

LA ELECTRICIDAD

REVISTA GENERAL DE SUS PROGRESOS CIENTÍFICOS É INDUSTRIALES.

SUMARIO.

TEXTO.

SECCION DOCTRINAL: Electro-dinámica. (Continuacion). Artículo XXX. Induccion magneto-eléctrica. — SECCION DE APLICACIONES: La direccion de los globos. — Telegrafía y Telefonía simultáneas por los mismos hilos conductores. (Sistema F. Van Rysselberghe). Artículo IV. (Continuacion). — Los conductores eléctricos. — SECCION DE NOTICIAS DIVERSAS: Un rayo notable en Reus. — Alumbrado eléctrico en los Estados Unidos. — Cables submarinos. — La luz eléctrica en la Opera de Paris. — Muerte de M. Volckmar. — El teléfono en el servicio de incendios. — Al mérito. — El alumbrado eléctrico en Suiza. — La electricidad en Portugal. — Separador magnético de los minerales de hierro. — Exposicion. — Telégrafo Beaudot. — Un nuevo é ingenioso galvanómetro. — Establecimiento y explotacion del servicio telefónico.

GRABADOS.

Telegrafía y telefonía simultáneas por los mismos hilos conductores. (Figuras 7 y 8 de la série.)

Seccion doctrinal.

ELECTRO-DINÁMICA.

ARTÍCULO XXX.

Induccion magneto-eléctrica.

(Continuacion.)

Si impedimos el movimiento del alambre recto, la intensidad de la corriente recobrará su valor primitivo y grande,

$$I = \frac{E}{R}$$

Ahora que el alambre recto no se mueve, y que la corriente vale

$$I = \frac{E}{R}$$

imaginemos que situamos en un punto del circuito una fuerza electro-motriz inversa, cuyo valor e lo elejiremos de tal modo que la intensidad I de la corriente disminuya hasta valer i . Entonces tendríamos, por la fórmula de Ohm,

$$i = \frac{E - e}{R} \dots \dots (d)$$

Si comparamos la estructura de las fórmulas (c) y (d) veremos que

$$e = C L v \dots \dots (n)$$

De modo que *el movimiento del alambre recto, introduce en el circuito una fuerza electro-motriz inversa que vale,*

$$e = C L v \dots \dots (n)$$

De otro modo: Si se mira la ecuacion (c) (véase el art. 29), se observará que se ha perdido una parte de la fuerza electro-motriz E ó salto total eléctrico de la pila: que esta parte vale

$$C L v:$$

que este salto eléctrico perdido $C L v$ es precisamente el salto convertido en trabajo mecánico, ó por mejor decir, uno de los factores del trabajo mecánico, puesto que el otro factor es i : que el trabajo mecánico T producido, vale

$$\text{Trabajo mecánico} = e i$$

ó lo que es lo mismo

$$\text{Trabajo mecánico} = C L v i \dots \dots (p)$$

La corriente recta se pondrá, como hemos visto en movimiento, y este se irá acelerando; pero no indefinidamente, porque llegará á convertirse en uniforme. En efecto: volvamos los ojos á la ecuacion.

$$i = \frac{E - C L v}{R} \dots \dots (c)$$

Á medida que aumenta v , aumenta la fuerza electro-motriz inversa $C L v$: disminuye el valor

del segundo miembro, ó sea el valor de la corriente i , y esta corriente valdrá cero en cuanto $C L v$, llegue á valer E

$$E = C L v,$$

ó lo que es lo mismo: en cuanto v valga

$$v = \frac{E}{C L}$$

Esta es, pues, la mayor velocidad que puede tomar la corriente recta; y entonces, en ese límite extremo, no hay corriente, ni trabajo total producido por la pila, ni trabajo útil. Mas si, obligamos al alambre recto á producir un cierto trabajo mecánico, entonces la velocidad v del movimiento de dicho alambre, se sostendrá con un valor inferior al límite

$$\frac{E}{C L}$$

y entonces habrá corriente, y habrá trabajo mecánico producido, ó útil, que será el de la fórmula (p), y trabajo total que será

$$\text{Trabajo total} = E i:$$

ó poniendo por i su valor,

$$\text{Trabajo total} = E i = E \frac{(E - C L v)}{R} \dots \dots (r)$$

$$\begin{aligned} \text{Trabajo mecánico útil ó utilizado} = \\ e i = C L v \frac{(E - C L v)}{R} \dots \dots (s) \end{aligned}$$

$$\text{Trabajo perdido} = R i^2 = \frac{(E - C L v)^2}{R} \dots \dots (t)$$

Fórmulas enteramente idénticas á las ya estudiadas en esta Sección, cuando tratamos del trabajo del circuito eléctrico.

Esfuerzo estático.—Si con la mano nos oponemos al movimiento de la corriente recta, es claro que esta no podrá moverse; pero ejercerá una presión contra nuestra mano ó contra el obstáculo que se opone al movimiento. Esta presión, este esfuerzo, es lo que se llama *esfuerzo estático*. Supongamos que sujetamos el alambre recto (corriente recta), por un hilo, y que arrollamos este á una polea, colgando al extremo un peso que equivalga al esfuerzo estático. El alambre recto, no se moverá: no habrá trabajo mecánico útil: la pila producirá sin embargo el mayor trabajo posible que es

$$\begin{aligned} E I \\ \text{ó bien} \dots \dots \frac{E^2}{R} \end{aligned}$$

mas todo es perdido: todo convertido en calor.

Si ponemos un peso menor que el del esfuerzo estático, entonces habrá movimiento, con una cierta velocidad v : el peso se elevará, y habrá trabajo mecánico utilizado y serán aplicables las tres fórmulas (r) (s) y (t).

Si vamos achicando más y más el peso, llegaremos en el límite, esto es, cuando lo anulemos, á no tener corriente, ni trabajo de la pila, ni trabajo útil. El máximo del trabajo mecánico utilizado, lo obtendremos (como ya vimos en el estudio del trabajo eléctrico) cuando

$$e = \frac{E}{2}$$

$$\text{ó sea} \dots \dots C L v = \frac{E}{2} \dots \dots (v)$$

(puesto que $C L v$ es e , ó la fuerza electro-motriz inversa).

De otro modo: el trabajo mecánico máximo lo obtendremos cuando

$$v = \frac{E}{2 C L}$$

En este caso obtendremos de la pila un rendimiento del 50 por 100, como vimos en otro lugar, puesto que el rendimiento es

$$\frac{e}{E},$$

y e vale ahora la mitad que E .

Sección de aplicaciones.

LA DIRECCION DE LOS GLOBOS.

A juzgar por el entusiasmo que reina actualmente en Francia y que revelan sus periódicos, la resolución del famoso problema de la navegación aérea por medio de globos dirigibles, es un hecho. La noticia nos ha producido inmensa satisfacción; pero no nos dejemos arrebatar de ese entusiasmo: se ha dado un buen paso hácia la resolución del problema, el cual, sin embargo, no servirá durante mucho tiempo más que como elemento militar en casos dados, y acaso para levantar un plano fotográfico á vista de pájaro.

Dos sistemas pueden seguirse y se han segui-

do para estudiar y resolver el problema de la navegacion aérea.

Primero. El sistema que la naturaleza misma nos enseña resuelto por la divina sabiduría en las aves y en los insectos voladores. Estos animales constituyen siempre *un todo más pesado* que el aire: se sostienen en este fluido y se mueven en él, gastando un trabajo mecánico. Un ave consume ó gasta un trabajo grande cuando se eleva desde la tierra á la atmósfera: una vez en esta, sí, como el águila y otros, está provista de grandes alas y cola, puede recorrer *enormes* distancias gastando muy poco trabajo, o sea sin batir las alas para sostenerse: á una gran altura, el ave se deja caer siguiendo una línea recta ó curva de poca pendiente, en cuyo trayecto descendente adquiere gran velocidad: al final de este trayecto y por un cambio brusco de posición de sus alas, se aprovecha de la velocidad adquirida para recorrer sin trabajo un trozo ligeramente ascendente, durante el cual recobra parte de la altura que perdió en el primer trayecto. Repitiendo la misma operacion varias veces, puede recorrer sin trabajar muchos kilómetros. Otras veces, y para recobrar la pérdida de altura, combina los movimientos mencionados con algunos batimientos de alas hechos muy de tarde en tarde, y que por esta razon no la fatigan ni agotan sus fuerzas, porque representan muy poco trabajo con respecto al tiempo transcurrido.

Gracias á ser mas pesadas que el aire, y gracias al enorme trabajo que pueden desarrollar *comparativamente* con su propio peso, pueden las aves navegar en todas direcciones, burlando la accion del viento. Fácilmente se comprende, que si el volúmen del cuerpo del ave aumentase en todos sentidos hasta poder flotar en la atmósfera como un globo, sin cambiar en nada ni su peso ni su fuerza motriz, el ave no podria navegar en la atmósfera en cuanto hubiese un viento medianamente fuerte del cual acabaria por ser juguete despues de agotar sus fuerzas en una lucha imposible. Así pasa á los mosquitos, cuyo peso es pequeño con relacion á su volúmen. Mucho se ha trabajado en Francia para resolver por este sistema, llamado *Le plus lourd que l'air*, el problema de la navegacion aérea ó sea de la aerostacion. La única dificultad que entraña, la casi imposibilidad de resolverlo por ahora, consiste en que carecemos de *una máquina que con poco peso tenga mucha fuerza*. Si tuviéramos una máquina que con todos sus accesorios pesase muy poco y pudiese disponer de un gran trabajo mecánico por segundo de tiempo, el proble-

ma estaria muchos años há completamente resuelto y aplicado. Todas las dificultades del órden mecánico referentes á la direccion, marcha, ascenso, descenso, etc., son en sí mismas de poquísima monta: con más ó menos perfeccion é ingenio todas se allanan fácilmente.

La resolucion, pues, del problema, por el camino de *«lo más pesado que el aire»* depende de un descubrimiento que nada tiene que ver con el problema en sí mismo: depende del descubrimiento de un motor que pese muy poco y tenga mucha fuerza. Hoy por hoy, no puede por tanto adelantarse nada por este camino. Todo lo más que se ha conseguido es hacer algun juguete provisto de resortes motores de acero ó de goma que se eleve en la atmósfera á más ó menos altura. Ciertamente podrian construirse máquinas motoras que funcionasen con materias explosivas como ciertas pólvoras; pero esto seria unir á los grandes peligros de este género de locomocion, el inmenso que llevaria consigo la combustion de aquellas sustancias.

Segundo sistema. Este es el que hoy se sigue abandonando el de *lo más pesado que el aire*, único sin embargo, que podria dar una solucion capaz de luchar con los fuertes vientos contrarios.

En este sistema, el aparato de locomocion incluso los tripulantes y carga, ha de pesar sensiblemente lo mismo que el aire á igualdad de volúmen. De aquí la necesidad de servirse de globos aerostáticos, llenos de un gas ligero, el hidrógeno. El aire se encarga de sostener los aerostatos: el hombre solo ha de pensar en impulsarlos y dirigirlos. En este sistema se elude la dificultad del sostenimiento por medio del trabajo: queda solamente la dificultad menor de la direccion.

Numerosas é inútiles han sido las tentativas hechas para dirigir los globos; pero las verificadas en estos últimos años han demostrado la posibilidad de moverse con un tiempo en casi calma, y han suministrado buenos datos á los nuevos inventores, los capitanes franceses Renard y Krebs que acaban de realizar en Francia el *primer viaje redondo* que formará época en la historia de la navegacion aérea.

Estos señores, en la nota que han pasado á la Academia sobre su invento y su viaje, mencionan sumariamente estas últimas tentativas; pero nosotros creemos deber ampliar este punto con algunas palabras, respecto á nuestro país y sobre todo á M. Gaston Tissandier.

En nuestro país no han tenido principio de realizacion estos ensayos más que por Monte-

Mayor en Madrid y por Dombon en Valencia. Poco científico y acertado el primero, el segundo invirtió gruesas sumas debidas, según se decía, á la munificencia de la Reina Doña Isabel, en un aparato que por lo absurdo de su construcción y lo anticientífico de sus principios rayaba en lo ridículo, así como las explicaciones que de él daba su autor. Por lo demás, ni uno ni otro lograron ver moverse del suelo sus pesadas construcciones.

En Barcelona tuvimos ocasión hace unos ocho años, de leer un trabajo científico y concienzudo hecho sobre la dirección de los globos por un joven cuyo nombre no recordamos en este instante. Dicho trabajo fué presentado á informe á la Asociación de ingenieros industriales de Barcelona, la cual lo emitió favorable por conducto del distinguido ingeniero D. Pablo Bori y del que estas líneas escribe. La forma y disposición general del conjunto del proyecto de aerostato del joven catalán era enteramente parecida á la del que acaba de hacer tan feliz viaje en Francia. Entonces no ofrecía la electricidad los recursos que hoy ofrece y en aquel proyecto el motor era de vapor. Si aquel joven hubiera contado con los recursos que tan inútilmente derrochó Dombon en su absurdo proyecto, hubiera tal vez conseguido un resultado superior á los anteriores aunque inferior al actualmente obtenido por los capitanes franceses.

Con respecto á M. Gaston Tissandier, hacemos nuestras las siguientes líneas que le dedica Mr. Hospitalier.

«Si nuestro amigo M. Gaston Tissandier no ha sido el primero en llegar á la meta aerostática, le queda al menos el honor de haber indicado antes que nadie el camino que había de seguirse, y el de haber hecho en 8 de Octubre de 1883 el primer experimento de dirección con un globo alargado, impulsado por una hélice accionada por una dinamo alimentada por pilas. Las circunstancias no han permitido que M. Tissandier, entregado á sus propios recursos, haya podido repetir después un experimento costoso delicado y aprovechando la experiencia adquirida en su primera tentativa, y realizar este viaje en *circulo cerrado* que hoy es la admiración del mundo civilizado.»

Dejemos aquí plaza á la nota de los capitanes franceses Renard y Krebs, reservando para después algunas reflexiones que nos sugiere este asunto.

NOTA PRESENTADA Á LA ACADEMIA DE CIENCIAS POR LOS
SRES. RENARD Y KREBS, INVENTORES DE LA DIRECCION
DE LOS GLOBOS

Un ensayo de navegación aérea, coronado por el éxito, se ha realizado en los talleres militares de Chalais; la presente nota tiene por objeto dar conocimiento á la Academia de los resultados obtenidos.

El día 9 de Agosto, á las 4 de la tarde, se ha elevado en ascension libre un globo aerostático (un aerostato) de forma alargada, provisto de una hélice y de un timon, montado por el capitán de ingenieros militares Renard, director del establecimiento, y el capitán de infantería Krebs, su colaborador desde hace seis años.

Después de un trayecto total de 7,6 kilómetros efectuado en 23 minutos, el aerostato ha venido á tomar tierra en su mismo punto de partida, después de haber ejecutado una serie de maniobras con una precisión comparable á la de un navío de hélice evolucionando en el agua.

La solución de este problema, intentada ya en 1855 empleando el vapor, por M. Henri Giffard, en 1872 por M. Dupuy de Lôme que utilizaba la fuerza muscular de los hombres, y en fin en el año anterior por M. Tissandier, que fué el primero que aplicó la electricidad á la propulsión de los globos, había sido hasta hoy, muy imperfecta, puesto que en ninguno de esos casos había podido regresar el aerostato al punto de su partida.

Hemos tomado como guía en nuestros trabajos los estudios hechos por M. Dupuy de Lôme, relativos á la construcción de su aerostato de 1870 á 72, y además hemos procurado satisfacer las condiciones siguientes:

Estabilidad de marcha, obtenida por la forma del globo y la disposición del timon; disminución de las resistencias á la marcha por la elección de las dimensiones; aproximación de los centros de tracción y de resistencia para disminuir el momento perturbador de estabilidad vertical; en fin, obtención de una velocidad capaz de resistir á los vientos reinantes durante las tres cuartas partes del tiempo en nuestro país.

La ejecución de este programa y los estudios que exige han sido hechos por ambos en colaboración; sin embargo, importa hacer resaltar la parte que más especialmente corresponde a cada uno en este trabajo.

El estudio de la disposición particular de la camisa de suspensión, la determinación del volumen del *globillo*, las disposiciones cuyo objeto era asegurar la estabilidad longitudinal del globo, el cálculo de las dimensiones de la barquilla, y en fin, la construcción de una pila nueva, de una potencia y de una ligereza excepcionales, lo cual constituye una de las partes esenciales del sistema, son obra personal del capitán Renard.

Los diversos detalles de construcción del globo, el modo de reunirlos á su camisa, el sistema de construcción de la hélice y del timon, el estudio del motor eléctrico calculado según un método nuevo basado sobre experimentos preliminares, que permitieron determinar todos sus elementos para una fuerza dada, son obra del capitán Krebs, quien gracias á disposiciones especiales, ha llegado á establecer este aparato en condiciones de ligereza inusitadas.

Las dimensiones principales del globo son las siguientes:

longitud 50,42 metros: diámetro 8,40 metros: volúmen, 1864 metros cúbicos.

La evaluación del trabajo necesario para imprimir al aerostato una velocidad dada, la hemos hecho de dos maneras:

1.º Partiendo de los datos establecidos por M. Dupuy de Lôme y sensiblemente comprobados en su experimento de Febrero de 1872; 2.º Aplicando la fórmula admitida en la marina para pasar de un buque conocido á otro de formas muy poco diferentes, y admitiendo que, en el caso del globo, los trabajos son proporcionales á las densidades de los medios.

Las cantidades indicadas siguiendo estos dos procedimientos, concuerdan sensiblemente, y nos conducen á admitir, que para obtener una velocidad de 8 á 9 metros por segundo, se necesita un trabajo de tracción útil de 5 caballos de 75 kilográmetros; ó bien, teniendo en cuenta los rendimientos de la hélice y de la máquina, un trabajo eléctrico sensiblemente doble de ese, medido en los bornes ó polos de la máquina.

La máquina dinamo-motriz ha sido construida de modo que puede desarrollar sobre el árbol 8,5 caballos, que representan en la corriente de los bornes, 12 caballos. La máquina transmite su movimiento al árbol de la hélice por medio de un piñon que engrana con una gran rueda.

La pila está dividida en cuatro secciones que pueden ser agrupadas en cantidad ó en tension de tres modos distintos. Supeso, por caballo-hora medido en los polos, es de 19,350 kilógramos.

Se han hecho algunos experimentos para medir la tracción al punto fijo, la cual ha llegado hasta la cifra de 60 kilógramos para un trabajo eléctrico desarrollado de 840 kilográmetros y 46 vueltas de hélice por minuto.

Se hicieron dos salidas preliminares en las cuales el globo se equilibró y se mantuvo á una altura de 50 metros por encima del suelo, las cuales permitieron reconocer la potencia de rotacion ó virado del aparato.

En fin, el 9 de Agosto, con una fuerza ascensional total de 2.000 kilógramos, se elevaron los pesos siguientes:

Globo y globillo.. . . .	369	kilógramos.
Camisa y red.	127	»
Barquilla completa.. . . .	452	»
Timon.	46	»
Hélice.	41	»
Máquina.. . . .	98	»
Armazon y engranages.	47	»
Arbol motor.. . . .	30,5	»
Pila, aparatos diversos.. . . .	435,5	»
Aeronáutas.	140	»
Lastre.	214	»
Total.	2000	»

A las cuatro de la tarde, con un tiempo casi calma, el aerostato, ya libre y poseyendo una débil fuerza ascensional, se elevaba lentamente hasta la altura de las colinas cercanas. Se puso la máquina en movimiento, y pronto, bajo la impulsión, aceleró su marcha el aerostato, obedeciendo fielmente á la menor indicacion del timon.

Primero seguimos la direccion norte sur, dirigiéndonos hácia la meseta de Châtillon y de Verrières; al llegar á la altura del camino de Choisy á Versailles, y para no engol-

farnos por encima de aquellas arboledas, cambiamos la direccion, y dirigimos el globo hácia Versailles.

Ya encima de Villaconblay, encontrándonos cerca de 4 kilómetros alejados de Chalais, y completamente satisfechos del modo de comportarse en su marcha el aerostato, decidimos retroceder é intentar el descenso en el mismo Chalais, á pesar del poco espacio descubierto que allí dejaban los árboles. El globo ejecutó su media vuelta sobre la derecha bajo un ángulo muy pequeño del timon (11 grados). El diámetro del círculo descrito fué de cerca de 300 metros. La cúpula de los Inválidos, que tomamos como punto de direccion, dejaba entonces á Chalais un poco á la izquierda del camino.

Llegado que hubimos á la altura de este punto, el aerostato ejecutó con tanta facilidad como precedentemente un cambio de direccion sobre su izquierda; y bien pronto vino á ponerse sobre su punto de partida y á unos 300 metros de altura. La tendencia al descenso que poseia el globo en este momento se acusó más aun por una maniobra en la válvula. Durante este tiempo, fué preciso, en diferentes veces, hacer marchar la máquina adelante y atrás, á fin de hacer venir el globo al punto preciso elejido para tomar tierra. A 80 metros de altura se largó un cabo desde el globo, el cual-fué cojido al punto por la gente, y se hizo el descenso.

Camino recorrido con la máquina medido sobre el suelo.	7,6	kilómetros.
Duracion del período.. . . .	23	minutos.
Velocidad media por segundo.	5,5	metros
Número de elementos empleados.	32	elementos.
Fuerza eléctrica gastada en los bornes de la máquina.	250	kilográmetros.
Rendimiento probable de la máquina.	0,7	»
Rendimiento probable de la hélice.	0,7	»
Rendimiento probable total.	0,5	»
Trabajo de traccion.	123	»
Resistencia aproximada del aerostato.	22 8	kilógramos.

Varias veces, durante la marcha, tuvo el globo que sufrir oscilaciones de 2 á 3 grados de amplitud análogas al cabeceo estas oscilaciones pueden atribuirse, sea á irregularidades de forma, sea á corrientes locales de aire en el sentido vertical.

Probablemente al primer ensayo seguirán otros experimentos de los cuales hay que esperar resultados más concluyentes.

CH. RENARD Y A. KREBS.

El globo tiene exactamente la figura de un inmenso cigarro puro muy grueso.

La hélice propulsora vá á la cabeza del globo, en vez de ir detrás, como en los barcos. El timon vá detrás.

Los aeronáutas van en medio de la barquilla, probablemente formada por largas perchas de bambú y tela gruesa.

Entre la parte inferior central del globo y la barquilla se veia un ancho tubo, que parece destinado á inyectar aire en el globillo compensador por medio de un ventilador.

El aerostato tiene en los talleres un gran cobertizo dispuesto ad hoc para resguardarlo de la intemperie.

No es solo en Francia donde se estudia la cuestion de la navegacion aérea.

Hace pocos dias tuvo lugar en York un experimento en grande, hecho por un ingeniero inglés. M. James Word. El globo que habia construido y al que llamaba el *Sun* debia dirigirse por medio de una hélice movida por la electricidad. Pero parece que no se dirigió ni poco ni mucho, y lo más que hizo fué descender con no poco trabajo á unas 6 millas de distancia del punto de partida.

Otro experimento debió intentarse el dia 20 de Agosto en Nápoles, bajo la direccion del profesor Taddeo Tiranti, uno de los que estudian los problemas de la aerostacion. M. Tiranti no se sirve de hélice; aspira y rechaza el aire por medio de una bomba movida por la electricidad, y este es su propulsor. El globo que ha construido, y que es enorme, le cuesta, segun dicen 50.000 francos.

En Viena, se prepara igualmente una ascension de globo dirigible para fines de Agosto. El inventor es un periodista austriaco, M. Stuben. No sabemos la base de su procedimiento.

La nota que hemos transcrito fué presentada y leida á la Academia francesa por M. Mangon. La docta corporacion la oyó con extraordinario interés.

M. Faye preguntó por qué no se admitia al público parisien á ver esos admirables experimentos, y pidió que se permitiese al menos á uno ó muchos miembros de la Academia el que pudiesen presenciarlos.

M. Mangon respondió que la comunicacion que acababa de leer emanaba del Ministerio de la Guerra, cuya reserva en este caso es fácil de comprender.

El periódico *Le Temps* asegura que en un breve plazo se harán nuevos experimentos, y que el ministro autorizará probablemente á una comision de la Academia para que asista á ellos. Otro periódico dice que la próxima excursion se hará á la cúpula del Panteon.

El ensayo de aerostacion que acaba de hacerse en Francia, es sin disputa un gran triunfo en el terreno científico; triunfo debido: 1.º á un gran número de detalles de cálculos, de construccion, de forma, de disposiciones generales, de armazon, de rigidez, de ligereza: 2.º á una pila nueva: 3.º á una acertada modificacion de la dinamo.

Lo primero pertenece todo al órden mecánico; y sin tratar de rebajar en lo más mínimo el mucho mérito que puede encerrarse dentro de ese acertado conjunto no podemos suponer que haya en él ninguna notable invencion. En toda la parte de la nota que se refiere á este punto, observarán nuestros lectores que reina una *estudiada oscuridad* que no permite ni adivinar cla-

ramente el oficio *del globillo* ni su situacion, ni la armazon general.

La nota no quiere revelar ni un solo detalle importante, y solo habla claramente de los resultados obtenidos, relatados, por otra parte, con suma modestia y naturalidad.

Lo segundo es la pila. Los capitanes dicen textualmente que *han inventado y construido una pila nueva de una potencia y ligereza excepcionales*. Seguramente que ateniéndonos á sus propias palabras y al papel tan importante y casi decisivo que ha tenido esa pila en el ensayo, á ella se debe en grandísima parte el éxito obtenido y en ella reside la mayor suma de inventiva de todo el aerostato. La pila es debida al capitán de ingenieros Renard. Los inventores conceden á la pila tan capital importancia que no vacilan en afirmar que constituye una de las *partes esenciales* del sistema. Claramente se confiesa aquí que á la electricidad corresponde el principal papel, cosa de la cual nos felicitamos, como de todo triunfo real del agente eléctrico, del cual tanto esperamos. Con razon decíamos en los primeros dias de nuestra REVISTA que nadie puede juzgar de todo lo que es capaz la electricidad y que sobre lo inmenso de lo que nos ha dado ya, nos abre un alhagüeno porvenir preñado de promesas y de bienes para la humanidad.

Mucho, muchísimo nos duele que el Gobierno francés envuelva en el misterio y no deje penetrar el secreto de todos los trabajos hechos en Chalais (Meudon), por más que estos trabajos se hayan sufragado con fondos del Estado y por empleados á su servicio. El mezquino y mal fundado interés de la guerra no debe nunca sobreponerse al interés de la ciencia y de la humanidad. Pudiera esto comprenderse tratándose de una invencion que única y exclusivamente pudiera en la guerra servir: y aun así; ¿de qué sirvió á los franceses su invencion de las ametralladoras que salian de París enfundadas para que nadie las viese y que se ensayaban matando caballos? En el primer combate con los prusianos se encontraron con que estos las tenían en mayor número. Creemos que seria más digno, más grande y más noble por parte de la Francia el no querer hacer de esto un secreto, por otra parte difficilísimo de guardar. Y aunque esto fuera posible y aun fácil, una vez que se ha visto el éxito, ¿no pueden comprender los franceses que con más ó menos fondos suficientes para el estudio, acabarán por resolver como ellos el problema?

Otra consideracion que nos ocurre, concretándonos ya á la nueva pila, por ejemplo, es la siguiente: ¿Tiene el Gobierno francés facultad para apoderarse de la invencion de la nueva pila sin contar con un compromiso anterior á la invencion, ó con la voluntad del capitán Renard despues de inventada la pila? Si no existe ni lo uno ni lo otro, no vemos nada que se oponga á que el inventor haga de su propiedad el uso que bien le plazca, consultando su interés, sin reñir por ello con el patriotismo ni faltar en nada á su deber como militar. Si vende su invencion al Estado, nada tenemos que decir; pero lo lamentamos, si se persiste en guardar el secreto.

Segun dice el capitán Renard la nueva pila ofrece la gran ventaja de dar un caballo-hora con solos 19 kilogramos de peso. Y hé aquí lo único que sabemos: no podemos decir si es pila primaria ó es acumulador: no sabemos si es cara ó barata. Si fuese lo segundo, esta seria la pila llamada á resolver el gran problema de la traccion eléctrica empresa algo más importante y más gloriosa para la Francia y para la humanidad que los inútiles triunfos de Jena y de Austerlitz, los cuales son difíciles de renovar, aun despues de los ensayos de Meudon. Contra globos dirigibles, habrá siempre globos dirigidos, y las cosas quedarán como antes, sin más diferencia que la civilizacion habrá ganado en inhumanidad.

Y vamos al tercer punto que caracteriza la invencion de Chalais: la *nueva dinamo*, ó sea del *nuevo motor eléctrico*. Sobre este punto reina el mismo secreto que sobre todo: los inventores no lo describen: solamente dicen que este elemento de la invencion es todo del capitán de infantería Krebs, el cual para calcularlo tuvo que proceder á experimentos preliminares: que el resultado fué un motor eléctrico de *ligereza inusitada*. Interesantísimo seria conocer su descripcion, para poder juzgar de las novedades mecánicas ó eléctricas que en él concurren. Mas nos parece que todo el ingenio que haya podido desplegar el inventor, se habrá dirigido á buscar la ligereza quizás sacrificando para ello alguna ventaja de los motores conocidos. Quizás pues el nuevo motor eléctrico, superior como motor aéreo, no lo sea como motor fijo. Despues de todo, los inventores de dinamos no han dirigido sus esfuerzos por el camino obligado que habia de seguir el capitán Krebs, y por esta razon no es extraño que su motor aventaje en ligereza á los conocidos. Ciertamente es natural que así sea.

¿Qué hemos de prometernos del gran ensayo de Meudon? Si solamente miramos hácia la navegacion aérea *industrial*, poca cosa, por ahora. Notemos en primer lugar, que segun los mismos inventores, el ensayo se ha hecho en un tiempo en calma; y hemos de creer lo que ellos dicen y no lo que afirma algun periódico, que en un cierto momento habia una brisa contraria de 5 metros por segundo. La velocidad del globo fué de 5,5 metros; de modo que no hubiera podido moverse contra un viento de esta velocidad. Lo cual quiere decir, que por ahora solamente se podria marchar en todas direcciones con las calmas ó casi calmas.

En segundo lugar, el globo solo llevaba un peso adicional de 214 kilogramos, una parte al menos del cual habia de servir de obligado lastre de seguridad. Una gran carga, exigiria un aumento de todo el conjunto que seria difícil de construir y de dirigir y muy costoso, sobre todo de sostenimiento.

Estos inconvenientes constituyen hoy muy graves obstáculos para todo empleo industrial, y reducirán sus aplicaciones exclusivamente á las operaciones militares.

Mas todo esto no seria óbice para que desde hoy se pudieran utilizar muchas de las ideas, y aplicaciones que engloba el nuevo aerostato, ó mejor, la nueva máquina de guerra. Hasta ella misma podria en casos muy especiales prestar un gran servicio de paz.

Concluiremos esta reseña, felicitando cordialmente á los inventores Sres. Renard y Krebs cuyos nombres son acreedores á una página en la historia de la ciencia, y sus personas á un gran premio por parte de la Francia.

TELEGRAFÍA Y TELEFONÍA SIMULTÁNEAS

POR LOS MISMOS HILOS CONDUCTORES.

(Sistema F. Van Rysselberghe.)

ARTÍCULO IV.

Figura 7.—Esta última aplicacion constituye un ejemplo de los recursos que ofrece el sistema adoptado para obtener la independencia mútua de los dos servicios por un medio de un solo hilo conductor. Dos estaciones A y D pueden corresponder por telégrafo, mientras que otras dos intermedias B y C tienen una conversacion por el hilo que relaciona las dos primeras. Más todavía: se puede seccionar te-

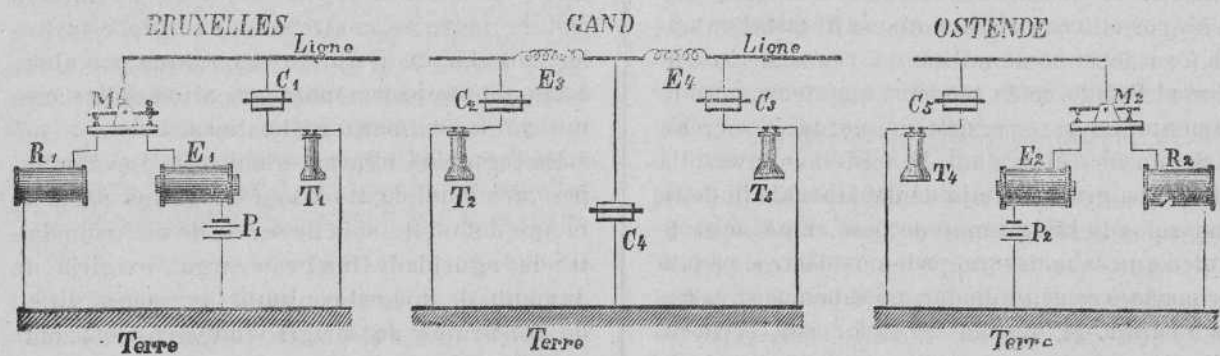
telefónicamente, un hilo telegráfico continuo, multiplicando, sin interferencia, el número de estaciones relacionadas. (Fig. 7).

E_1 y E_2 son electro-imanés de 1000 ohms; E_3 y E_4 carretes ó mejor, electro-imanés de 500 ohms; R_1 y R_2 receptores de 500 ohms por lo

menos; C_1, C_2, C_3, C_4, C_5 , condensadores de 0,5 microfarad.

En estas condiciones, T_1 y T_2 por una parte, T_3 y T_4 por otra, comunican por teléfono, al mismo tiempo que las estaciones ú oficinas extremas cambian sus telegramas.

Figura 7 (de la série).

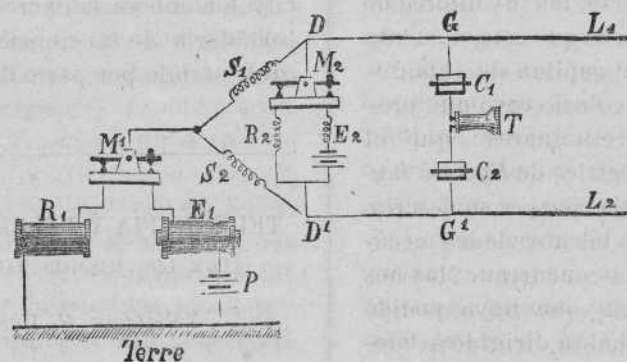


Transmisión simultánea, telegráfica y telefónica, por el mismo hilo.

Admitamos ahora que todos los hilos de una línea aérea dada estén armados del sistema anti-inductor y también los hilos de derivación, los que van a tierra en las oficinas terminus, y en general todos los conductores telegráficos cuyo trabajo sea susceptible de provocar corrientes

de inducción ó de derivación en un circuito telefónico. ¿Es posible utilizar muchos hilos simples de esta línea para comunicaciones verbales independientes y simultáneas? La respuesta es absolutamente negativa: todo cuanto se dice por un hilo se comprende claramente en todos

Figura 8 (de la série).



Primera solución.

los otros. El peor enemigo del teléfono no es el telégrafo, sino el mismo teléfono.

Por tanto, siempre que se necesiten muchos circuitos telefónicos entre dos puntos determinados, será preciso tomar en doble los hilos telegráficos, los cuales aisladamente conservarán por otra parte, su destino y aplicación ordinaria.

M. Van Risselberghe indica las dos soluciones siguientes:

Primera solución.

Figura 8.—En esta disposición, S_1 y S_2 representan resistencias de 500 ohms por lo menos; R_2 es un receptor de una resistencia de

1000 ohms ó más, y E_2 es un electro-iman de unos 1000 ohms. Además hay que satisfacer á la condicion.

$$S_1 \times L_2 = S_2 \times L_1$$

Bajo el punto de vista telefónico es ventajoso tomar para E_1 , S_1 y S_2 electro-imanés, á fin de no estar obligados á cumplir rigurosamente aquella condicion de equilibrio.

(Continuará).

LOS CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

De tal manera se han multiplicado en estos últimos años las comunicaciones telegráficas y telefónicas, que se ha reconocido la necesidad de mejorar los conductores eléctricos empleados hasta aquí. La creacion de redes aéreas, particularmente en los Estados-Unidos y en Inglaterra, ha hecho apreciar las ventajas que resultarían sustituyendo el hierro ó al acero con un metal más ligero en igualdad de conductibilidad eléctrica y de resistencia á los esfuerzos mecánicos. El mejor medio de dar una idea de las investigaciones hechas en este sentido, es ofrecer un resumen de la conferencia dada en el Instituto de los ingenieros civiles de Londres, por M. W. H. Preece, sobre los *conductores eléctricos*. El eminente ingeniero, jefe del *Post Office* ha recordado los progresos hechos en la fabricacion de los conductores desde la organizacion de los servicios telegráficos; y lo mucho que él ha contribuido personalmente á su desarrollo, da á sus palabras una autoridad incontestable.

Los primeros hilos aéreos eran de cobre, y los primeros recubiertos de gutta-percha eran de hierro; no se tardó en invertir el uso de los dos metales empleando el cobre para los conductores aislados y el hierro para los conductores aéreos. Actualmente el hilo de cobre está reservado para los cables submarinos ó subterráneos, las máquinas y los aparatos eléctricos, mientras que el hilo de hierro se ha adoptado generalmente para la construccion de líneas telegráficas aéreas.

La conductibilidad eléctrica del *hierro* del comercio, es seis ó siete veces menor que la del cobre; varía, sin embargo, de una manera bastante sensible á causa de las impurezas del metal. Esta conductibilidad aumenta en proporcion al hierro contenido en el hilo, pero disminuye muy rápidamente con la presencia del manganeso, cuyo efecto es mucho más perjudicial que

el del azufre ó del fósforo. Se asegura la duracion del hilo de hierro galvanizándole, y cuando el hilo galvanizado ha de ser suspendido en una atmósfera llena de humo, se le protege además con una cubierta trenzada y cuidadosamente embreada. En ciertas regiones se ha podido prescindir de galvanizar el hilo, contentándose con impregnarle de aceite de linaza. En 1856 se colocó un conductor, fabricado de este modo, entre Londres y Crewe, pero el resultado fué completamente desfavorable, y en 1881 se ha intentado de nuevo la experiencia sin mejor éxito. En nuestros climas, la galvanizacion es indispensable, pero no es solamente en una atmósfera llena de humo donde el hilo se deteriora: sufre tambien mucho en las orillas del mar. El óxido de zinc se encuentra, en efecto, descompuesto y da productos solubles dejando descubierto el hierro, y por el contrario, cuando no tiene causa exterior de deterioro, el tiempo no parece tener efecto ninguno sobre el hilo de hierro. Las líneas del London and South Western Railway funcionan sin interrupcion hace veintinueve años, sin que se advierta modificacion alguna en la estructura molecular del metal.

Los procedimientos de fabricacion influyen tambien en la calidad del hierro; el de Suecia es el más apreciado, no solo por su gran pureza sino porque está fundido y pudelado con carbon vegetal. El mejor hierro procede de una mezcla de varios minerales hecha segun proporciones que se mantienen secretas.

El hilo de acero se empleó al principio como constituyente de la cubierta protectora de los cables trasatlánticos (1865), y desde esta época se ha empleado generalmente para los cables de los mares profundos. En estas condiciones, su diámetro es de 2 m/m y $\frac{1}{2}$ y debe resistir un esfuerzo de traccion de 634 kilogramos; pero se han podido obtener hilos de acero de mucha mayor resistencia.

Hacia el año 1874 se inventó en América un hilo *Compound de acero y de cobre*, pero no dió buenos resultados; y últimamente se ha construido entre New-York y Chicago, en una distancia de 1.000 millas, una línea de hilo *Compound* cuya resistencia eléctrica no es más que de 1,7 ohm, por milla; este hilo consta de un núcleo de acero de 3,1 milímetros de diámetro, recubierto de cobre; el diámetro exterior es de 6,2 milímetros, y su peso es de 200 kilogramos por kilómetro. Tan buenos resultados se obtendrian del cobre bien estirado ó del bronce silicio, con la ventaja de ser mucho más ligero.

El *bronce fosforoso*, cuyas altas cualidades mecánicas y resistencia á la ruptura son conocidas hace unos cinco años que se ha introducido en la telegrafía, construyéndose varias líneas por orden del Post Office, entre otras la que unia el faro de Mumble al promontorio de Swansea. El objeto de este ensayo era probar si este nuevo hilo ofrecia suficiente resistencia á la ruptura, y si seria atacado por el aire del mar; se instaló en 1879, y en Noviembre de 1883 no habia sufrido ningun cambio apreciable; pero el bronce fosforoso, aunque se emplea mucho, tiene una gran resistencia eléctrica; su conductibilidad no es más que de 20 por 100 de la del cobre, y además el hilo de este metal no tiene dimensiones regulares, es quebradizo y no permite dobleces ni nudos.

Para remediar estos inconvenientes, se ha inventado recientemente una nueva aleacion, el *bronce silicioso*, que ha reemplazado al bronce fosforoso en la telegrafía. La conductibilidad del bronce silicioso es poco más ó ménos la misma que la del cobre, pero disminuye cuando aumenta su fuerza mecánica. El hilo, cuya conductibilidad es de 90 por 100 de la del cobre puro, da una resistencia á la ruptura de 28 toneladas por pulgada cuadrada (44 kgs. 7 por m^2/m cuadrado); cuando la primera es de 34 por 100, la segunda es de 50 toneladas por pulgada cuadrada (80 kgs. por m^2/m cuadrado). La ligereza del bronce silicioso, su resistencia mecánica, su gran conductibilidad y su inoxidableidad, le hacen muy á propósito al servicio telegráfico. Si las líneas se establecieran con este hilo y se colocasen con orden sobre soportes elegantes, terminaria la poco razonable cruzada emprendida en ciertas partes para obtener su supresion. Construidas con buen sentido y bajo una inspeccion conveniente, las líneas aéreas son mucho más eficaces que las líneas subterráneas, pues resisten al viento y á la nieve, no están sometidas á las perturbaciones eléctricas, pueden hacerse silenciosas, y permiten á los postes existentes sostener mucho mayor número de hilos. Con el bronce silicioso, ni las municipalidades ni las autoridades locales podrían exigir ya su destruccion, é imponer gastos inútiles á las administraciones, disminuyendo la capacidad del trabajo.

La forma y la naturaleza de los conductores deben variar, segun el objeto á que se van á destinar. Para los cables submarinos y los circuitos de luz eléctrica, donde la resistencia mecánica no es útil, y donde las dimensiones son de la mayor importancia, los conductores deben

hacerse con el cobre más puro. Las líneas aéreas no solamente necesitan una gran resistencia mecánica, sino que con los aparatos de trasmision rápida que hoy se emplean, deben tener una gran conductibilidad y una débil capacidad electrostática, ofrecer poca superficie al viento y á la nieve y ser prácticamente indestructibles. Hasta ahora se ha empleado el hierro; pero el cobre y sus aleaciones parecen los destinados á sustituirle en muchos casos, cumpliendo con la condicion de funcionar mejor sin ocasionar mayores gastos.

La ventaja que resulta de sustituir con un metal ó aleacion metálica más conductora que el hierro, no se limita á las redes telefónicas. La telegrafía no tardaria en aprovecharla, pues podría emplear para salvar distancias mucho más considerables, ciertos aparatos de gran rendimiento, como el multiplicador Baudot.

(*Revue Industrielle.*)

Seccion de noticias diversas.

Un rayo notable en Reus.—Los periódicos de esta ciudad dieron la noticia de que en la casa de D. B. Bu-fill, situada á unos dos kilómetros de la poblacion, habia caido un rayo en el para-rayos: que este condujo la chispa eléctrica hasta el pozo: que la chispa, *retrocediendo desde allí subió* y penetró en la casa, donde causó algun pequeño desperfecto material, y la conmocion y susto consiguientes en la numerosa familia que la ocupaba.

Esta version, con sus circunstancias verdaderamente extrañas, nos decidió á trasladarnos al lugar del suceso, para estudiar sobre el terreno la situacion de las cosas, y deducir lo que hubiera podido haber de inexacto en la noticia y de extraño en el suceso.

Sin perjuicio de publicar con la extension necesaria, en uno de los próximos números el resultado de nuestra visita, investigaciones y experimentos, podemos luego afirmar á los lectores, que el rayo que cayó en la casa del Sr. Bu-fill debió ser de una potencia excepcional, puesto que afectó á personas situadas á más de un kilómetro de distancia del sitio de la ocurrencia, hasta el punto de creer todas que la chispa habia herido su propio domicilio; que el para-rayos estaba en condiciones regulares, y construido con buenos materiales; que tenia destruida una de sus cinco puntas, sin ningun otro desperfecto: finalmente, que la *chispa eléctrica no subió á la casa despues de recorrer el para-rayos*, siendo la explicacion probable de lo que dió origen á este supuesto, la que daremos en un próximo escrito.

Alumbrado eléctrico en los Estados Unidos.—El éxito de la luz eléctrica en Hartford es completo. Introducida en esta ciudad desde hace un año, ha dado tan buenos resultados que el Ayuntamiento acaba de decidir el aumento del número de focos existentes. En el

informe presentado al Consejo con este objeto se consigna que cada foco puede reemplazar seis y medio mecheros ordinarios de gas, dando una intensidad luminosa diez veces mayor.

Cada mechero de gas cuesta actualmente 175 pesetas por año. Los seis mecheros y medio de gas saldrían por 1137,50 pesetas; al paso que la lámpara eléctrica que ha de sustituirlos no cuesta a la ciudad más que 1059 pesetas por año. Resulta pues una economía de 78 pesetas por lámpara cuando se aumenta el número de luces, como se ha decidido.

Cables submarinos.—Se habla de establecer un nuevo cable trasatlántico que parta de Thurso, y que tocando en las Islas Faroe y en la costa Oeste de Greeland, se dirija á la bahía de Saint-Lawrence y tome tierra en el puerto de Gaspé. La longitud del cable sería de 3150 millas marinas; pero se descompondría en secciones, no pasando la más larga de 900 millas, lo cual le asegura una capacidad de transmisión superior á la de los otros cables ya existentes.

Por decreto del Presidente de la República francesa se manda cumplir el convenio con España para la explotación del cable echado entre las Islas Canarias y el Senegal. Según el convenio, el Gobierno español reconoce á la administración francesa el derecho de tomar tierra en las Islas Canarias, y se compromete á asegurar en Tenerife el servicio del cable del Senegal, cuya dirección eléctrica pertenece á los telégrafos franceses. La tarifa se fija en 1,5 pesetas por palabra para los despachos cambiados entre Saint-Louis y las Canarias, y en 0,5 por palabra entre Cádiz y Tenerife.

La luz eléctrica en la Ópera de París.—Acaba de inaugurarse el alumbrado eléctrico de la escena de la Ópera con gran satisfacción del director y de los artistas de dicho teatro. La instalación, como ya dijimos, la hizo la Sociedad-Edison; ha presentado algunas dificultades sobre todo por el poco tiempo de que han podido disponer los ingenieros electricistas. El regulador, destinado á producir los efectos escénicos ha costado trabajo para el montaje.

Muerte de M. Volckmar.—Este electricista conocido desde que introdujo los últimos perfeccionamientos en el acumulador Faure-Sellon-Volckmar, ha concluido trágicamente su existencia. Su cadáver ha aparecido en el Sena con una bala de revolver en la cabeza. Hasta el presente se ignora si este deplorable acontecimiento envuelve un crimen, ó si se trata de un suicidio.

El teléfono en el servicio de incendios.—No se comprende cómo los Ayuntamientos de las grandes poblaciones tienen tan mal montado un servicio que reviste una importancia de primer orden. De nada sirven las quejas de los periódicos, de nada los desastres que con aterradora uniformidad se reproducen. Tres en pocos días registra la crónica de Madrid, entre ellos el de la Armería Real y el del ferro-carril: el primero, á mas de las pérdidas materiales, arrastra el de curiosidades artísticas ó históricas absolutamente irremplazables, porque eran únicas en el mundo.

No basta para disponer de un buen servicio de incendios, tener el material necesario, bien distribuido, y dotado de un personal suficiente é instruido: *es preciso que el auxilio llegue á tiempo.* La pérdida de algunos minutos puede ocasionar un desastre. El tiempo es lo principal

Las grandes ventajas del teléfono para la rápida demanda de auxilio, acaban de ponerse de relieve en el incendio ocurrido el 30 de Junio pasado en Kirkcaldy, cerca de Edimburgo. Declarado el fuego en una gran fábrica, se acudió en el acto á otra próxima que tenía varias comunicaciones telefónicas por medio de las cuales se avisó á otras y á los puestos de la policía y de los bomberos, estos últimos distantes dos kilómetros y medio. Acudieron en seguida todas las bombas próximas, y lo hicieron con tal rapidez, que á los 7 minutos de descubierto el fuego, se atacaba vigorosamente, y se encontró casi dominado cuando llegó la brigada más próxima de bomberos.

Gracias á esta rapidez, los desperfectos han tenido poca importancia: sin el teléfono la fábrica hubiera quedado destruida.

Al mérito.—El doctor Cornelius Herz, Director de *La Lumière Electrique*, y persona de gran reputación en el mundo de la electricidad ha sido promovido al grado de Comendador de la Orden de la legión de honor, á propuesta del Ministro de Correos y Telégrafos de Francia. Damos la enhorabuena al doctor por este justo premio.

El alumbrado eléctrico en Suiza.—Entre las instalaciones que ha hecho la Sociedad Suiza de Electricidad, establecida en Lausanne en 1882, una de las más importantes es la del hospital cantonal, ejecutada por cuenta del Estado. Comprende 236 lámparas Edison y tres dinamos puestas en movimiento por tres turbinas hidráulicas.

Existe además en Lausanne una estación central de electricidad, para el alumbrado de tiendas, almacenes, oficinas y casas particulares.

Las máquinas de esta estación central consisten en dos turbinas de 35 caballos cada una y dos dinamos. Alimentan actualmente 280 focos colocados en las casas de 72 abonados. Hay dos dobles circuitos con 3600 metros de cable de cobre recubierto de plomo. Cada circuito sirve el alumbrado de un barrio de la villa.

En vista del desarrollo siempre creciente de los negocios de esta Sociedad, el consejo de administración acaba de votar un aumento de 50.000 pesetas al capital social.

La electricidad en Portugal—Dícese que se ha formado en Lisboa una Compañía para explotar en Portugal todas las aplicaciones eléctricas. El capital social asciende á 2.500.000 pesetas.

La Sociedad se prepara para instalar en Lisboa una distribución eléctrica: el terreno donde se ha de edificar la estación central, se ha comprado en frente de los teatros de la Trinidad y del Gimnasio. Dícese que ya cuenta con un gran número de pedidos de abono.

Separador magnético de los minerales de hierro.—Entre las diferentes aplicaciones de la electricidad á la metalurgia, una de las más notables es la que hace tres años se practica en Alemania, en las minas de Friedrichsseggen, cerca de Oberlahnstein. Estas minas dan una mezcla de minerales de hierro y de blenda que son muy difíciles de separar por los procedimientos ordinarios, porque casi tienen la misma densidad. En esta situación se ha echado mano de la electricidad.

Primeramente se someten los minerales á una tostión que tiene por objeto transformar el hierro en óxido magnético; esta tostión consume poco combustible y es bastante económica á causa de los sulfuros que acompañan la blenda: bastan 50 kilogramos de hulla para tratar 8 toneladas de mineral. Este pasa después entre dos rulos metálicos que lo reducen á pedazos de 5 milímetros.

Luego se envía el mineral al separador magnético. Este aparato se compone de electro-ímanes fijos, dispuestos según los radios de un círculo, que imantan un cilindro giratorio hueco. Por este cilindro imantado pasa el mineral, pegándose á él, y cayendo la blenda á recipientes donde se recoge. El mineral debe pasar dos veces por el separador para purgarse de hierro.

Los electro-ímanes son excitados por una dinamo. La fuerza motriz necesaria se eleva á un caballo por cada cuatro separadores magnéticos.

La instalación que actualmente existe comprende 8 separadores. Permite tratar en 12 horas 48 toneladas de mineral que contiene 12 á 15 por 100 de zinc y 20 á 22 por 100 de hierro y produce durante este tiempo 7 toneladas de blenda y 18 toneladas de minerales de hierro. La blenda contiene 33 por 100 de zinc y el mineral de hierro 36 á 38 por 100 de hierro y 10 por 100 de manganeso. El hierro se vende tal como sale del aparato; en cuanto al zinc, se somete á otras manipulaciones que nada tienen que ver con la electricidad.

Exposición.—Se ha abierto la Exposición de Teplitz. El alumbrado eléctrico es magnífico. Mr. Berliner ha dispuesto adiciones telefónicas, que obtienen un gran éxito: son numerosos los aficionados que acuden á oír por teléfono el concierto musical.

Telégrafo Beaudot.—Este aparato, que funciona en la línea telegráfica de París á Marsella transmite por término medio 1800 despachos por día.

Un nuevo é ingenioso galvanómetro.—Mr. Lippmann ha presentado á la Academia de Ciencias de París un nuevo galvanómetro con el cual se puede medir la intensidad de una corriente, por la desnivelación que esta opera en las dos ramas verticales de un sencillo manómetro de mercurio. Es cosa por demás curiosa, ver como el paso de la corriente, al través de la rama horizontal del manómetro produce la desnivelación. La explicación del aparato es fácil, como fundada en la acción de un campo magnético sobre una corriente móvil.

Por hoy nos contentaremos con poner el descubrimiento en conocimiento de nuestros abonados, sin querer dar su descripción y explicación completa, hasta que hayan salido en esta REVISTA, dos artículos de la *Sección doctrinal* de los próximos números en los cuales está la teoría sobre que descansa el nuevo aparato.

Se comprenderá la conveniencia de este retardo, sobre todo por aquellos lectores que van siguiendo artículo por artículo toda la *Sección doctrinal* en que se hace el estudio elemental de la *Electrodinámica*.

Este mismo Lippmann es uno de los ingenieros electricistas que más se han distinguido en París por sus trabajos científicos, y autor de otro originalísimo galvanómetro fundado en la influencia de las corrientes eléctricas sobre los fenómenos capilares.

ESTABLECIMIENTO Y EXPLOTACION

DEL SERVICIO TELEFÓNICO.

Real Decreto.

Atendiendo á lo propuesto por el Ministro de la Gobernación, de acuerdo con el Consejo de Ministros,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Se autoriza al Ministro de la Gobernación para establecer y explotar el servicio telefónico en las poblaciones que se crea conveniente, valiéndose para ello de los funcionarios del Cuerpo de Telégrafos.

Art. 2.º Para el establecimiento de una red telefónica precederá un estudio en el que se determinen las estaciones centrales y las líneas que hayan de unirlas. Estas centrales serán para servicio del público y para establecer la comunicación entre las estaciones que se concedan á los particulares en la forma que preceptúe el reglamento de este servicio.

Art. 3.º Se concederán estaciones telefónicas á los Ayuntamientos que no la tengan telegráfica, pero á condición de que comuniquen directamente con una de las estaciones telefónicas ó telegráficas del Estado. Estas estaciones municipales percibirán una tasa por cada telégrama, que se fijará en cada caso, la cual no dispensará del pago de la que corresponda al Estado cuando estos telégramas hayan de continuar su curso por las líneas telegráficas.

Art. 4.º Las Corporaciones y particulares que deseen tener una ó más estaciones telefónicas dentro de la red del Estado, deberán solicitarlo de la Dirección general de Correos y Telégrafos en la forma que prevenga el reglamento.

Art. 5.º El Ministro de la Gobernación se reserva el derecho de negar la concesión de líneas ó estaciones cuando las considere perjudiciales á los intereses públicos ó á la seguridad del Estado.

Art. 6.º Solamente podrán concederse autorizaciones para establecer líneas telefónicas particulares en las poblaciones donde no existe red telefónica del Estado, mientras éste no las construya, á condición de que tales líneas sean para unir dependencias de un mismo dueño, y reservándose el Gobierno el derecho de intervenirlas.

Si las dependencias que se pretendan unir telefónicamente correspondieran á diferentes términos municipales, se incoará el oportuno expediente, que se someterá á la superior aprobación del Gobierno, quien otorgará ó negará la concesión según lo que resulte.

Art. 7.º El Gobierno se reserva el derecho de suspender el servicio de una estación, de una línea, de una red ó parte de ella y de suprimir las comunicaciones que crea convenientes por razones de seguridad ó de orden público, por falta de pago en las cuotas ó por hacer uso indebido del teléfono.

Art. 8.º Queda prohibido transmitir por las líneas telefónicas noticias contrarias á la seguridad del Estado, al orden público, á las leyes y á la moral.

Art. 9.º El que estableciere alguna línea telefónica ó transmitiere comunicaciones por medio de aparatos ó máquinas de cualquier clase sin estar debidamente autorizado para ello, incurrirá en la pena que determina la legislación penal vigente.

Art. 10. La Administración adoptará las disposiciones convenientes para el mejor desempeño del servicio telefónico, pero no acepta responsabilidad alguna por este concepto.

Art. 11. Los particulares á quienes el Gobierno haya hecho concesiones para establecimiento de líneas del uso privado y los abonados á las redes telefónicas del Estado quedarán obligados á estar y pasar por las variaciones que para la mejor organización de este servicio pueden introducirse en lo sucesivo con respecto á lo que se establece en el presente decreto.

Art. 12. Los concesionarios de las actuales líneas telefónicas serán invitados á unir sus estaciones á la red general que se establezca, ingresando como abonados en la forma que marque el reglamento. Los que no acepten esta invitación y deseen continuar sirviéndose del teléfono en la forma que actualmente lo hacen, quedan sujetos á la inspección que les impuso el reglamento de 25 de Setiembre de 1882 y con arreglo al cual, obtuvieron dicha concesión.

(Continuará.)