecánica, suprimiendo todo trabajo demasiado penoso. Hay que saber que estas monjas han de hacer el trabajo por ellas mismas, según la regla. La turbina entre otras cosas, transmite su fuerza á una pequeña dinamo de 45 volts y 15 amperes, la cual carga durante el día una batería de 20 acumuladores, y ésta alimenta las lámparas incandescentes durante la noche. A las dos de la noche, hora de oficios, las religiosas no tienen más que tocar á un conmutador, para alumbrar instantáneamente el dormitorio, las escaleras y la capilla. A la entrada de cada pieza hay un conmutador, de modo que antes de entrar en ella se enciende la luz. Las lámparas tienen intensidades pequeñas y variables, según su objeto: de 2 á 3 bujías en los corredores, dormitorios, vestibulos, gabinetes; de 5 bujías en el refectorio; de 10 en la capilla, talleres, obrador, sala de capítulos.

Hasta la campana que anuncia los oficios está movida por la electricidad, y he aquí porqué: el trabajo de quitar los escombros y ruinas de la antigua abadía, ha de ser aun largo, y lo mismo la reconstrucción total: no se ha de construir campanario, y se ha aprovechado como tal, una torre que se conserva bien, pero que está bastante separada de la parte del edificio reconstruida, y esta distancia está á descubierto. De aquí resultaba que la religiosa encargada del toque de campana tenía que salir en todo tiempo y de noche

á cumplir su cometido, con notorio peligro de su salud. Hoy, la campanera, desde su asiento en la capilla toca la campana sin más que mover un simple conmutador. Inmediatamente un pequeño motor-eléctrico-Reckzaum de 10 á 20 kilogramos hecha la campana á vuelo.

Una religiosa *mecánica* es la que se cuida de la dinamo, de la carga de los acumuladores, y de todo lo relativo á la electricidad, en lo cual está perfectamente enterada.

---

## CONSIDERACIONES

### SOBRE LAS LÁMPARAS INCANDESCENTES.

(Continuacion.)

#### ARTÍCULO II.

No existen estas razones para salvar de su destrucción los carbones del arco voltaico: éstos se sacrifican despiadadamente: su elevadísima temperatura los volatiliza, ó bien produce en ellos una desagregación molecular, y las partículas son arrastradas por la corriente misma, ó dispersadas y quemadas por el aire. Además, ¿qué interés tendríamos en salvar de esta causa de destrucción á los carbones del arco, si tienen constantemente otra causa en la presencia del aire, y en la consiguiente combustión superficial, pero rápida? La lámpara de arco está hecha para sacrificar los carbones, los cuales se consumen á razón de 6 á 7 centímetros por hora, al paso que las lámparas incandescentes fueron hechas para conservar indefinidamente los carbones, aunque desgraciadamente la experiencia nos acredite cada día que su duración no suele ordinariamente exceder de 800 á 1.000 horas.

Creemos con esto haber demostrado que la superioridad del arco voltaico sobre la lámpara incandescente es principalmente debida, casi en su totalidad, á la mayor temperatura del primero sobre la segunda.

La consecuencia de semejante conclusión es que si encontrásemos una sustancia capaz de resistir en ciertas condiciones la temperatura del arco, y dotada de la conveniente conductibilidad, tendríamos con ella la luz incandescente al precio de energía que hoy tenemos la del arco, y aún á menos precio.

Fijémonos ahora sobre otro punto. ¿Y por que

una mayor temperatura lleva consigo el obtener á menos precio la unidad de luz?

A medida que va aumentando la energía que damos á la lámpara en cada segundo, va cambiando, como hemos visto, la composición de las radiaciones, aumentando la proporción de las luminosas comparativamente con las oscuras; y como éstas últimas son perdidas para el efecto de alumbrar, y aquéllas son útiles, de aquí la ventaja de aumentar la energía que alimenta la lámpara.

De paso solamente señalaremos aquí, porque viene espontáneamente al paso, una cuestión hondísima y de gran interés científico. ¿Cómo y por qué se hace ese cambio en la composición de las radiaciones? ¿Por qué y cómo la elevación de temperatura del filamento, hágase como se haga, produce ese cambio? La verdad es que aquí hay un problema difícil que parece ha de tener su clave en una infinidad de cambios que debe sufrir el filamento en su íntima estructura molecular, á medida que su temperatura se eleva. No parece sino que las partículas carbonosas, ó grupos atómicos del carbon, se van subdividiendo en partes vibrantes cada vez más y más pequeñas (á la manera de las placas y cuerdas para el sonido) para ir produciendo vibraciones más y más rápidas; ondas más y más cortas. La sola circunstancia de la elevación de temperatura sería causa suficiente para explicar el aumento general de rapidez vibratoria ó de amplitud, más no la variable composición de las radiaciones.

La ley que antes hemos citado, ley empírica, aproximada, obtenida con poco abundantes datos, ley que dice: *la cantidad de luz dada por segundo por el filamento carbonoso es proporcional al cubo de la energía eléctrica consumida por segundo*, comprobada experimentalmente hasta la destrucción del carbon, hemos dicho que seguramente sobreviviría á este último límite; esto es, que seguiría, si el carbon pudiese resistir mucho más.

Pero es claro que no podría esa ley seguir indefinidamente. En efecto: supongamos por un momento que Dios (Él solo podría hacerlo) pusiese en nuestras manos un filamento absolutamente indestructible, capaz de resistir sin alteración la más alta temperatura imaginable. Si aquella ley se prolongase hasta el infinito, sería posible ir disminuyendo continuamente la energía gastada para producir una unidad de luz; y al cabo, como límite, llegaríamos á obtener con nada de

energía la unidad de luz; y como la unidad de luz es energía, tendríamos energía sacada de la nada: absurdo manifiesto que nos prueba que esa ley empírica no se sostiene; que el aumento de luz irá creciendo con la energía según una ley cada vez menos rápida á medida que crece la temperatura, ó mejor, la cantidad de energía consumida por segundo.

Las ideas antes expuestas sobre el cambio que va operándose en la composición de las radiaciones, á medida que vamos aumentando la energía que consume por segundo el filamento, viene por su lado á apoyar la conclusión anterior. En efecto: si cada vez van apareciendo rayos más y más refrangibles, también irán apareciendo y aumentando las radiaciones químicas ó ultravioletas, las cuales no son luz, y son tan perdidas para el alumbrado como las radiaciones caloríficas oscuras. El ojo, como el oído, solamente es afectado funcionalmente por las vibraciones intermedias de la escala. Tal vez tienen ciertos animales ojos capaces de ver radiaciones caloríficas oscuras que nosotros no veremos jamás; y tal vez los haya que perciban algunas de las radiaciones químicas. Ellos verán *colores* que el hombre no puede ver jamás, puesto que sentirán impresiones sobre el órgano visual, que el rey de la creación no ha sentido nunca. ¿Quién sabe bajo qué maravilloso aspecto y con qué mágicos *colores* verán los animales nocturnos el mundo en medio de la oscuridad de la noche?

No solamente decimos que esa ley no podría sostenerse indefinidamente, sino que, aún cuando sea aventurado, y apoyándonos siempre en el cambio de composición de las radiaciones, diremos ahora que, en nuestro concepto, sucedería lo siguiente:

Si sometiésemos el filamento ideal, indestructible, que antes hemos supuesto, á una corriente eléctrica cuya intensidad fuese aumentando indefinidamente, la cantidad de luz obtenida iría al principio aumentando muy rápidamente con la energía (como el cubo de ésta); después iría aumentando con una rapidez cada vez menor, y llegaría hasta disminuir; y ¿quién sabe si hasta llegaríamos á quedarnos á oscuras por un exceso de energía? La cosa no nos parece de ningún modo imposible ni absurda. ¿No deja el oído de percibir las vibraciones como sonidos por demasiado rápidas? ¿No es el ojo humano inapto para percibir las vibraciones ultravioletas? ¿Y sería

acaso imposible (en teoría) llegar á transformar toda la energía de la corriente eléctrica en radiaciones químicas? Pues en este caso nos quedaríamos á oscuras por un exceso de energía gastado en este filamento ideal. Es decir, que empezamos en el primer experimento por quedarnos á oscuras á causa de alimentar la lámpara con poca energía: no teníamos más que calor sin luz; y acabamos por quedarnos á oscuras á causa de alimentar la lámpara con demasiada energía: no tendríamos en este caso más que radiaciones químicas sin luz.

En el primer experimento, la unidad de luz nos costaba infinita energía: en el último, lo mismo. Pues entre esos dos límites extremos habrá un punto preciso en que la unidad de luz se obtendrá con el mínimo gasto de energía. Dicho de otro modo: la curva que ligue las dos variables, *luz producida, energía gastada*, tiene un máximo para la primera.

Nadie puede saber dónde está ese punto; dónde está ese máximo, donde está ese ideal de luz económica: ideal que no es posible alcanzar, entendiéndose bien, no por una imposibilidad teórica ó científica, no porque no exista, sino porque tal vez no será posible encontrar una sustancia más refractaria que el carbono; porque no plugo á Dios ponerla en el universo, ó al menos en nuestro planeta.

Si hay algún medio de mejorar las condiciones de la estructura molecular del carbono, de modo que pueda resistir el filamento una temperatura mas elevada que la que actualmente se admite en la práctica corriente, á eso deben dirigirse los esfuerzos de los inventores, de los investigadores. Ya que no tenemos aquella sustancia ideal, que á existir nos produciría la luz con una pasmosa baratura, aproximémonos en cuanto se pueda á ella. Ya que no podemos llegar á aquel soñado máximo de luz con la unidad de energía, acerquémonos á él. Las consideraciones que hemos hecho, llevadas á un límite irrealizable, aunque racional, y los datos y experimentos aducidos, prueban la ventaja de poder aumentar, sin perjuicio de la lámpara, la energía que por segundo absorbe ésta.

A la vista tenemos datos experimentales obtenidos por la Comisión técnica de la exposición de electricidad de Viena, presidida por el profesor Dr. Kittler, sobre una nueva lámpara de incandescencia, llamada de *Boston*, é inventada por A. Bernstein, y los obtenidos por Mr. Henri

Goetz sobre la nueva lámpara incandescente de Cruto.

Los resultados son dignos de llamar la atención. Según la Comisión, estas lámparas han dado, en su marcha normal, una luz de cuatro bujías por kilográmetro de energía gastado en la lámpara por segundo. Las lámparas ordinarias no dan mas que dos ó poco mas bujías. Resultados análogos á los de la lámpara de Boston ofrece la de Cruto, según Goetz.

Basta la simple enunciación de diferencias tan notables para que se comprenda desde luego todo el interés científico y práctico que debe inspirar la averiguación de las causas que las producen.

Si, como es nuestra opinión, la causa reside casi exclusivamente en que esas lámparas se han hecho funcionar á mayor temperatura que las lámparas ordinarias, la explicación nos parece clara, y reside en lo antes dicho. La Comisión de Viena y Mr. Goetz, no sabemos si se habrán fijado sobre este punto, capaz por sí solo de explicar la ventaja que resulta de sus experimentos. El brillo del filamento Bernstein, la sensación más ó menos viva que produzca sobre la retina, en comparación de la que en su marcha normal producen las otras lámparas, sería un indicio de la temperatura ó de la energía que consume la lámpara por unidad superficial de filamento.

Es, en nuestro concepto, cosa lícita admitir que *la temperatura de un filamento carbonoso no depende mas que de la energía eléctrica que consume por cada unidad superficial de filamento.*

Representando por  $C$  la total energía eléctrica que recibe por segundo un filamento cuya superficie es  $S$ ; suponiendo constante la temperatura del recinto donde brilla la lámpara, ó aun despreciando el valor de esta temperatura exterior en comparación con la altísima del filamento; representando por  $T$  esta última temperatura, es evidente que la cantidad total de energía radiada por el filamento (calor oscuro, luz, radiaciones ultra-violentas), es proporcional á la superficie  $S$ , y es al mismo tiempo una función desconocida de  $T$ .

La energía perdida ó radiada en cada segundo por el filamento se puede expresar por

$$k S f(T)$$

representando por  $k$  un número constante, y por  $f(T)$  una función creciente con  $T$ , al menos en los límites de la práctica.

Cuando la lámpara llega al régimen constante, lo cual hace en un tiempo cortísimo, la energía recibida por ésta en cada segundo es igual á la perdida por radiacion en el mismo tiempo. Luego tendremos:

$$C = k S f(T)$$

De donde. . .  $\frac{C}{S} \times \frac{1}{k} = f(T)$

Lo cual prueba, aunque  $f(T)$  sea desconocida, que  $T$  solo depende de las variables  $C$  y  $S$ ; y aun, precisando esto mas:

que  $T$  solo depende de la relacion  $\frac{C}{S}$ ,

relacion que es la energia consumida por cada unidad superficial del filamento.

(Se continuará).

---

## BIBLIOGRAFÍA.

---

### REVUE INTERNATIONALE DE L'ÉLECTRICITÉ et de ses applications.

Paraissant par fascicules mensuels à Paris, Georges Carré, éditeur.

Tenemos un nuevo colega en la prensa francesa, cuyo titulo es el arriba dicho.

La nueva publicacion tiene por principal objeto dar al mundo electricista los medios de encontrar fácilmente cuantos trabajos se publican en el mundo sobre electricidad, libros, revistas especiales, hechos, discursos, trabajos presentados á las Academias científicas, etc.

Cada número contiene los capítulos siguientes:

- 1.º Traducciones, análisis, descripciones.
- 2.º Memorias é informes de las Academias y sociedades científicas.
- 3.º Variedades.
- 4.º Revista de la prensa científica.
- 5.º Privilegios de invencion, franceses y extranjeros.
- 6.º Lista de libros nuevos y reseñas bibliográficas.

La *Revista Internacional* comprende dos partes. La primera y principal consiste en un indice detallado de todos los trabajos importantes publicados sobre electricidad en el transcurso del mes. La segunda contiene artículos especiales que dan á la publicacion el carácter de *Revista*.

Saludamos al nuevo compañero, á quien deseamos prosperidades, en bien de la ciencia eléctrica, llamada á jugar el principal papel en la vida de la humanidad.

### LA ELECTRICIDAD EN LA EXPOSICION UNIVERSAL DE AMBERES, POR MR. CHARLES MOURLON.

Con este titulo acaba de empezar una publicacion en francés, nuestro distinguido amigo, el eminente ingeniero electricista de Bruselas, del cual han visto algun artículo los lectores de esta REVISTA.

Es un libro interesante para el electricista que no ha podido visitar aquella exposicion, y que quiera darse cuenta de lo que en el ramo de electricidad se ha presentado. Hay un gran número de grabados representando los aparatos é instalaciones.

Este libro se publica por fasciculos. Hemos recibido hasta ahora el primero, que lleva la fecha de 15 de Julio de 1855. En él se describen en conjunto las instalaciones eléctricas más importantes de Bélgica, Francia, Alemania, Austria, Holanda, Suiza é Italia.

En el siguiente fasciculo se propone Mr. Mouslon estudiar particularmente los procedimientos nuevos, y las invenciones recientes, dando de ellas descripciones detalladas.

Seguramente que esta publicacion tendrá tan favorable acogida en el mundo de la electricidad, como la han tenido todas las obras publicadas por aquel infatigable ingeniero.

---

### SECCION DE NOTICIAS DIVERSAS.

---

**Exposicion de Amberes.**—Los jardines de la exposicion están ya alumbrados por la electricidad, pero faltaban las grandes galerías. Por fin aparecieron estas alumbradas á *giorno*, y desde ahora podrán los visitantes gozar de este maravilloso espectáculo hasta las 11 de la noche. Esto constituye un gran atractivo más.

En los árboles se van á instalar 600 lamparillas incandescentes de colores. Ayer se iluminó un plátano por este sistema para juzgar del efecto. Los hilos conductores estaban disimulados, y no se veia más que los pequeños focos multicolores é intensos, dispuestos lo más caprichosamente que se puede imaginar. El público se paraba sorprendido ante aquel árbol cargado de estrellas y de luciérnagas.

La galería de las máquinas presenta un golpe de vista espléndido. Los electricistas han rivalizado todos. Atrae las miradas el compartimiento de la Sociedad anónima *La Electrique*, de Bruselas; este compartimiento, en que dicha Sociedad expone, entre otros aparatos ingeniosos, un nuevo sistema de globo de vidrio difusor, estaba completamente alumbrado con una batería de acumuladores de 35 kilogramos. Por su parte, la *Sociedad general de electricidad*, que

tambien reside en Bruselas, había hecho las cosas con lujo. Sus instalaciones deslumbran.

Negar los progresos realizados desde hace 10 años, sería negar... la luz. El nuevo alumbrado se impone donde quiera que se necesite gran luz: ha penetrado ya en las manufacturas, y muy pronto serán excepciones los talleres donde se trabaje de noche sin emplear la luz eléctrica. En efecto; la luz eléctrica, no calienta, no corrompe el aire, no desnaturaliza el color. Donde se dispone de la fuerza motriz es de grandísima economía.

Hoy puede decirse que la calidad de la luz es excelente: fija, muy blanca, fácil de reglar: en una palabra, el período de los tanteos y ensayos ha pasado. Los especialistas han proseguido sus investigaciones con un ardor infatigable.

Inventores y constructores se han dado la mano para conseguir la mayor suma de perfeccion y de economía posibles. Así, la sustitución de los carbones artificiales á los grafitos de retorta, ha sido un progreso enorme, tanto bajo el punto de vista del brillo y de la solidez de la luz, como bajo el de la baratura.

Sin duda que aún no se ha pronunciado la última palabra sobre esta materia, y que todavía se realizarán perfeccionamientos; pero el camino está franco, y no hay más que seguirlo.

¿Quiere esto decir que la luz eléctrica suplante al gas? No es probable. Aquella tendrá su campo como el gas tendrá el suyo; y la prueba es que el gas no ha matado al aceite ni á la bujía.

**Alumbrado eléctrico en el extranjero.**—El Ayuntamiento de Lieja (Bélgica), en sesión del 3 de Agosto discutió ampliamente la proposición de la Sociedad Thomson-Houston, de Boston, para alumbrar el Teatro real con luz eléctrica. Las comisiones reunidas se habían pronunciado en favor de las proposiciones de la compañía americana, mediante ciertas modificaciones, entre otras, la de dejar al arbitrio de la municipalidad, al fin de cada año, el poder comprar el material de alumbrado al precio de peritaje, sin exceder de la suma de 75,000 francos.

Los concejales cambiaron de opinion al recibir una carta de Mr. Jaspar, ingeniero electricista belga muy conocido, en que este constructor pedía la subasta pública, y anunciaba su propósito de hacer proposiciones más ventajosas que las de la compañía extranjera.

En la misma sesión, el Ayuntamiento decidió la creación de un curso elemental de electricidad industrial.

El Ayuntamiento de Turin ha decidido adoptar el alumbrado eléctrico. La instalación, que debe estar lista antes del 1.º del próximo Enero, estará dividida en dos zonas. En la primera, las lámparas eléctricas serán alimentadas directamente por las dinamos; en la segunda y más lejana, se empleará el sistema de transformadores de Gaulard y Gibbs, que ya conocen nuestros lectores. Las lámparas serán focos de arco de 800 y de 5.000 bujías, y lámparas de incandescencia de 50 bujías.

Los gastos del nuevo alumbrado se elevarán por año á 130.000 francos, al paso que el gas no costaba más que 80.000. Hay, pues, un gran aumento de gastos, si bien es cierto que la intensidad luminosa total será de 70.000, esto es, 8 veces mayor que con el gas. A pesar de todo, estos resultados no serían admisibles, á no ser por el alto precio que alcanza en Turin el carbon. Allí no hay más carbon que el francés que va de Lyon, ó el inglés que llevan desde Génova.

En el último gran baile dado en Londres en el palacio-Buckingham, estaban alumbrados los salones con 340 lámparas incandescentes, alimentadas por acumuladores colocados en el jardín.

**Líneas eléctricas subterráneas.**—En los Estados-Unidos se trabaja febrilmente por todas las compañías que se ocupan de las explotaciones eléctricas, y principalmente las telegráficas y telefónicas, en idear y construir buenas líneas subterráneas.

Uno de los sistemas que allí se han privilegiado y que vá á someterse á un ensayo es el siguiente:

Se abre una zanja sobre la cual se coloca un lecho de asfalto fino, arena y grava. Sobre este lecho se depositan los hilos paralelamente, sobre una tanda de hilos se echa una capa de asfalto; sobre esta, otra tanda de hilos etc.

Se cree que con este sistema se disminuye mucho la inducción de unos hilos sobre otros.

En suma, el procedimiento consiste en un tubo rectangular de asfalto, arena y grava, que contiene dentro un bloque indefinido de asfalto, dentro de cuya masa se encuentran los hilos, al parecer completamente desnudos, puesto que el asfalto es aislador.

Un sistema enteramente parecido á ese ha sido ensayado y desechado en Francia hace mucho tiempo. ¿Serán más afortunados los yankees?

**Estacion de experimentos electro-técnicos en Baviera.**—Para que vean nuestros lectores la importancia que en todos los países se dá al estudio de la electricidad, y lo que hoy preocupan los adelantos de este poderoso agente, transcribimos de la *Allgemeine Zeitung* la siguiente noticia:

«A consecuencia de la exposición internacional de electricidad que se celebró en Munich en 1882, la Asociación politécnica de esta ciudad nombró una comisión especial con el encargo de hacer experimentos y mediciones electro-técnicos, de examinar los nuevos inventos, de dar certificados, de suministrar informes, de dar conferencias públicas, y de publicar folletos ó memorias. El objeto de las operaciones de esta comisión es familiarizar á las autoridades y al público con las diferentes aplicaciones de la corriente eléctrica, dar á conocer el mérito de los nuevos inventos en materia de electricidad, y trabajar por todos los medios posibles en el desarrollo de este ramo de la ciencia. La comisión se compone de especialistas distinguidos y de delegados del Gobierno y de la municipalidad. Con el apoyo de los poderes públicos, esta

comision ha podido ya crear una estacion experimental, provista de los aparatos é instrumentos necesarios, y de una fuerza motriz suficiente.

En razon á su composicion y á los recursos financieros con que cuenta, puede dar pareceres é informes bien motivados é imparciales sobre toda cuestion electrotécnica. El público y los industriales de Baviera podrán evitarse muchas molestias é incomodidades dirigiéndose á esta comision en demanda de consejo sobre cualquiera aplicacion nueva ó invento, en el campo de la electricidad.»

**La luz eléctrica en globo.**—Los Sres. Lachambre Jaubert y Costrejeau han hecho una ascension notable á bordo del globo *Sully*.

A las seis de la tarde salieron de la plaza de los Vosgos y se elevaron á 1.200 metros. En estas alturas hicieron curiosas observaciones sobre la puesta del sol y la formacion de bandas luminosas.

A las 8 menos cuarto Mr. Jaubert hizo un experimento de alumbrado eléctrico, cuando el globo estaba á 800 metros de altura.

Los rayos luminosos emitidos por la lámpara se percibieron muy bien y sirvieron de fanal para seguir la marcha del globo y alumbrar el descenso.

**La luz eléctrica en las minas.**—Una empresa minera inglesa hace ensayos para introducir la luz eléctrica en una de sus minas, á fin de reducir ó evitar los riesgos de explosion y obtener mejor alumbrado para los mineros. Todas las galerías principales están alumbradas con lámparas de incandescencia fijadas á los muros, al paso que las secundarias tienen lámparas portátiles provistas de largos hilos conductores para seguir á los mineros en su trabajo. Cada lámpara de estas últimas tiene un conmutador para que el minero pueda apagarla cuando no la necesita.

La corriente para todas esas lámparas la suministra una dinamo Blakey Emmst de doble devanado, la cual puede alimentar desde una sola incandescente hasta 60. Los numerosos experimentos hechos parecen probar la superioridad de este alumbrado y sus ventajas sobre el modelo de la lámpara Davy, empleada hasta aquí en las minas.

**Un nuevo motor eléctrico.**—Nos llevan tal delantera los americanos en cuanto se refiere á la propagacion de las aplicaciones del fluido eléctrico, que no nos extraña la siguiente noticia que encontramos traducida en la *Revue internationale de electricité*:

«Un nuevo motor eléctrico se acaba de instalar en la exposicion de los talleres eléctricos, número 35, Market Street, en San Francisco. Su inventor es L. W. Stockwell, de Cleveland, profesor de la escuela de ciencias aplicadas, y muy conocido en el mundo científico. Se organiza una compañía en San Francisco

para explotar este motor en las costas del Pacifico. Puede emplearse para máquinas de coser, cortar leña ó madera, ó mover tornos pequeños y otras máquinas de poca fuerza. Una estacion central suministrará el fluido á los abonados. La Compañía se propone hacer accesible los motores y la fuerza á un precio moderado á todas las personas á quienes convenga. El motor es tan pequeño que solamente tiene 8 pulgadas en su mayor dimension por 6 y por 4. Se fija á una pared, y de él parte la correa que mueve la máquina-herramienta.»

**Alumbrado eléctrico del café Baüer en Berlin.**—La ciudad de Berlin, que actualmente cuenta 1.200.000 habitantes, tiene magníficas calles y suntuosos edificios y se presta mucho á realzar los bellos efectos del alumbrado eléctrico. La calle más notable *Unter den Linden*, á cuyo comienzo se encuentra la estatua ecuestre de Federico el Grande, obra maestra del escultor Rauch, tiene 60 metros de anchura: contiene una cuádruple fila de tilos y plátanos: está cortada en ángulo recto por otras grandes calles, como la *Friedrich Strasse*, y termina por una gran plaza en la puerta de Brandeburgo. Las partes ya alumbradas por la electricidad dan idea de los maravillosos efectos que se obtendrían si toda la red estuviese terminada.

Si llegan á iluminarse bien monumentos tales como el palacio Real, la Universidad, la Academia, la Opera, la iglesia católica de Santa Eduvigis, el Arsenal, etcétera etc., la capital de Alemania, cuyo aspecto es algo glacial, sobre todo por la noche, cambiaría de aspecto y parecería más animada.

Si llegan á iluminarse bien monumentos tales como el palacio Real, la Universidad, la Academia, la Opera, la iglesia católica de Santa Eduvigis, el Arsenal, etcétera etc., la capital de Alemania, cuyo aspecto es algo glacial, sobre todo por la noche, cambiaría de aspecto y parecería más animada.

El año pasado, una sociedad eléctrica había creado el primer establecimiento de alumbrado eléctrico en Markgrafen Strasse, cerca de los teatros reales, con un conjunto de máquinas de una fuerza de 1.000 caballos. La compañía Edison se encargó de las regiones comprendidas entre la calle Friedrich, Unter Linden, Charlotte y Romarien.

Al mismo tiempo la industria particular se apresuró á utilizar el nuevo sistema de alumbrado, hecho práctico al fin con el establecimiento de las estaciones centrales. Entre los establecimientos que descuellan bajo este concepto merece citarse con preferencia el café Baüer.

Los establecimientos llamados cafés vieneses, son muy numerosos en Berlin, y rivalizan en el lujo del decorado. Consisten en grandes salones con columnatas laterales que sostienen en lo alto una galería corrida. El techo consiste en una armadura de hierro cubierta de vidrios. La ebanistería, mármoles de colores, tapices y pinturas, plantas exóticas y juegos de agua se acumulan en aquellas salas, que están muy concurridas á ciertas horas por una revuelta muchedumbre.

Todo este lujo luce espléndidamente bajo los rayos de la luz eléctrica.