

REVISTA DE TELÉGRAFOS.

MARRUECOS CONSIDERADO COMO MEDIO PARA IMPULSAR LA TELEGRAFÍA TRASATLÁNTICA.

La telegrafía en Marruecos comienza á plantearse con alguna extension, si bien en pequeñísima escala respecto al desarrollo que ha tomado en toda Europa. Se trabaja actualmente en la construccion de una línea entre Mequinez y Fez y se proyecta otra de Mequinez á la capital del imperio (Marruecos).

España no puede ser indiferente á la civilizacion y progresos de este país. Ninguna nacion debe estar más interesada en que nuestros vecinos del otro lado del Estrecho establezcan y extiendan en todas direcciones la telegrafía eléctrica. Si el adelanto de un pueblo, como dice un escritor moderno, puede medirse por el movimiento telegráfico, ¿cuál será el de Marruecos que aún no cuenta en su dilatado territorio esta preciosa conquista de nuestro siglo? ninguno seguramente. Por eso es hasta vergonzoso para la Europa tener á sus puertas una nacionalidad que hasta hoy haya sido ajena completamente á todo movimiento científico, á toda mejora que lleve en su seno el gérmen de la civilizacion.

En la época en que vivimos, el aislamiento de las naciones, no sólo las separa de los beneficios con que se enriquece la sociedad de un dia para otro envolviéndolas en las tinieblas de la ignorancia y en la barbarie de sus antiguas preocupaciones; no sólo se hieren mortalmente sus propios intereses y envilecen el más sagrado de los atributos del hombre, sus derechos, sino que lastiman hondamente el carácter emprendedor de los demas pueblos.

En épocas remotas no era tan perjudicial el que un país determinado se separase completamente del camino del progreso, porque otros seguian adelante impulsados por sus propias fuerzas. Hoy, con especialidad en determinadas cuestiones, no puede admitirse este principio sin tropezar con obstáculos difíciles de vencer. Circunscribiéndonos á la telegrafía submarina patentizaremos este punto con la sola exposicion de algunos hechos.

Se trata, por ejemplo, de un cable trasatlántico, y la Inglaterra con su poderosa accion acomete la empresa de unir uno y otro continente, pero esta empresa tiene un éxito desgraciado por causas que no son del momento el apreciarlas: renueva sus esfuerzos;

interroga á la ciencia; aprovecha las lecciones de la experiencia; reanima el espíritu de asociación, y vuelve de nuevo á acometer la empresa y de nuevo vuelve también á fracasar su obra, dejando sin embargo como la vez primera consignado un hecho de no escasa importancia: supongamos que este hecho es el siguiente, que los cables pueden colocarse y funcionar con regularidad cuando son cortas las distancias y las profundidades no muy considerables. Supongamos además que se presenta un derrotero que satisface estas exigencias y que por lo tanto se puede unir telegráficamente la América con la Europa, pero que al mismo tiempo algunos de los puntos donde debe el cable tomar tierra pertenecen á naciones ó pueblos de la índole de aquellos que acabamos de exponer, opuestos enteramente á permitir todo adelanto, rechazando toda idea siquiera de conciliación, ya por las supersticiones religiosas, ya por el estado de barbarie en que se encuentra. En este caso, según hemos indicado, no sólo perjudica lamentablemente su propia existencia, sino que imposibilita por completo la acción de que consiga la sociedad una mejora de fecundos é inapreciables resultados.

Pero la humanidad no se adormece, el espíritu investigador de nuestros días no puede detenerse ante tan bárbara ignorancia, y aceptado el principio hay que llegar á las consecuencias. Para tocarlas preciso se hace adoptar uno de estos dos medios, ó plantear el pensamiento en la parte correspondiente á estos países por la fuerza de las armas, ó esperar á que la civilización vaya poco á poco infiltrándose en ellos y *haciendo la luz*. El primero, todo el mundo sabe los graves inconvenientes que ofrece, las complicaciones que entraña, los desastres que produce y las funestas consecuencias que presenta: el segundo, es de tiempo, de paciencia, ajeno á la voluntad activa de las naciones y sujeto á que cambien los hábitos y costumbres de pueblos con el trascurso de los tiempos. Al pare-

cer esta transformación se verifica hoy en el seno de nuestros vecinos, y por ello hemos sentido verdadero placer al tener conocimiento de la fecunda medida adoptada por el emperador de Marruecos llevando á su país la telegrafía eléctrica.

Hace algun tiempo que se trata de cables trasatlánticos al través del Océano del Sur tomando tierra en varios puntos cuyas distancias entre sí no llegan ni con mucho á la tercera parte del trayecto recorrido por el que acaba de fracasar. Esta grandiosa empresa, como todo lo que raya en lo maravilloso, es natural que encuentre serios obstáculos que remover por parte de la ciencia y de la administración de las mismas interesadas naciones.

Nadie desconoce que el primer trayecto sería el comprendido entre Cádiz y Canarias directamente, ó bien escalonando en Mogador. Pero sea de esto lo que se quiera, es lo cierto que en uno como en otro caso las sumas disponibles para llevarlo á cabo serian considerables, y no bajarían en la totalidad, según nuestro entender, de 14 á 16 millones de reales para un trayecto de 240 leguas.

En más de una ocasión hemos manifestado que el punto culminante, la cuestión principal á la cual estaban subordinadas todas las demas para establecer el cable trasatlántico por este derrotero, era, á no dudarlo, la colocación de este primer trozo, ó, en una palabra, poner telegráficamente las Canarias á minutos de Madrid.

En este sentido, ¿quién puede desconocer el inmenso partido que en todos conceptos se alcanzaria aprovechando la costa atlántica del imperio de Marruecos para llevar una línea aérea desde Tánger á Agadir? ¿A qué pequeña cantidad no quedaria reducida la respetable suma de los 16 millones de reales, y á qué garantías de seguridad y regularidad de transmisiones al comparar las peripecias siempre peligrosas de los cables? De esta manera sólo habria que hacer uso de dos cables

de corta longitud, el uno en el Estrecho ó sus inmediaciones, y el otro de Agadir á Lanzarote.

Si Marruecos sacude el estado de abyeccion en que se encuentra sumido, y entra en un período de reformas dando asiento á la telegrafia con vigoroso empuje, como es de suponer segun la manera inusitada con que ha castigado el emperador las averías que á maño airada se cometieron en la primera línea, enlónces, repetimos, no sería extraño que en un plazo no lejano la primera seccion del telégrafo á América la viésemos realizada con verdadero júbilo.

Marruecos tiene condiciones ventajas para desarrollar la telegrafia eléctrica una vez resuelto su gobierno á impulsarla con decision y empeño. Su territorio comprende una superficie de 5.775 miriámetros cuadrados, es decir, una extension un poco mayor que la de España. Las fronteras ofrecen el siguiente desarrollo: en el Océano 1.265 kilómetros; en el Estrecho 60; en el Mediterráneo 425 y en la Argelia 360. Como se ve la costa del Océano llega hasta frente á las Canarias, ó sea á los 28° de latitud Norte, cuyo paralelo corta la isla de Tenerife.

Para el objeto que nos ocupa no podemos considerar, sin embargo, toda esta costa utilizable para una línea aérea telegráfica que, arancando de Tánger, fuese á terminar en Cabo Non, que es el último punto frente á Canarias y en donde termina el territorio por esta parte, puesto que desde Santa Cruz la Pequeña hácia adelante es ya imposible establecer comunicacion de ningún género por la raza de habitantes que pueblan las comarcas al Sur: son tribus salvajes, que apenas reconocen al emperador, cuya accion gubernamental ni se acata, respeta ni obedece.

La distancia que media desde Santa Cruz la Pequeña á cabo Non es de 231 kilómetros, que rebajados de los 1.265 darian 1.034 kilómetros de costa en condiciones de poder establecer una línea. Desde Tánger á Mogador

el país es llano en general en las aproximaciones al mar, y los habitantes son tratables y obedientes al monarca, ó sea á los llamados moros de rey. En toda esta parte de costa se encuentran puertos importantes como Larache, Rabat, Mazagan, Casa-Blanca, Mogador y otros de menor interés: todos ellos sostienen relaciones comerciales con las naciones de Europa, y algunas líneas de vapores ingleses y franceses los recorren mensualmente llevando frutos y mercancías. Esta region puede recorrerse generalmente sin marcada exposicion; los caminos no son del todo malos, y los alojamientos que se encuentran ordinariamente son debidos á los hebreos que monopolizan el bolsillo del viajero.

Como se ve no ofrece sérios inconvenientes la union telegráfica de Tánger y Mogador, pudiéndose utilizar además como celadores de la línea los mismos moros de rey, que harian de seguro que fuese respetada. En cuanto al trayecto de Mogador á Santa Cruz la Pequeña no se nos esconde que el estado de incivilizacion y aun de barbarie que ya se manifiesta en los habitantes de esta comarca seria un grave peligro á la telegrafia, pero pensamos, no obstante, que interviniendo el emperador de un modo decisivo, adoptando disposiciones enérgicas bajo la responsabilidad de sus delegados militares, la línea se plantearia y funcionaria.

Tendriamos así 1.034 kilómetros de línea que con el auxilio de un pequeño cable nos pondria á las puertas de Canarias. El importe total á que ascenderian los gastos adoptando este sistema sería próximamente de 6 millones de reales, suponiendo á 2.000 reales el kilómetro de línea y á 20.000 reales la milla de cable.

De extrañar es que cuando tanto se agita la cuestion de cable trasatlántico, ya siguiendo el derrotero del Norte, ya el que llamaremos Sur atlántico, no se trate por las empresas interesadas en el segundo camino de promover los medios convenientes para conseguir de

gobierno de Marruecos la construcción de una línea entre los puntos indicados, ó por lo ménos que preste prácticamente un decidido y enérgico apoyo, facilitando los recursos de que puede disponer, tanto en el material de postes como en la seguridad individual para los estudios y construcción, como por último para la vigilancia y demas necesidades á que está sujeta una vía telegráfica.

Poco tendremos que decir sobre los benéficos resultados prácticos que esta bellísima conquista traería al campo del progreso. No hablamos del cable entre ambos continentes, porque sería pálido, cuanto dijésemos al lado de la realidad de los hechos; nos referimos á su primer trayecto. Nadie desconoce la importancia de Canarias como punto geográfico, colocado en una situación ventajosamente conocida para la marina de todas las naciones, que con rumbo á la América del Sur, las Indias, Oceanía, etc., las saludan rectificando sus cálculos marinos, ó haciendo escala para refrescar sus víveres. Unidas á la Europa, y establecido un sistema de semáforos, ¿puede acaso ponerse en tela de juicio que la inmensa mayoría de los buques que hoy las avistan no se acercarian para comunicar á la vela sus noticias á Europa? Seguramente que no.

Esta nueva senda abierta al espíritu comercial de nuestra época interesaria directamente á España y vendría á ensanchar en

general más y más los límites del progreso y la vida mercantil de los pueblos.

J. RAVINA.

INVESTIGACIONES SOBRE LOS ELECTRO-IMANES DE HILO DESCUBIERTO POR EL CONTE DU MONCEL.

(Conclusion.)

Resulta de lo que acabamos de decir, que cuando las hélices magnéticas de un electro-iman de hilo descubierto y de un electro-iman de hilo cubierto de un mismo número de espiras, se encuentran en condiciones necesarias para tener un aislamiento casi completo, como sucede con el hilo delgado y corrientes de débil tension, los dos electro-imanen deben tener próximamente la misma fuerza, y es lo que en efecto la experiencia demuestra cuando el circuito exterior, fuera del electro-iman, tiene una resistencia casi nula: sin embargo, los electro-imanen de hilo cubierto adquieren una acción preponderante cuando este circuito exterior llega á ser resistente, y esto sucede porque las pequeñas derivaciones que establecen al través del electro-iman de hilo descubierto, y que aumentando á medida que la intensidad de la corriente disminuye en razon de la debilidad de fuerza que le es opuesta, influyen sobre la corriente principal que circula en la hélice de una manera tanto más lamentable cuanto que ellas se producen á mayor distancia de la pila. Se sabe, en efecto, que segun las fórmulas de Ohm, las cantidades que representan la resistencia de las derivaciones figuran como múltiples de las cantidades que experimentan la resistencia del circuito fuera de estas derivaciones, y que éstas son tanto más nocivas cuanto que se verifican más cerca del medio del circuito local. Se podrá juzgar de estas diferencias por las siguientes cifras que provienen de cuatro series de pilas de siete elementos ensayados alternativamente.

Pilas de 7 elementos Daniell en tension.—Electro-imanen con hilo número 20 de 0^{mm},194 teniendo 7,854 espiras.—Atraccion á 1 milímetro.

RESISTENCIA DEL CIRCUITO.	CON EL ELECTRO-IMAN DE HILO DESCUBIERTO.				CON EL ELECTRO-IMAN DE HILO CUBIERTO.			
	Primera série de pilas.	Segunda série de pilas.	Tercera série de pilas.	Cuarta série de pilas.	Primera série de pilas.	Segunda série de pilas.	Tercera série de pilas.	Cuarta série de pilas.
1.º Con un circuito exterior sin resistencia.....	160 ^{gr}	300 ^{gr}	179 ^{gr}	132 ^{gr}	160 ^{gr}	300 ^{gr}	175 ^{gr}	136 ^{gr}
2.º Con 10 kils..	37	59	39	32	47	79	48	41
3.º Con 20 kils..	17	26	18	15	24	36	24	28
4.º Con 40 kils..	6	10	7	6	9	14	10	8

Con el hilo número 33 de 0^{mm}, 082 de diámetro estas diferencias se encuentran por decirlo así anuladas, porque entonces la tendencia ó la derivación llega á ser tan pequeña que se desprecia completamente; se

podrá comprender esto por las experiencias siguientes realizadas con dos electro-ímanes de 27,000 próximamente.

Pila de 28 elementos Daniell en tension.—Atracción á 4 milímetro.

ELECTRO-ÍMAN DE HILO DESCUBIERTO.			ELECTRO-ÍMAN DE HILO CUBIERTO.		
Con un circuito de.....	0 k	360 ^{gr}	Con un circuito de.....	0 k	355 ^{gr}
Idem id.....	400	404	Idem id.....	400	405
Idem id.....	200	49	Idem id.....	200	49
Idem id.....	300	29	Idem id.....	300	29
Idem id.....	370	22	Idem id.....	370	22

La tension de la pila influye de una manera muy sensible sobre los electro-ímanes de hilo descubierto, cuando las condiciones de *máximum de resistencia por relacion al número de elementos de la pila ha excedido*. En este caso su fuerza se hace menor, mientras que con los electro-ímanes de hilo cubierto aumenta siempre. Tomando, pues, un electro-íman de hilo descubierto (número 18 de 0^{mm}, 271), teniendo 294 espiras y haciendo pasar sucesivamente la corriente de una pila de Daniell de 28 y de 14 elementos, se encuentra en el primer caso, es decir, con la pila de 28 elementos, una fuerza representada por 33 y en el segundo, con la pila de 14 elementos, una fuerza re-

presentada por 50. Con un electro-íman semejante de hilo cubierto y del mismo número, pero teniendo sólo 216 espiras se ha obtenido con la pila de 28 elementos una fuerza representada por 18, mientras que con la de 14 elementos era esta fuerza de 15.

Con electro-ímanes resistentes estos efectos nocivos desaparecen, pero los electro-ímanes de hilo cubierto adquieren una cierta preponderancia á medida que se aumenta la tension de la pila. Puede juzgarse de esto por los siguientes números que provienen de experiencias hechas con los dos electro-ímanes de 7.854 espiras de que hemos hablado anteriormente.

Pila de 28 elementos Daniell en tension.

ELECTRO-ÍMAN DE HILO CUBIERTO.		ELECTRO-ÍMAN DE HILO DESCUBIERTO.	
Atracción á 2 milímetros con un circuito exterior sin resistencia dada.....	490 ^{gr}	Atracción á 2 milímetros con un circuito exterior sin resistencia.....	177 ^{gr}
Atracción á un milímetro con 40 kilómetros.....	270	Atracción á 4 milímetro con 40 kilómetros.....	235
Idem con 20 id.....	144	Idem con 20 id.....	142
Idem con 40 id.....	50	Idem con 40 id.....	38
Idem con 400 id.....	42	Idem con 400 id.....	6

Las derivaciones en el circuito no parecen ejercer sobre los electro-ímanes de hilo descubierto efectos mucho más desventajosos que sobre los electro-ímanes

de hilo cubierto: se puede juzgar de esto por los resultados siguientes:

Pila de 7 elementos en tension.

ELECTRO-ÍMANES DE HILO DESCUBIERTO SIN DERIVACION.		EL MISMO ELECTRO-ÍMAN CON UNA DERIVACION DE 200 KILÓMETROS DE RESISTENCIA.	
Atracción á 4 milímetro con un circuito exterior de 40 kilómetros.....	65 ^{gr}	Atracción á 4 milímetro con un circuito exterior de 40 kilómetros.....	64 ^{gr}
Idem con 20 id.....	29	Idem con 20 id.....	28
Idem con 40 id.....	9 ^{1/2}	Idem con 40 id.....	9

ELECTRO-IMAN DE HILO CUBIERTO SIN DERIVACION.

Atraccion á 4 milímetro con un circuito exterior de 10 kilómetros.....	78 ^{gr}
Idem con 20 id.....	35
Idem con 40 id.....	42

EL MISMO ELECTRO-IMAN CON UNA DERIVACION DE 200 KILÓMETROS.

Atraccion á 4 milímetro con un circuito exterior de 10 kilómetros.....	75 ^{gr}
Idem con 20 id.....	34
Idem con 40 id.....	44½

En cuanto á la supresion completa de la chispa de la extra-corriente, de que he hablado anteriormente, y que es uno de los resultados más importantes de los electro-imanés de hilo descubierto, merece que fije la atencion y exponga algunas ideas; segun el inventor, esta supresion sólo será completa con bobinas de madera; sin embargo, yo he comprobado esto tanto con bobinas de cobre como con bobinas de madera, por lo ménos tratándose de las pilas de Daniell. Pero sea de esto lo que se quiera, porque se consiga que no haya chispa, no se prueba que las corrientes inducidas desaparecen, puesto que imantando los electro-imanés de hilo descubierto por el intermedio de otro electro-iman que se encuentre bajo la accion de una corriente energética, vuelven á reaparecer en el hilo descubierto corrientes inducidas casi tan intensas como las que se manifiestan en el hilo cubierto.

Sin embargo, ¿se presentan de la misma manera las corrientes inducidas cuando se producen en un hilo en reposo que cuando se desarrollan en un hilo que sirve de vehículo á una corriente? Cuestion es ésta que no ha sido hasta el dia esclarecida; la supresion de la chispa de la extra-corriente puede resultar siempre de muchas reacciones diferentes, ya por una condensacion análoga á la que se efectúa con un condensador, lo cual pasa en la máquina de Ruhmkorff, ya de la reaccion de los tubos metálicos sobre la hélice inducida, como se observa en los aparatos de los Sres. Duchenne y Gaiffe (véase la *Teoria* de M. Henry). Con los electro-imanés de hilo descubierto, éstos condensadores y estos tubos pueden estar representados por las diferentes capas de espiras que, en razon del contacto metálico de ellas, constituyen cilindros metálicos superpuestos á la hélice magnética.

En las primeras experiencias que yo emprendi, observé que los efectos obtenidos habian sido, como he indicado ya, muy diferentes de los que acabo de exponer; consistia esto en que el hilo de los electro-imanés de hilo cubierto, era de una conductibilidad cuatro veces menor próximamente que la del hilo empleado para los electro-imanés de hilo descubierto. En estas condiciones, como he dicho, conseguí para dos electro-imanés de 5.244 espiras cada uno con un hilo del mismo número, una fuerza de 450 gramos

para el uno y de 27 para el otro. Este resultado se comprende sin dificultad siempre que se examine que, segun las leyes de los electro-imanés, la intensidad eléctrica, encontrándose reducida en el electro-iman de hilo cubierto en la relacion de 1 á 4, será necesario multiplicar su fuerza, es decir, 27 gramos por el cuadrado de 4, para obtener aproximadamente la fuerza que hubiera debido tener con el cobre bueno. Efectuando el cálculo se encuentra que esta fuerza hubiera sido de 432 gramos. Este número es casi el que ha dado el electro-iman de hilo descubierto que se componia de un buen hilo.

Se desprende lo mismo de la curiosa experiencia que hice con un electro-iman de hilo descubierto teniendo 300 espiras, el cual atraía á un milímetro un peso de 169 gramos con un elemento Bunsen, mientras que otro electro-iman semejante, teniendo 208 espiras, y del mismo número el hilo sólo atraía 5 gramos. Interponiendo á la vez estos dos electro-imanés en el mismo circuito, la fuerza del primero se encuentra reducida á 6 gramos y la del segundo á 3; pero si se tiene presente el número de vueltas de espiras y se toma la relacion de los cuadrados de estos números, segun indican las leyes de los electro-imanés, se ve que el electro-iman de hilo descubierto debe producir una atraccion doble de la del electro-iman de hilo cubierto para alcanzar la misma fuerza.

Estas consideraciones muestran bien á las claras el cuidado que debe tenerse en el exámen del hilo destinado á los electro-imanés para desconfiar de los hilos de cobre cuyo precio es barato. El hilo Mouchel es el que me ha dado mejores resultados hasta el dia, y del cual me he servido en mis últimas experiencias comparativas.

Debo agregar aqui que en todas las experiencias que han tenido lugar, el inventor ha sido completamente extraño á toda clase de investigaciones sobre la influencia de los hilos en los resultados de los electro-imanés. Era sucesor de un fabricante de campanillas eléctricas y ha tomado naturalmente los hilos que ha encontrado en su almacén; como en este género de fabricacion se emplea el hilo cubierto, ha debido comprar el hilo descubierto que le era necesario, el cual creo que tomó en el mismo establecimiento, y

teniendo superior calidad ha dado necesariamente ventajas á los electro-ímanes de hilo descubierto.

Es fácil apreciar, despues de lo que acabamos de exponer sobre las propiedades particulares de los electro-ímanes de hilo descubierto, que éstos son generalmente poco ventajosos para la telegrafía eléctrica, á ménos que no se tome un hilo tan sumamente delgado que se encuentre en las condiciones de los otros electro-ímanes. No obstante, podria suceder que por causa de la disminucion de la fuerza, la tension eléctrica, áun siendo de menor fuerza sobre circuitos resistentes, hiciera presentar ventajas en este sentido, debidas á que esta fuerza dependiese ménos de las variaciones de aislamiento de la linea; si esta accion fuese real, estos hilos resolverian el problema, tan estudiado como poco resuelto hasta el dia, de los electro-ímanes sin regulador. Atendiendo á lo que manifiesta la experiencia sobre este punto, nosotros creemos que los electro-ímanes de hilo descubierto no presentan ventajas reales sino en los circuitos de escasa resistencia y con hilos dispuestos de manera que no se produzca mucha tension.

Para las campanillas, los relojes eléctricos, los aparatos telegráficos que funcionan bajo la influencia de pilas locales y los de corrientes intensas, son estos electro-ímanes convenientes, y sobre todo á causa de la supresion de la chispa de la extra-corriente que es tan nociva á los interruptores. No hablamos, entiéndase bien, de la cuestion económica, porque debe aparecer ante la importancia de los resultados conseguidos por estos órganos eléctricos. Es evidente que para efectos iguales se consigue una ventaja real empleando los electro-ímanes de hilo descubierto, puesto que además del precio mucho más barato del hilo descubierto, se tiene tambien la ventaja de tener hilos más tenaces y más homogéneos. La operacion de recubrir los hilos los hace en efecto experimentar torsiones y detrimentos que tienden á presentarlos quebradizos y desiguales en diámetro.

Pero sea de esto lo que se quiera, el descubrimiento de M. Carlier es, á no dudarlo, muy interesante y merece bajo todos conceptos la atencion y fomento de los sabios.

Las conclusiones generales de todo este trabajo pueden formularse como sigue:

1.º Las hélices de los electro-ímanes de hilo descubierto y de hilo cubierto, formadas con un mismo hilo, pueden presentar la misma resistencia y por consiguiente estar en las mismas condiciones de aislamiento, cuando su conductibilidad es muy buena y las resistencias al contacto de las espiras entre ellas son relativamente muy grandes. Pero este aislamiento llega á ser tanto menor para los electro-ímanes de hilo descubierto cuanto el hilo es de peor conductibilidad, y que las superficies de contacto de las espiras entre ellas se encuentran más desarrolladas. Por esto sucede que las hélices de hilos gruesos se hallan ménos aisladas que las hélices de hilo delgado.

2.º Cuando los electro-ímanes de hilo descubierto se encuentran en condiciones necesarias para tener un buen aislamiento, pueden poseer para un mismo número de espiras y con un circuito exterior poco resistente, la misma fuerza que los electro-ímanes de hilo cubierto.

3.º Toda disposicion en la pila que tienda á aumentar la tension de la corriente más allá del límite que conviene al electro-íman, aumenta la preponderancia de los electro-ímanes de hilo cubierto con detrimento de la fuerza de los electro-ímanes de hilo descubierto.

4.º La continuidad metálica establecida entre las espiras de cada capa tienen por efecto producir, por relacion á la corriente que circula en la hélice de los cilindros metálicos que le son opuestos, la disminucion de la tension de la extra-corriente considerablemente, como sucede con los tubos de Henry en los aparatos de induccion, y por consiguiente la chispa, consecuencia de esto, queda completamente destruida.

NOTICIAS GENERALES.

Leemos en los *Annales telegraphiques*: El precioso resultado que se ha obtenido respecto á reconocer el aislamiento de los cables submarinos es debido entre otras causas al excelente método de investigacion que suministra el galvanómetro de espejo inventado por el profesor Thomson de Glasgow.

Este instrumento es un aparato muy simple, pero

de un gran valor científico. Consiste en una bobina hueca alrededor de la cual se arrolla un hilo de cobre muy fino recubierto de seda. En el centro de la bobina se encuentra suspendida por un hilo de una sola hebra un pequeño espejo sumamente ligero hasta el punto que no pesa un grano ($6\frac{1}{2}$ centigramos) y en el dorso lleva unido un electro-íman muy pequeño.

Este iman gira á derecha ó á izquierda, segun el sentido de la corriente que circula en la bobina, la cual lleva consigo el espejo. Una lámpara proyecta en el espejo un rayo de luz que es reflejado y enviado sobre una escala graduada á 20 pulgadas próximamente de la bobina. El punto luminoso que se forma se pasea, por decirlo así, de una extremidad á la otra de la escala, á medida que la corriente varía é indica las más ligeras variaciones de aislamiento del cable á cuya extremidad se encuentra unida la bobina. Si se hace buen uso de este aparato, y se tiene fija la vista en los movimientos, es casi imposible que se escape á la observacion el más pequeño defecto. El galvanómetro de espejo se une al cable durante el tiempo que dure la inmersión; se podrá, pues, conocer con exactitud á cada instante su estado eléctrico. Si sobreviene un accidente que ocasione una pérdida de fluido, se apercibirá inmediatamente pudiéndose en seguida reparar el conductor.

Dice el *Boletín Mercantil* de Puerto-Rico:

Tembor de tierra. El martes á las 2 ménos 17 minutos de la noche se ha sentido en esta capital un terremoto que no tiene ejemplo en Puerto-Rico, al decir de infinidad de personas; dicho temblor ha sido horroroso, tanto por su fuerza, cuanto por su duración, que algunos hacen llegar á 45 segundos, siendo el primer movimiento de oscilacion Este á Oeste, y terminando por otro muy fuerte de trepidacion que hizo conmovier los edificios fuertemente y salir multitud de gentes á la calle, á las puertas y á los balcones, casi desnudas, pues el acontecimiento tuvo lugar en una de esas horas en que casi todos duermen el primero y más profundo sueño, sin que bastase esta circunstancia para que todos se alarmasen y procurasen ponerse en franquía del mejor modo posible si el movimiento volvía á repetirse. El temblor vino precedido de un gran ruido subterráneo, que dió la primer señal de alerta á los más ligeros de sueño. Sabemos ya que en Rio-Piedras, á la misma hora, se hizo sentir con igual intensidad, lo que nos hace creer que habrá sido general en toda la isla.

La gigantesca empresa de M. de Lepseps ha entrado en el dominio de las realizadas. El más completo éxito ha coronado la obra de tantos años de luchas sostenidas, de esfuerzos extraordinarios y males de todas clases. Seguramente no está todo aún concluido, los trabajos que quedan que ejecutar costarán todavía tiempo y fatigas; pero el resultado material

ha llegado á palpase, por lo cual estamos en nuestro derecho al decir que en la actualidad nadie detendrá el desenvolvimiento regular del espíritu de iniciativa privada.

Desde hace tiempo la compañía del Istmo de Suez habia anunciado que la linea de comunicacion entre Port-Said y Suez, mitad por agua de mar y mitad por agua dulce, se inauguraria y se pondria á disposicion del comercio para el mes de Julio último, pero el cólera vino á entorpecer la marcha y presentar insuperables obstáculos: muchos obreros se retiraron y los trabajos se suspendieron. Poco despues, merced á los esfuerzos de M. Lesseps, que habia llegado á Egipto á la primera noticia de la aparicion de la epidemia, volvieron los trabajos á emprenderse vigorosamente, construyéndose fuertes esclusas en frente de Ismailia, centro del Istmo ó extremo en el lago Timsah. Se establecieron tambien esclusas en Suez, union de los dos canales. En fin, el 13 de Agosto último, concluyeron los trabajos, y M. Lesseps pudo dirigir á la poblacion de Ismailia las siguientes palabras:

«El presidente, debiendo hacer un viaje de un mes á Francia, se despide de los habitantes de Port-Said. Tiene el honor de invitarlos á reunirse en la plaza de Fharo, mañana domingo, á las 7 de la mañana, para asistir á presenciar la partida del primer convoy de carbon embarcado en el Mediterráneo y que desembarcará en el Mar-Rojo sin haber atravesado nada por tierra.

El paso de Occidente á Oriente de esta materia comun, del cual el genio del hombre ha hecho el principal agente civilizador del mundo, señalará el acontecimiento más importante conseguido hasta el dia por los valientes trabajadores del Istmo.»

Lo que estaba anunciado se ha realizado. Hé aquí algunos detalles, suministrados por el periódico el *Istmo de Suez*, sobre el convoy del Mediterráneo. Despues de haberse festejado en Ismailia la llegada del carbon el 13 de Agosto, la flotilla se dirigió á Suez para franquear la exclusiva y pasar al Mar-Rojo. Esta flotilla estaba compuesta de 12 chalanas de hierro, construidas en las fábricas de M. E. Gouin, de Paris, teniendo cada una una longitud de 20 metros por cuatro de ancho; á continuacion estaba unido un tren de conduccion de madera de construccion, que habia sido desembarcado en Port-Said de un buque llegado de Tries y tefletado por un comerciante francés, M. Escoffier, para que se condujese la madera á Suez donde es bastante rara y se vende á precios subidísimos. Este importante artículo de comercio está llamado á tomar un gran desarrollo con el nuevo tránsito navegable entre el Mediterráneo y el Mar-Rojo. El convoy

presentaba una longitud de más de 264 metros. Desde Ismailia era remolcado por 12 camellos, 6 de cada lado del camino de tiro.

Este hecho aislado, que se considera con razon como un gran paso realizado por la compañía, se continuará para el servicio del comercio. Algunos números nos manifestarán claramente toda la importancia comercial de la navegación *actual* entre los dos mares. La tonelada de carbon en Suez en los depósitos cuesta por lo ménos, para las compañías favorecidas por tratados privilegiados con los caminos de hierro egipcios, la cantidad de 110 á 120 francos. Por otra parte, el precio de 80 francos es el valor del carbon en Port-Said, con los gastos de transporte, tirada, remolque, etc., al través del Istmo hasta Suez, si se condujese sólo por agua.

(*Presse scientifique.*)

La prensa inglesa anuncia que la compañía del cable trasatlántico ha resuelto construir uno nuevo. En un principio se creyó, después del fracaso, que bastaba colocar boyas en el sitio donde sucedió aquel, para suspenderle en la próxima primavera y continuar las operaciones, si, como era de esperar, se conseguía levantar el extremo y empalmarlo con el que se llevase de reserva; pero hoy esta idea ha perdido terreno, y el espíritu que domina tanto en la compañía como en las personas autorizadas en la ciencia, es construir uno nuevo. De todos modos, es bien probable que antes de comenzar los trabajos con éste se practiquen ensayos con aparatos ingeniosos para procurar por todos los medios sacarlo de las profundidades del Océano. Dificil se hace en demasia que se llegue á obtener un resultado satisfactorio en este sentido; ante todo es muy probable que cuando se trate de recobrar las boyas que han quedado señalando el sitio de la rotura ya no existan éstas, pues no hay que olvidar las intensas corrientes que reinan en aquella latitud, que tiran para el Nordeste. Suponiendo que se encontrasen estas boyas, no creemos posible que, en pleno Océano á 2.000 brazas de profundidad, se pueda operar con el desembarazo necesario para enganchar el cable, suspenderle y traerlo á flor de agua. Cada una de estas operaciones lleva consigo un conjunto de circunstancias tales, contrarias á un resultado feliz, que podría suceder que se trabajase muchos días, se invirtiera un capital considerable, decayese el espíritu y se volviese á retroceder en el gigantesco proyecto. Teniendo en cuenta estas consideraciones, será por lo que la empresa se inclina á la fabricacion de otro cable y á acometer la obra de nuevo dentro de pocos

meses; sin embargo de esto, llegado el caso se hará un reconocimiento en el anterior ántes de lanzarse á probar nueva fortuna.

El Sr. Bedson, director de los establecimientos de Richard Johnson, en Manchester, ha realizado un procedimiento, según los *Annales telegraphiques*, para perfeccionar el recocido, limpieza y galvanizacion de los hilos telegráficos y hojas de metal. La invención consiste en hacer pasar sucesivamente y con rapidez el hilo en un horno, en un baño de ácido clorhídrico y en el zinc fundido.

El mismo aparato puede variar con las circunstancias; nosotros indicamos aquí á la ligera las disposiciones de la máquina que funciona en casa de los Sres. Richard, Johnson y sobrino, dueños de estas fundiciones en Manchester, bajo la dirección del inventor.

Una serie de bobinas de eje vertical y en número correspondiente á la actividad de la fabricacion, lleva los hilos tal cual salen de la hilera; al dejar su bobina el hilo respectivo, va directamente al horno, pero no queda expuesto á la llama; por el contrario, cada hilo pasa sólo en un tubo de hierro especial; estos tubos están colocados en una cámara calentada por los fuegos de dos (ó más) hogares colocados á los dos extremos del horno en el sentido longitudinal. La superficie exterior de los tubos, en la parte expuesta á la acción destructiva de la llama, está protegida por la arcilla refractaria que aumenta considerablemente la duración.

Después que se encuentran recocidos por el paso por estos tubos calentados fuertemente, los hilos entran en seguida en el baño de limpiar ó desoxidar. Este baño está formado por un gran vaso de plomo, el cual contiene ácido clorhídrico cuya temperatura se mantiene á un grado conveniente por la circulación de agua fria en un doble fondo que envuelve alrededor el vaso de plomo. Se evita que se toquen los hilos haciendo pasar cada uno de ellos sobre una polea especial de porcelana ú otra materia capaz de resistir á la acción del ácido clorhídrico.

Después de esto, los hilos se llevan al baño de zinc fundido, en el cual pasan igualmente cada uno por una polea especial, desde donde van á parar al fin á bobinas que están puestas en movimiento por la máquina de vapor del taller que lleva consigo los hilos al través de los aparatos que acabamos de describir.

Cuando salen del baño de zinc, los hilos atraviesan una capa delgada de arena que basta para desembarazarlos del zinc que queda adherido á la capa

deigada y regular del metal constituyendo la galvanización; pero gracias al conjunto del procedimiento, por el cual el hilo está siempre tendido y mantenido tirante, apenas hay necesidad de esta operación de limpieza en la arena. Se sabe que cuando se galvaniza por los procedimientos ordinarios, hay que hacer pasar el hilo en una especie de hilera para quitarle las asperezas y hacer la superficie compacta.

En su conjunto, el sistema Bedson presenta la ventaja de la continuidad y de la rapidez de las tres operaciones, recocido, desoxidación y galvanización. El hilo llega muy caliente al baño de limpieza; hay descomposición del ácido, desarrollo de gas hidrógeno

que precipita el óxido de hierro que se encuentra en la superficie del hilo, con lo cual sale el metal del baño perfectamente propio para el objeto y sin que su constitución se haya alterado.

Para dar una idea de la ventaja que resulta de emplear este procedimiento, diremos que un hilo, número 12 inglés (de 2^{mm}, 7 de diámetro) puede marchar en la máquina con una velocidad de 100 pies ingleses (30 metros) por minuto.

Esta velocidad, como se comprende, debe variar según sean las circunstancias, como la longitud de los tubos y el calor del horno.

CRÓNICA DEL CUERPO.

Ministerio de la Gobernación.—Dirección general de Telégrafos.—Negociado 2.º.—He dado cuenta á la Reina (Q. D. G.) del expediente instruido sobre la manera de llevar á efecto la convocatoria anunciada en virtud de la Real orden de 19 de Enero último para proveer plazas de subdirectores de sección de segunda clase del Cuerpo de Telégrafos. En su vista, y considerando que no existe ya en la organización actual de dicho Cuerpo la clase de subdirectores á que se refiere aquel anuncio, siendo su equivalente la de ingenieros segundos: que, según lo prescrito en dicha Real orden, no es la presente convocatoria más que una ampliación de la verificada anteriormente en 19 de Octubre de 1864 y la última que debe celebrarse con las antiguas condiciones: que, con arreglo á éstas, tenían derecho á ingresar en el Cuerpo sin necesidad de examen los individuos procedentes de otras carreras facultativas, sin que se hubiese fijado hasta ahora el número de individuos de esta clase admisibles á las convocatorias en concurrencia con los aspirantes á examen: que, consultada la junta superior facultativa del ramo sobre si podría sin inconveniente suspenderse por ahora la convocatoria pendiente, ha manifestado que es absolutamente indispensable que se lleve á efecto para atender á las necesidades del servicio, ha tenido á bien S. M. resolver:

1.º Que se lleve definitivamente á cabo dicha convocatoria para la provisión de las once vacantes que hoy existen de ingenieros segundos, que es la última clase del cuerpo facultativo.

2.º Que, de conformidad con lo propuesto por la junta, se provea la tercera parte próximamente de las vacantes (ó sea cuatro de ellas) en los ingenieros in-

dustriales que lo han solicitado en el expediente instruido separadamente sobre el particular, previa la presentación de sus títulos, proveyéndose las siete restantes entre los aspirantes á examen que obtengan buenas notas en todos los ejercicios.

3.º Que si los examinados no cubriesen estas siete vacantes por no haber obtenido notas suficientes, se concedan á los ingenieros industriales que las hayan solicitado las que todavía queden sin cubrir.

4.º Que para la elección de los ingenieros industriales que hayan de ser nombrados con arreglo á la prevención anterior, forme la junta ternas de los aspirantes de esta clase.

Y 5.º Que á los concurrentes á examen que en la anterior convocatoria (de la cual es ampliación la presente) hayan sido aprobados en algunos ejercicios, se les declare libres de nuevo examen en las materias que éstos comprendan, según se dispuso en casos análogos en 1857 y 1859, debiendo marcarse el punto de preferencia relativa de éstos y de los nuevos concurrentes en todas las materias por los grados de aptitud demostrada, sin distinción alguna entre las censuras de la anterior y de la actual convocatoria, considerándolas como si todas hubiesen sido obtenidas en los exámenes próximos á abrirse.

De Real orden lo digo á V. S. para los efectos consiguientes.

Dios guarde etc.—Sr. Director general de Telégrafos.

Las clases de los telegrafistas alumnos se han suspendido por razones que comprenderán fácilmente nuestros lectores al apreciar las circunstancias espe-

NECROLOGÍA.

ciales aflictivas por que atraviesa Madrid en estos momentos. Tan pronto como estas causas desaparezcan ó se modifiquen convenientemente, se reanudarán las lecciones, pues cada vez se hace más apremiante el cubrir las vacantes que hoy existen en atencion á la epidemia que reina en varias provincias, que desgraciadamente introduce en el servicio la perturbacion consiguiente á las desgracias que ocasiona.

Ha regresado á esta Córte el inspector general del Cuerpo D. Andrés de Cápua, y se ha encargado inmediatamente, como más antiguo, de la vice-presidencia de la junta superior facultativa.

Se han mandado suspender, hasta nueva órden, los exámenes que ya habian comenzado, de subdirectores de seccion de segunda clase. Dos dias hubo ejercicios de las materias que comprende el primer acto, que fueron el 9 y 10 del corriente. El tribunal estaba formado por los Sres. inspector del Cuerpo y presidente D. Francisco Dolz; subinspectores, D. Julian Alonso Prados y D. Hipólito Araujo, y el ingeniero D. Rafael Exea, cuya muerte lloramos en estos momentos y de la cual nos ocupamos en otro lugar.

Ha sido declarado baja, accediendo á sus deseos, el telegrafista de la estacion de Zaragoza D. Leon Certinada, con arreglo al artículo 106 del reglamento organico.

Han sido comisionados para pasar á Zaragoza á asuntos urgentes del servicio el auxiliar tercero don Carlos Donallo de la inspeccion del primer distrito, y el telegrafista segundo de la central D. José Miguel Fullana.

Se ha dispuesto que tan pronto como se presente en su destino el subinspector segundo D. Félix Garay Elorza, regrese á Barcelona el ingeniero segundo don Francisco Marpons.

Ha sido admitida la dimision que ha hecho de su destino, por el mal estado de su salud, el telegrafista mayor D. Cipriano Retortillo, dejándole el derecho que concede el artículo 106 del reglamento organico.

Se ha presentado en la Academia, despues de terminada la licencia, el subinspector D. Casimiro del Solar.

Agobiados bajo el profundo peso de una impresion dolorosa, tomamos hoy la pluma para anunciar á nuestros lectores una tristisima noticia. La muerte acaba de arrebatarnos á uno de nuestros más queridos compañeros y cariñoso amigo, el ingeniero primero del Cuerpo D. Rafael Exea. En los momentos en que escribimos estas lineas, apenas repuestos de la primera impresion que nos ha producido tan terrible golpe, lo hacemos sólo cumpliendo con un deber de verdadero cariño cuando áun nos hallamos rodeados de un conjunto de circunstancias que hacen caer la pluma de nuestras manos, con el corazon oprimido por el dolor, y el espíritu hondamente decaido ante la pérdida del amigo y compañero que nunca olvidaremos y de quien siempre recordaremos las bellisimas prendas de que se hallaba adornado.

Exea ha muerto victima de la terrible epidemia que en estos instantes llena de luto y consternacion á la villa de Madrid. El dia 10 del actual á las dos de la tarde ha dejado de existir el que el dia ántes se encontraba formando parte del tribunal de exámenes para subdirectores, que habian comenzado el dia 9.

En la mañana del 10 nuestro amigo se sintió atacado fuertemente por la enfermedad reinante; habiendo llamado acto continuo al facultativo, lo encontró ya en un estado de suma gravedad: agotados los recursos que en esta clase de enfermedad fueron encomendados por el médico, todo fué inútil, el mal tomó terribles proporciones, hasta el punto de que á las pocas horas el malogrado Exea entregaba su alma al Todopoderoso.

Poco tendremos que decir de las distinguidas cualidades que adornaban al amigo cuya pérdida lloramos; conocido de la mayoría de los individuos del Cuerpo que tuvieron motivo de tratarlo, tanto en la vida privada como en la esfera oficial, todos absolutamente pueden responder por nosotros del aprecio que en todos conceptos se captaba.

Nació Exea el 6 de Diciembre de 1821 en Badajoz, recibiendo su primera educacion en Palencia hasta 1831 en que se trasladó á Valladolid para dedicarse al estudio de las matemáticas, francés y dibujo natural, bajo la direccion de su padre. En 1840 visitó por primera vez el uniforme de la benemérita M. N., continuando en sus estudios especiales de matemáticas á la vez que auxiliaba á su padre en las lecciones de esta materia para la preparacion de varias carreras. En 1841 se recibió de agrimensor sin desatender la honrosa profesion de la enseñanza. Desde esta época

en que ingresó en el ejército hasta 1847 en que obtuvo su licencia, su conducta es digna de todo elogio, no habiendo tenido en su hoja de servicios una sola nota que empañase su brillante comportamiento.

En el interregno hasta 1849 se dedicó á la enseñanza privada de las matemáticas. En Agosto del mismo año y despues de haber sufrido los exámenes correspondientes obtuvo el título de Director de caminos vecinales, regresando á Valladolid donde permaneció hasta 1856, en que se trasladó á esta córte con objeto de seguir la carrera de telégrafos.

En Febrero de 1860 ingresó en el Cuerpo en la clase de Subdirectores de segunda despues de sufrir los exámenes de oposicion. Desde esta fecha su celo y brillante proceder son conocidos en general de todos sus compañeros. Algunas veces formó parte de los Tribunales de exámenes de Subdirectores. Otras veces desempeñó comisiones especiales, habiendo en todas ocasiones dado pruebas de un distinguido modo de conducirse. En Julio de 1864 ascendió á Subdirector de primera clase (hoy Ingeniero primero segun la actual organizacion del Cuerpo). La mayor parte del tiempo desde que ingresó en telégrafos estuvo destinado en la Direccion general, y desde Noviembre último en el Gabinete central de la misma.

El ingeniero Exea ha dejado sumida en el dolor á su desolada hermana, único ser de su propia familia; vivia con ella y la deja en un estado por demas

aflictivo bajo todos conceptos. Con tan tristísimo motivo los compañeros residentes en Madrid se reunieron inmediatamente, á fin de procurar, en tan criticos momentos aliviar en lo que cabe la angustiada situacion de su querida cuanto desgraciadísima hermana. Esta reunion adoptó desde luégo disposiciones del momento, contribuyendo en el acto cada cual á la suscripcion que se abrió en seguida, sin perjuicio de proponer para lo sucesivo bases generales encaminadas á auxiliar en lo posible las familias que tengan la desgracia de encontrarse en circunstancias como las que atraviesa hoy la jóven hermana del infortunado Exea, y de lo cual daremos oportunamente á nuestros compañeros de provincia los detalles convenientes.

Por causas independientes de nuestros deseos no se ha insertado en uno de los anteriores números la necrologia del que fué nuestro antiguo y querido jefe D. Domingo Agustin, que falleció el 30 de Agosto último. En el próximo número, habiéndose encontrado los antecedentes que hacian falta, publicaremos algunos datos relativos no sólo á su carrera administrativa, sino tambien á sus hechos de armas como militar, que mereció por su conducta el aprecio general.

Editor responsable, D. ANTONIO PEÑAFIEL.

MADRID: 1865.—IMPRENTA NACIONAL.

MOVIMIENTO DEL PERSONAL

DURANTE LA PRIMERA QUINCENA DEL MES DE OCTUBRE.

TRASLACIONES.				
CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Telegrafistas . . .	D. Leon Humanes.	»	Palencia.	Disposicion del inspect.
Idem.	D. Anselmo Caballero.	Valladolid	Rioseco.	Por permuta.
Idem.	D. Mariano P. Aparicio.	Rioseco.	Valladolid.	Idem id.
Idem.	D. Cosme Ortega.	Gijon	Rivadeo	Idem id.
Idem.	D. José Wais.	Rivadeo	Gijon	Idem id.
Idem.	D. José Escribano.	Sigtienza	Zaragoza.	»
Idem.	D. Ignacio Murcia.	Zaragoza.	Sigtienza	»
Idem.	D. Eleuterio Gamir.	Jerez.	Puerto	Accediendo á sus deseos.
Idem.	D. Manuel Gallardo	Puerto	Vejer	»
Idem.	D. Cipriano Cobos.	Vejer	Cádiz.	Su anterior destino.
Idem.	D. Antonio Gimenez.	Castillejo	Valladolid	Por supresion de Castillejo.
Idem.	D. Leon Peigneux.	Idem.	Escuela.	»
Idem.	D. Fermin Franco.	Zaragoza.	Durango	Por razon del servicio.
Idem.	D. Francisco Ruiz.	Almansa.	Alcoy.	Por el inspector.
Idem.	D. Constantino Andrade.	Cestona.	Santander	Por razon del servicio.