

REVISTA DE TELÉGRAFOS.

PRECIOS DE SUSCRICION.

En España y Portugal 6 rs. al mes.
En el Extranjero y Ultramar 8 rs. id.

PUNTOS DE SUSCRICION.

En Madrid, en la Redaccion y Administracion, calle de la Aduana, núm. 8, cuarto 3.º
En Provincias, en las estaciones telegráficas.

SOBRE EL AISLAMIENTO

DE LAS LINEAS TELEGRAFICAS.

Contactos y derivaciones en las líneas telegráficas.—Causas que las producen.—Nuevo betun ó mastic aislador.—Sus propiedades.—Experimentos para comprobarlas.—Aplicacion del mastic.—Ventajas que se obtienen.—Objeciones.—Cuestion económica.—Aclaracion.

Las circunstancias especiales de la parte de línea confiada á mi cuidado y la importancia que la misma tiene en la red telegráfica de España, por ser, digámoslo así, la llave del servicio de las provincias andaluzas, me hizo fijar la atencion sobre las perturbaciones que ocurren en las líneas, las cuales, imposibilitando casi por completo el servicio, sobre todo en épocas de lluvia, perjudican al buen nombre del Cuerpo, por la conservacion del cual todos tenemos la sagrada mision de velar.

Inquirir las causas de las averias mencionadas fué mi primer cuidado desde el momento en que me hice cargo de esta subinspeccion: tratar de hacerlas desaparecer por

completo obteniendo á la vez ventajas y economias en el servicio y sencillez en los procedimientos, fué la segunda cuestion que me propuse. Los resultados obtenidos son los que someto al exámen de mis dignos compañeros á la vez que por el correspondiente conducto lo hago á la Direccion general, para que la misma resuelva lo que crea oportuno. Réstame consignar, que al dar publicidad á este trabajo, no me lleva más mira, ni son otras mis aspiraciones, que contribuir hasta donde mis escasos conocimientos me lo permitan, al mejoramiento del servicio, objeto principal de nuestro instituto.

Es una verdad reconocida por todos que los aisladores empleados hasta el día no satisfacen el objeto á que se los destina. El aislador de gancho usado en las primeras líneas de Inglaterra, el cual se fijaba al poste con el auxilio de una cruceta, tuvo que ser pronto modificado por su mal éxito, reemplazándole de orejas, que á su vez lo fué por su fragilidad por el de grapa, que actualmente se usa en la mayor parte de las naciones de Europa. Este aislador es el que á mi juicio

ofrece mejores condiciones de servicio. Los de barrilete usados despues en algunas localidades; los de vidrio de polea ó campana, los bloques de cristal embutidos en madera de que se ha hecho uso en América, y los que de la misma sustancia ó de porcelana se han empleado en los Estados Norte-Americanos en forma de sombreretes, recibiendo el hilo en una muesca aislada; son demasiado higrométricos, y el alambre se encuentra en contacto tan inmediato con la superficie del aislador expuesta á la intemperie, que dudo mucho puedan dejar de producirse grandes derivaciones en épocas lluviosas. Además, su fragilidad y las preparaciones que para colocar algunas de las clases citadas es necesario hacer en los postes, son causas que los hacen poco á propósito para sufrir los choques á que están expuestos en la línea y para ser manejados por el personal de vigilancia.

Admitido como el mejor el aislador de gancho, voy á permitirme hacer de él un ligero exámen para probar su inoficacia en épocas de lluvia. Desde luégo en los primeros momentos el aislador se moja, y lo mismo sucede á la grapa y al poste. La acción del viento hace entrar el agua hasta cierta altura en la parte inferior del aislador, y estando esta parte húmeda por el estado higrométrico de la atmósfera, se favorece la acción capilar y todo el aislador se cubre prontamente, interior y exteriormente, de una capa líquida, siendo desde aquel momento inevitables las derivaciones. Es indudable que la corriente derivada es una pequeña fracción de la emitida por los hilos, pero como lo dicho tiene lugar en todos los apoyos, la suma de las derivaciones llega á producir contactos y pérdidas de intensidad de la corriente inicial tales, que obligan á aislar la mayor parte de los hilos si se quieren aprovechar algunos.

A esta causa de avería, que podemos llamar inevitable, deben agregarse otras, que si bien, teóricamente hablando, pudieran hacerse desaparecer, no es posible conseguirlo en la

práctica. Proceden las unas de la difícil vigilancia de muchas de nuestras líneas por la fragosidad de los terrenos que atraviesan, y las otras de la falta de instruccion del personal de vigilancia. Entre las primeras puede citarse la que ocasiona la permanencia en la línea de los aisladores que han perdido el gancho ó la corona por efecto de la dilatacion del mastic de soldadura, y que por estar en sitio de difícil acceso no han sido vistos por el celador; y otras, que son las más comunes, porque ignorando éstos el objeto de la zona aisladora, la rompen al colocar la suspension porque hacen entrar los tornillos á golpes por evitarse el trabajo de atornillarlos. Tambien sucede con frecuencia que dejan tocar los hilos ó los ganchos á los postes, ó que se contentan con calzarlos con una piedra ó pedazo de madera, cuando por efecto de los cambios de temperatura el poste se retuerce haciendo perder á los aisladores su posicion normal.

Con el fin de evitar todas las causas de avería de que dejo hecho mérito, me propuse buscar un betun ó mastic que convenientemente dispuesto, pudiese sustituir con ventaja á los aisladores empleados hasta el dia. El que he conseguido preparar goza de las siguientes propiedades:

1.^a Ofrece suficiente resistencia para sufrir todas las operaciones que deben hacerse con los hilos para la instalacion y conservacion de las líneas.

2.^a No es mojado por el agua, ni sufre alteracion en contacto de este líquido, ni del aire.

3.^a Resiste sin alteracion temperaturas comprendidas entre 20° y 100° centígrados.

4.^a No conduce la electricidad.

5.^a No ataca al hierro.

6.^a Es de fácil aplicacion y se prepara con sencillez y prontitud.

La primera propiedad se comprueba con sólo tener en cuenta, que puede arrollarse un hilo cubierto de betun sobre un cilindro

de un decímetro de diámetro, sin que se altere ni al hacer esta operación ni al volverle á su estado primitivo.

La segunda propiedad la deduje del siguiente experimento. En una vasija de barro preparé una cantidad de mastic, la dejé enfriar y la cubrí de agua hasta una altura de dos ó tres centímetros. Dos días después vertí el agua y el mastic quedó en el acto completamente seco. La segunda parte de la proposición la comprobé dejando un trozo de betun expuesto á las influencias atmosféricas por espacio de un mes, en cuyo tiempo no perdió ninguna de sus propiedades.

Para estudiar la acción del calor hice construir una estufa de 0,50 metros de largo por 0,20 de ancho y otro tanto de altura. Esta estufa la dispuse convenientemente para que recibiese en su interior un pedazo de hilo de línea cubierto de mastic quedando en la misma disposición que tiene en la línea. Tres registros me permitían sostener una temperatura uniforme por el tiempo que desease, y otros tantos termómetros me servían, á la vez que para determinarla con exactitud, para dirigir el fuego. Dispuestas así las cosas empecé á calentar á fuego desnudo. Cuando la temperatura llegó á 70° centígrados sin detrimento del mastic calenté con cuidado, sosteniéndola entre 70 y 80° por espacio de cuatro horas. Al mismo tiempo colocaba á intervalos otro hilo embetunado sobre el que tenía sometido al experimento para observar si se reblandecía el mastic; pero esto no tuvo lugar hasta que, pasadas las cuatro horas, elevé la temperatura á 102°, y aún entonces ligeramente. Los efectos de las bajas temperaturas los estudié introduciendo el hilo preparado en una mezcla frigorífica compuesta de dos partes de hielo y una de cloruro de sodio, con la cual sabido es que se obtiene una temperatura de 20°. El mastic permaneció inalterable. El tiempo que duró la acción de la mezcla fué el de cinco horas.

La mala conductibilidad eléctrica la com-

probé por los experimentos que siguen. Enrojecí uno de los reóforos de una pila Daniell de 100 elementos, en cuyo circuito había colocado el mejor reómetro de que pude disponer y una aguja Wheatstone. Introduce el reóforo incandescente en una masa de betun frio, y le retiré prontamente. El hilo quedó cubierto de una ligera capa de mastic. Reuní los reóforos, y ni el reómetro ni la aguja acusaron paso de corriente. En vista de este resultado, tomé un metro de hilo de línea, le cubrí con una capa de mastic de un milímetro de espesor, sobre la cual coloqué una de estopa embetunada, que á su vez fué cubierta por otra de betun. Puse el hilo en un barreño de agua dejando fuera sólo los extremos, que tenían unos 2 ó 3 centímetros desnudos. El polo positivo le empalmé al hilo en uno de sus extremos, el negativo le arrollé á la envoltura aisladora. Con objeto de poder interrumpir á voluntad la emisión de la corriente, coloqué en el circuito un manipulador. En 24 horas que duró la inmersión, ni el reómetro, ni la aguja dieron señales de pasar corriente cuando se hacía funcionar el martillo. Pasado este tiempo disolví en el agua una décima parte de su peso de cloruro de sodio, dejé en ella el hilo 12 horas, y tampoco hubo derivación; por lo cual, y con objeto de llevar la experiencia al mayor grado de seguridad posible, acidulé con un 15 por 100 de ácido sulfúrico del comercio, y seguí emitiendo la corriente á intervalos por espacio de otras 12 horas, siendo el resultado de este último experimento, más que suficiente para mi objeto, el mismo que obtuve en los dos anteriores.

Para ver si el mastic ejercía acción sobre el hierro, desnudé el hilo de que me había servido para deducir las propiedades de que dejo hecho mérito, el cual encontré en el mismo estado que se hallaba antes de empezar los ensayos.

En vista de los resultados obtenidos, pensé en buscar el medio de aplicar el betun al aislamiento de la línea. Para esto, habiendo to-

mado un trozo de hilo de línea de 4,50 metros de longitud, le tendí con el auxilio de unas trócolas, y marqué en él, á distancias de un metro, espacios de 0,50 metros. Fundido el mastic, cubrí los espacios señalados con una capa de él de un milímetro de espesor, valiéndome de una brocha formada de estopa. El mastic fué cubierto con estopa embetunada, y esta operacion la repetí cuatro veces. Pensaba reforzar la envoltura aisladora con una armadura de hilo de hierro de dos ó tres milímetros arrollado en hélice sobre la última cubierta de estopa, pero no pudiendo proporcionármele, y creyendo por otra parte que para el rozamiento que debe sufrir la envoltura en los apoyos ofrece suficiente resistencia el hilo de cañamo de 0,004 metros de diámetro, empleé este último, cubriéndolo despues con una capa de betun. En todo caso la práctica aconsejará lo que más convenga.

Formadas así las envolturas que debian servir para aislar el hilo en los apoyos, coloqué tres postes en línea y fijé en ellos el hilo sujetándole por medio de una grapa y dos tornillos. En cada una de las envolturas aisladoras establecí una derivacion á tierra por medio de un pedazo de hilo de línea, cuyos extremos terminaban respectivamente, el uno en una plancha de cobre sumergida en un pozo, y el otro en la grapa, despues de dar varias vueltas al rededor del forro aislador. Una de las puntas del hilo que hacia el oficio del de línea quedó aislada, á la otra empalmé el polo positivo de una pila Daniell de 200 elementos. Ocho días ha estado instalada esta pequeña línea, sobre la cual enviaba frecuentemente la corriente de la pila, haciendo regar abundantemente el hilo y las envolturas y asegurándome ántes de la energia de las planchas de tierra que establecian las derivaciones, sin que el reómetro ni la aguja acusasen la más pequeña pérdida de corriente. Además pude observar el buen estado de aislamiento del hilo por los experimentos que hice durante una noche que llovió

con gran fuerza por espacio de cinco horas.

Como el forro aislador tiene suficiente longitud para seguir unido al poste en las torsiones que éste pueda sufrir por los cambios de temperatura, y la grapa sujeta el hilo de manera que no es posible caiga sino con los postes, la cuestion de derivaciones y contactos que tanto perjudican al servicio, queda completamente resuelta con sólo emplear las envolturas aisladoras en vez de los aisladores que hoy se usan, evitando éstas además las averías que ocasionan los descuidos ó falta de inteligencia del personal de vigilancia.

Pero si las envolturas aisladoras sólo se emplean en la proximidad de los apoyos, no se consigue evitar las averías más que en cuanto las líneas se encuentren en estado normal, lo cual no es fácil conseguir, sobre todo en España, donde generalmente siguen el trazado de las carreteras, quedando expuestas por lo mismo á las contingencias del tránsito de los carros y sillas de posta; á los efectos de los vientos fuertes que, rompiendo los apoyos, echan los hilos por tierra; á las nevadas que en algunos puntos llegan hasta cubrir los hilos inutilizándolos completamente, y á otras muchas causas que sería molesto enumerar. Con sólo extender la envoltura aisladora á todo el hilo conductor se evitan cuantos inconvenientes acabamos de mencionar; pero como quiera que entre los postes los hilos no sufren rozamiento, bastará que en este espacio la cubierta se componga de tres capas de mastic, entre las que se intercalen dos de estopa. Por este medio se obtiene con gran economía un excelente resultado.

Claro es que por el medio que acabo de exponer sólo podrán ocurrir averías en los casos en que haya fractura de hilo, y aún entónces sólo el que esté roto quedará inutilizado; los demás continuarán francos aunque se encuentren en tierra y esté lloviendo, como se deduce de los experimentos que, para probar la mala conductibilidad del mastic, he verificado, y que dejo descritos en el lugar

correspondiente. Sin embargo, con el fin de que no pudiera quedarme duda en asunto tan importante, preparé tres trozos de hilo de 4 metros de longitud, dándole tres capas de betun, entre las cuales puse dos de estopa. Formé con ello rollos y los coloqué juntos en un gran barreño de agua. Tres galvanómetros, convenientemente dispuestos, me permitían apreciar los efectos que pudiera producir la corriente que pasase por uno de los hilos sobre los otros dos. La pila que empleé constaba de 200 elementos; sin embargo, las corrientes inducidas, únicas que podían tener lugar, no llegaron á hacerse sensibles. Este último experimento corrobora lo dicho en el párrafo anterior.

Las objeciones que pueden hacerse al sistema que propongo se reducen, ó á la cuestion práctica de la colocacion y conservacion de las líneas, ó á la influencia que la envoltura pueda ejercer sobre las corrientes emitidas por las estaciones. Las primeras quedan resueltas con sólo tener presente que la envoltura no se opone á la formacion de los rollos en que se trasportan los hilos; que su flexibilidad le permite plegarse cuanto sea necesario en los cambios de direccion de las líneas; que siendo fácil desnudar los extremos de los hilos los empalmes pueden hacerse como hasta ahora, cuidando los celadores de restablecer la envoltura, operacion sencillísima; y por último, que no hay necesidad de tensores, pues comprimiendo la grapa al forro aislador en cada poste, las tracciones quedan reducidas á las que corresponden á la catenaria formada por el hilo tendido entre dos apoyos consecutivos.

La segunda clase de cuestiones serían más difíciles de tratar, si no se conociesen los experimentos de Wheastone, Faraday y Clarke. Las pruebas hechas por estos eminentes físicos demuestran la existencia de las corrientes de retroceso en los cables y líneas subterráneas, pero tambien se deduce de ellas que estos efectos son debidos á la buena conducti-

bilidad del medio en que se encuentran esta clase de líneas, formándose entónces verdaderos condensadores; pero como quiera que el aire es mal conductor y los hilos se encuentran á suficiente altura, el fenómeno no puede tener lugar. Esto mismo comprobó Faraday en los experimentos que hizo en el Sena. Por otra parte, como las averías, por considerables que sean, se limitan siempre á un número corto de kilómetros, no es fácil que las corrientes de retroceso tengan influencia sensible. Tampoco debe temerse que la propagacion de la electricidad sufra retraso, tanto porque la distancia máxima entre estaciones que comunican directamente en las líneas terrestres no es apreciable bajo este punto de vista, cuanto porque así se deduce rigurosamente de los experimentos de Clarke.

Es casi un axioma industrial que las economías que se obtienen á expensas de la bondad de los productos redundan en perjuicio de la misma industria que se explota. Si esto es de todo punto exacto en las industrias particulares en que sólo se procura sacar el mayor rendimiento posible al capital invertido, júzguese si deberá tenerse presente cuando se trata de un ramo confiado al cuidado del Gobierno, y que tan íntimamente está ligado á las necesidades del comercio y de la industria, principales fuentes de la riqueza pública. El comercio del siglo XIX que dispone de las vías férreas y de los vapores para sus trasportos, necesita indispensablemente del telégrafo para sus comunicaciones, y éstas han de poder ser en todo tiempo y á toda hora. Para conseguir las no debe perdonarse sacrificio de ningún género.

Si lo dicho me dispensa hasta cierto punto el ocuparme de la cuestion económica, ofreciendo el sistema que propongo grandes ventajas sobre el actual aun bajo este punto de vista, voy á tratarla aunque ligeramente.

Admito, sin embargo de ser muy exagerado, el precio de 100 escudos como costo de un kilómetro de envoltura, comprendiendo

el refuerzo para los apoyos y las grapas y tornillos necesarios. Siendo indiferente la tension que se dá al hilo, y no habiendo temor de derivaciones que hagan perder parte de la corriente de la pila, el alambre de hierro que deberá emplearse será de 3 milímetros, no necesitando estar galvanizado porque la envoltura le preserva de la oxidacion. Los postes pueden colocarse sin inconveniente á 80 metros de distancia. Los celadores, cuya mision quedará entónces reducida á asegurar los postes y precaver las averias á mano airada, podrán no exceder de las dos terceras partes de los que hoy hay.

El presupuesto por kilómetro de hilo, admitiendo el sistema de envolturas, será el siguiente:

	Escudos.
Por 60 kilogramos de hilo de tres milímetros.	15,960
Un kilómetro de envoltura, grapas y tornillos.	100,000
Trece postes á 8 escudos uno comprendiendo el transporte..	104,000
Total.	219,960

Presupuesto para un kilómetro de hilo por el sistema actual.

	Escudos.
Por 100 kilogramos de hilo de 4 milímetros.	26,600
Por 16 postes á 8 escudos uno.	128,000
Por 14 aisladores de gancho con tornillos y grapas á 0,500 escudos comprendiendo el transporte.	7,000
Por dos aisladores de retencion á 0,700 escudos.	1,400
Importa.	163,000

Escudos.

Suma anterior. 163,000

Pero á esta cantidad debe agregarse 125 escudos que costará de más la vigilancia de la línea y que corresponde á la capitalizacion de 6,250 diferencia entre el costo de vigilancia por uno ú otro concepto, y que capitalizo al tipo del 5 por 100

125,000

Total. 288,000

Resulta á favor del sistema de envoltura la cantidad de 68,004 escudos, que es próximamente el 25 por 100 del costo total.

Los precios los he tomado de la traducion de Matteuci, pero creo son demasiado bajos. Además he dicho, y repito, que el costo que supongo por kilómetro de envoltura es exagerado, debiendo añadir que la conservacion de la línea no puede costar la mitad de lo que en la actualidad cuesta.

Reasumiendo resulta, que adoptando el sistema de envolturas se obtiene:

- 1.º Seguridad en el servicio, aun en las circunstancias más desfavorables.
- 2.º Facilidad en la instalacion y conservacion de la línea.
- 3.º Economía en el personal de vigilancia.
- 4.º Economía en el entretenimiento.

No terminaré este artículo sin hacer una aclaracion que juzgo de mi deber. Como quiera que la cuestion de que me he ocupado pudiera ofrecer conveniencia, tanto en la explotacion de las líneas del Estado, cuanto en las de las empresas de ferro-carriles, he solicitado privilegio del Gobierno con el único objeto de hacerle valer para con las mencionadas empresas, caso de que tuviere esté trabajo éxito satisfactorio. Respecto al Estado, el privilegio no existirá en ningun caso; pudiendo, si

la Direccion general creyese aceptable el pensamiento, disponer de él en la forma que juzgue conveniente al mejor servicio, principal objeto que me propuse al emprender los trabajos que deo expuestos.

FRANCISCO PEREZ BLANCO.

FISICA GENERAL.

CONFERENCIAS DE LA SOCIEDAD DE FOMENTO.

La máquina magneto-eléctrica y sus aplicaciones por M. Leroux.—La Sociedad de Fomento organiza conferencias cediendo al impulso de las circunstancias, y por motivos muy dignos de atención elige como asuntos de controversia los descubrimientos y aplicaciones científicas que, en sus concursos precedentes, han merecido las medallas de honor.

Mr. Leroux, cuyo nombre es ventajosamente conocido en el campo de la ciencia, ha inaugurado dichas conferencias, discutiendo, con tanta precisión como convencimiento, el estado actual de la máquina magneto-eléctrica y el papel que puede desempeñar en la industria.

El orador ha de desarrollar su programa en dos sesiones: nosotros hasta ahora sólo podemos hablar de la primera.

Mucho se ha escrito sobre el asunto, habiendo insistido cada cual sobre el punto que más le interesa; pero en realidad se echaba de ménos una noticia histórica del descubrimiento, y Mr. Leroux, en esta primera parte, se ha dedicado á llenar dicha laguna.

Empezando á hablar, asimila el orador las máquinas eléctricas á las de vapor, distinguiendo «las máquinas de alta y baja tensión», y siendo las primeras el objeto del debate. Los creadores del ramo de la electricidad que ha producido estos aparatos se llaman: «Oersted, Amperes, Arago, Faraday.» Los fenómenos que estos grandes maestros han ido sucesivamente descubriendo, y las leyes que han establecido, son la cuna en que han nacido estas máquinas, capaces por sí solas de ilustrar nuestro siglo para siempre.

Por el momento sólo se trata de la famosa y aun no bien conocida máquina magneto-eléctrica.—Su historia es breve, pues que data de muy pocos años: en 1832 fué cuando Pixii pensó en utilizar las leyes formuladas por Faraday acerca de la acción mútua de los imanes y de las corrientes; Clarke llevó la mejor parte, y consiguió dar su nombre al aparato.—Page, por el descubrimiento de una reacción, creó un nuevo sistema

de aparatos, actualmente en voga en la medicina eléctrica, que reposan sobre la influencia ejercida en los imanes por la aproximación y rápido alejamiento de la armadura. Nollet (de Bruselas), de la familia del famoso abate Nollet, se dedicó especialmente á la construcción de un aparato, que resumiendo los datos prácticos de la teoría, trasformase la fuerza mecánica en electricidad, con la menor pérdida posible. Hé ahí donde yace el criterio de la cuestión: para tal cantidad de electricidad percibida, ¿cuál será el equivalente de la fuerza mecánica empleada, y cuál su precio? El vapor es y será por mucho tiempo el motor más económico; para engendrarle se necesita carbon; luego si para dar vida á la máquina eléctrica se invoca el auxilio del vapor, no es razonable aplicarla á producir un movimiento cualquiera. El papel de dicha máquina es, pues, fatalmente muy reducido, y por lo mismo sólo se ha pensado hasta ahora en utilizarla para la producción de la luz. Mr. Leroux ha desmenuzado los diferentes órganos de este interesante instrumento eléctrico, y ha demostrado la mucha inteligencia que desplegó Mr. Joseph Van-Malderen, antiguo preparador de Nollet, al realizar la idea primera de su profesor. En todos los aparatos de este género se ha tratado de rectificar las corrientes que se producen fatalmente en sentido inverso: en una palabra, el conmutador era el órgano perjudicial, en razón á su misma delicadeza. Ocupándose especialmente Mr. Van-Malderen de la generación de la luz eléctrica suprimió el conmutador, y disponiendo los imanes y las bobinas de modo que se pudiese obtener en cada momento del movimiento el máximo de efecto para cada inversión de corriente, consiguió alimentar de un modo continuo el receptor (lámpara eléctrica) cuyos carbones corresponden con los polos de la máquina. Mr. Leroux, despues de haber hecho resaltar los perfeccionamientos porque ha pasado la máquina magneto-eléctrica hasta llegar á su estado actual, ha demostrado la continuidad con que sus corrientes inversas alimentan la lámpara eléctrica cuyo mecanismo está combinado *ad hoc*. Se ha visto funcionar con la más satisfactoria regularidad el aparato de Mr. Serrin (*Cosmos*, 19 Mayo 1860, pág. 314), y el de Mr. Foucault (véase el *Anuario del Cosmos*, año 6.º p. 300), tal como le ha construido Mr. J. Dubosq.

Con tal disposición, es decir, produciendo corrientes no rectificadas, la máquina magneto-eléctrica no puede aplicarse á la ejecución de trabajos químicos; pero como en este caso sólo se necesitaria una fuerza menor, y el empleo del conmutador quizá se hiciera posible, puede esperarse que esta importante aplicación llegará á realizarse.

Por lo demas, no nos anticipemos á la segunda sesion que M. Leroux debe consagrar al asunto, puesto que, segun su programa, ha de discutir las ventajas que puede esperar la industria de este nuevo manantial de electricidad dinámica, que con tanta precision representa el actual y momentáneo estado de la ciencia en materia de electricidad.

Método ozonográfico de M. Andrés Poey. La comision académica de la ozonometria debe esperar numerosos remitidos, la cuestion dormia, pero ha vuelto á despertar. De nueve miembros consta la comision, número suficiente para que la controversia sea animada. M. A. Poey muestra mucho ardor en remitir desde la Habana notas y memorias á la Academia de ciencias de Paris; ningun accidente atmosferico escapa á su inteligente actividad; por consiguiente era muy natural que tambien se ocupase del ozono libre en el aire.

En semejante laberinto siempre es útil recordar el punto de partida. El oxigeno no electrizado se combina en la proporcion de cinco con el ázoe, y de dos con el agua, absorbe las materias orgánicas y se combina con todos los cuerpos que el aire puede contener de un modo accidental cualquiera: en el estado electrizado no se conoce cuerpo alguno que escape á su influencia. Dicen los unos, y nosotros con ellos, que no puede comprenderse la existencia de este gas sobreescitado en el aire donde encuentra tantos cuerpos absorbidos. Otros objetan, formando mayoría, que al parecer el tiempo de su paso del estado libre al de combinacion es suficiente para que el ozono sea revelado. ¿Qué responder á esto? Los reactivos que se invocan no presentan señales bastante distintas por parte del oxigeno electrizado en un vaso cerrado, ni por parte de la atmósfera que llaman ozonada, ni por la de los cuerpos ya oxigenados, ya sulfurados, clorurados, &c. para poder fundar una opinion formal sobre el asunto. La imaginacion se pierde en semejante dedalo, y nos sentimos tentados á preferir la conclusion *mista* de que lo que se llama ozono en el aire, es un compuesto cuya naturaleza ha escapado de todo punto al análisis; pero que estando muy oxigenado, obra en todas circunstancias sobre los reputados reactivos del ozono á la manera del oxigeno sobreescitado. Falta determinar la naturaleza de este agente misto. Sabido esto, poco importa que se le llame ozono ó de otro modo.

M. A. Poey confiesa haber observado una multitud de anomalias en sus observaciones hechas en la Habana, que él llama *cuatro-horarias*. La primera anomalía, dice el autor, consiste en que cuanto más se multiplican las observaciones, tanto más se elevan la media y máxima ozonométricas, y hasta tal punto es así, que si se comparan las anotaciones cuatro-hora-

rias á las horarias, éstas últimas siempre se encuentran mucho más fuertes que las primeras. La segunda anomalía consiste en que el reactivo, por una causa desconocida áun, puede ozonarse y desozonarse muchas veces en el intervalo de algunas horas.

De donde ha provenido el *ozonógrafo*, cuyo objeto es el de renovar cada 24 horas la hoja del reactivo, y comprobar mecánicamente las observaciones de media en media hora.

M. Hardy ha ejecutado, siguiendo estas ideas un aparato muy inteligente, exclusivamente fundado en los principios del reloj de precision: á cada $\frac{1}{24}$ de la circunferencia del cilindro sobre que está arrollado el papel ozonoscópico, es cuando puede efectuarse el rastro del ozono. Esto se comprende fácilmente, puesto que el cilindro sobre que está arrollado el papel va rodeado de un cilindro taladrado por 24 hendiduras alternadas, teniendo por objeto el movimiento de relojería desarrollar uniformemente este segundo cilindro sobre la superficie del primero.

M. A. Poey puede, como se ve, haber imaginado un aparato indicador muy digno de elogios por su inteligente combinacion; pero la cuestion avanza por ello?

Deseamos que la comision se vea abrumada por memorias sobre el ozono libre en el aire, y sobre todo que las publique. Si los autores quisieran comunicárnoslas, les certificamos que las leeríamos y analizaríamos con la mayor conciencia. Repitémoslo una vez más, es preciso ventilar esta cuestion.

Calor.—*Combustion de una mezcla de gas del alumbrado y de aire.* Todos conocen el soplete llamado de Bunsen, que actualmente se emplea en los laboratorios. Es un instrumento de primera necesidad; se le utiliza en todos los casos, y los mecheros de los hornillos de gas de todas clases no son otra cosa. La temperatura de este soplete es bastante limitada, es preciso en efecto debilitar la corriente de aire por temor de enfriamiento; llega hasta la fusion del cobre, pero no más allá.

M. Ch. Schlaesing, fundándose en los experimentos que ha hecho juntamente con M. Demondesir, ha conseguido obtener con la mezcla de gas del alumbrado y de aire una temperatura mucho más considerable, y para ello ha tratado especialmente de realizar dos condiciones principales: Combustion sin exceso de aire ni de gas verificada en el espacio que ha de calentarse. Velocidad de los gases comburentes bastante rápida para mantener la temperatura elevada, á pesar de las pérdidas que producen las cubiertas ú otro cualquier género de consumo de calor.

Para realizar estas dos condiciones, que son las racionales para obtener el mayor efecto calorífico, el

autor ha adoptado una estructura que viene á ser en principio el mechero de Bunsen al revés, es decir, ha hecho que el orificio del gas del alumbrado sea muy ancho, con respecto al otro porque se desliza el aire. Cuando se inflama en la atmósfera ambiente la mezcla gaseosa así efectuada, se obtiene una gran llama azulada, cuya potencia calorífica no parece ser más intensa que la de un soplete ordinario de igual capacidad, pero si el dardo penetra en una envoltura refractaria sin arrastrar aire exterior, entonces se encoge y la combustión se verifica en un espacio muy limitado: de esta manera la producción de calor llega á ser considerable. El efecto calorífico puede explicarse por la combustión total del hidrógeno carbonado producida por la cantidad teórica de oxígeno, sin absorción por parte de los gases inútiles mezclados. Partiendo de este principio, indica Mr. Schlaesing disposiciones que convienen especialmente para *enlubar* los tubos de porcelana, crisoles, &c. En una palabra, modifica de todas suertes, y según el caso, la forma de la llama y la de las cubiertas, acomodándola á la estructura del objeto. Tanto los químicos como los físicos tienen interés en estudiar esta nueva disposición del soplete, que ha de facilitar sin riesgo aquellos trabajos que exigen altas temperaturas.

(Del *Cosmos*.)

CORRESPONDENCIA INGLESA

POR EL DOCTOR M. T. L. PHIPSON.

Los vegetales parásitos de la piel del hombre. M. John Hogg, naturalista cuyos trabajos hemos tenido ocasión de citar con frecuencia, ha leído últimamente á la *Sociedad microscópica de Londres* una memoria sobre los vegetales parásitos de la piel humana. Se recordará sin duda la hermosa obra de M. Charles Robin de Paris sobre los *Vegetales parásitos del hombre*, y basta dirigir una mirada á los numerosos y bellos grabados que adornan esta curiosa obra para tener idea del número de esos seres microscópicos que habitan la piel humana en casos de enfermedad ó falta de limpieza. El objeto que se propone M. Hogg en el trabajo que analizamos es el de probar que estos numerosos vegetales parásitos no son la causa de las enfermedades de la piel. «Solamente, dice, cuando los esporos de estas plantas encuentran la piel enferma de antemano, es cuando se desarrollan y se multiplican en ella.» En

otra parte de su trabajo el autor asegura que la *levura*, el *penicillium*, el *aspergillus* y otros criptógamos muy conocidos, son variedades de una misma y única planta que se desarrolla bajo estas diferentes formas, según el medio que habita; todas estas diversas formas, dice, pueden dar origen á *fermentos* que no podemos distinguir entre sí. Creemos que M. Pasteur será de contrario parecer en cuanto á los *fermentos*. Sea lo que quiera, para nosotros es cierto que cuando se sigue con cuidado el desarrollo de cualquier criptógamo inferior que ha sido sembrado en medios de naturaleza diferente, se le ve pasar por una infinidad de formas diversas, que es muy fácil tomar por vegetales distintos.

Progresos de la teoría de Darwin fuera de Inglaterra. En la última reunión de la *Sociedad filosófica* de Manchester, el Sr. Dr. Collingwood llamó la atención de sus miembros sobre los trabajos de tres sabios extranjeros, cuyas investigaciones han venido á confirmar de un modo notable las ideas de M. Darwin sobre el origen de las especies. El primero es M. Fritz Müller, alemán, que ha publicado una obra titulada: *Für Darwin*, en la cual estudia sobre todo el desarrollo de los crustáceos y confirma las ideas emitidas por el naturalista inglés. El segundo es el doctor Walsh, sabio americano, que al estudiar el desarrollo de ciertos insectos, cuyas variedades dependen de las plantas de que se alimentan, afirma que no le ha sido posible distinguir dónde acaban las variedades y dónde empieza la especie, concluyendo de sus investigaciones que las variedades pueden fortificarse y hacerse especies. El tercero es M. Matteucci, sabio italiano, cuyo nombre es muy conocido de los lectores del *Cosmos*, que ha descrito una especie de órgano eléctrico rudimentario en la raya, análogo al que se conoce en el torpedo eléctrico, cuya existencia puede considerarse como un anillo de la cadena que enlaza los peces eléctricos con los que no lo son.

Nuevo periódico científico. Acaba de salir á luz en Londres un nuevo periódico científico, *The Murray of Science*. Se publica semanalmente, y se propone la utilidad práctica. Los dos primeros números no son del todo malos, pero debemos esperar que los sucesivos serán mucho mejores. El periódico viene á ser de la forma del *Cosmos*; pero está impreso á dos columnas.

(Del *Cosmos*.)

NOTICIAS GENERALES.

Mr. Colling, uno de los principales directores del Telégrafo ruso-americano, acaba de dar curiosos detalles sobre dicha empresa en una Memoria leída en New-York el 14 de diciembre último. Sabido es que esta línea telegráfica debe dar la vuelta al mundo, pero principalmente por tierra. Partiendo de New-York, atravesará toda la parte occidental de los Estados Unidos, el estrecho de Bering, la Rusia de Asia y la de Europa, hasta terminar en San Petersburgo. «Entre París y New-York, dice Mr. Collins, no hay por este camino más que unas 39 millas de agua salada que atravesar, ó sean 60 kilómetros, puesto que la milla inglesa equivale á 1.609 metros: todo el resto de la línea puede ir por caminos terrestres practicables. El espacio marítimo que tiene que atravesar la nueva Compañía está representado por la anchura del estrecho de Bering.» Se espera que la línea quede terminada en 1867; y para dar una idea de la extensión de país recorrida por el telégrafo ruso-americano y que podrá proporcionar despachos á la Compañía, hace observar Mr. Colling, que el Sol brillará sobre la línea 21 horas y 12 minutos al día.

«La cuestión de los cables submarinos, dice nuestro ilustrado colega francés el *Cosmos*, ha llamado siempre nuestra atención, y toda idea emitida sobre el particular tendrá acogida en estas páginas. Recibimos de M. J. L. Roux, capitán de fragata, un opúsculo titulado: «Estudio sobre la fabricación y colocación de los cables eléctricos submarinos.» Dicho señor oficial ha tenido ocasión de asistir á las peripecias de la inmersión de varios cables, que aunque de pequeña extensión, han quedado inutilizados por consecuencia de falsas combinaciones.

M. Roux, al criticar científicamente las condiciones que en la actualidad presiden á la construcción é inmersión de los cables, propone para éstos un modo de fabricación enteramente opuesto; pero añade que está lejos de creer que haya encontrado la completa solución de un problema tan complicado.

Comienza el autor su trabajo por recordar los diversos modos de fabricación y de inmersión de los cables actuales.

M. Blerzy es muy partidario de hacer bajar el cable hasta el fondo en mar profunda, en donde, dice, permanecerá el cable como el árbol caído en un bosque, en el mismo sitio en que haya caído: allí estará al abrigo de todo ataque, de todo choque, de toda ca-

tástrofe, y ni aún el hombre podría volver á sacarle. M. Blerzy piensa, en resumen, que si el sistema de inmersión completa en mar profunda no tiene buen resultado, será preciso atribuir la avería al modo de construcción del cable; y en apoyo de esta gran verdad dice: «Al ver la infinita variedad de muestras presentadas por los ingenieros y fabricantes de todos los países, fácilmente se comprende que aún no se han fijado las ideas sobre las mejores disposiciones que conviene adoptar. Sin embargo, es preciso conocer que un mismo principio es común á todos los cables que han logrado cierta duración, á saber: uno ó varios conductores centrales de cobre, una envoltura aisladora, generalmente de gutta-percha, otra envoltura protectora de cáñamo, ó de otra sustancia fibrosa impregnada de alquitran y casi siempre revestida de hilos de hierro arrollados en espiral.

Todas las condiciones relativas á la conductibilidad del cable y á su aislamiento han sido discutidas por los sabios más competentes. Pero es preciso reconocer que si se ha batallado más ó ménos científicamente sobre la naturaleza de la capa aisladora, y sobre la del estuche protector de cáñamo ó de metal; si se traduce como su fórmula la forma de condensación de que era susceptible tal ó cual longitud del cable, nada se ha concluido para remediar los efectos de este fenómeno fatal. No se ha contestado á esta pregunta: «¿Por qué se rompen los cables, aún de menor extensión, sin que se haya probado con seguridad que este siniestro es causado por las borrascas de las olas? Puesto que un hilo metálico se rompe bajo la sola influencia del movimiento vibratorio de velocidades y de intensidades variables, ¿qué debe resultar, con relación á esto, en un cable colocado en tales condiciones?»

Así, por más que digan los maestros que se han ocupado exclusivamente en analizar y formular todas las probabilidades de ruptura del cable al tiempo de verificar su inmersión, y todas las de cesación de funciones, volvemos á preguntar: «¿cuál es el verdadero origen de electricidad que ha de emplearse para animar un cable submarino de más ó ménos extensión? ¿Cómo se ha de descargar el cable para evitar la condensación, si se emplea la pila? ¿Cómo combatir el efecto del movimiento vibratorio, si se invocan las corrientes de inducción?»

Volvamos á las condiciones de inmersión. M. Roux ha escrito un capítulo muy elocuente sobre la rotura del cable trasatlántico á bordo del *Great-Eastern*. Hé

aquí un breve extracto: «El camino que debía recorrer el *Great-Eastern*, de Valentia á Terranova, había sido elegido y detenidamente estudiado de antemano. Se tenía casi la seguridad de no encontrar más de 4.500 metros de fondo. Por consiguiente, las máquinas colocadas en dicha nave para levantar el cable en caso de accidente, han sido dispuestas y calculadas para producir una fuerza doble, y aún triple, del peso del cable sumergido en estas condiciones.

Según los mismos términos de la Memoria del capitán, el cable trasatlántico no sólo ha podido romperse por la resistencia que hacia al coloso flotante cuando éste era impelido por la fuerza del viento y de la mar. En estas condiciones no podía ménos de paralizarse la máquina de emersion, y era inevitable que faltase el cable, no siendo éste bastante fuerte para detener como una amarra al *Great-Eastern* en un fondeadero.»

M. Roux se ocupa en seguida, de una manera muy detallada y técnica, de los movimientos perturbadores que experimenta la sonda en las profundidades del mar cuando el escandallo toca al fondo. Resulta de su discusión, que una cuerda que pese en el agua 25 kilogramos por kilómetro, debe ser irresistiblemente atraída hácia el fondo con tanta más fuerza cuanto mayor sea la profundidad. Así puede juzgarse del esfuerzo que el

freno habrá de soportar con un cable eléctrico que pese por término medio 600 kilogramos por kilómetro. La conclusion de estas observaciones consiste en el completo abandono de cables pesados para la inmersión á grandes profundidades. Esta es, hace tiempo, la opinion del *Cosmos*.

M. Siemens es el primero que ha pensado en disminuir el peso de la armadura presentando el tipo siguiente: varias capas mezcladas de gutta-percha y de cauchouc al rededor del ánima, ó simple hilo de cobre; dos forros de alambre cruzado en ángulo recto, en espiral; todo cubierto de láminas de cobre muy delgadas.

Un metro de este cable pesa al aire libre 240 gramos, y sumergido á un metro bajo del agua 115 idem. Es decir, que por término medio pierde en el agua del mar la mitad de su peso.

Partiendo de este principio, M. Roux ha pensado en construir un cable que á la vez sea muy resistente y muy ligero, lo cual consigue rodeando la gutta-percha de un doble forro de filásticas en espiral. El autor presenta dos modelos, el segundo de los cuales, que es el más ligero, sólo pesa en la mar $\frac{1}{3}$ de su peso, al aire: descendiendo con la ligereza de una sonda, y ofrece todas las probabilidades de consistencia.»

CRÓNICA DEL CUERPO.

Han terminado los exámenes de matemáticas de los aspirantes á ingenieros de segunda clase. Comenzaron los del tercer ejercicio, ó sea de física y química el lunes 29. Han sido admitidos para este ejercicio, por haber obtenido las notas de reglamento, unos 25 aspirantes.

Por Real orden, fecha 5 del pasado, se dispuso que mientras durasen las circunstancias especiales porque se pasaba, se situara un individuo del Cuerpo en cada estacion de via ferrea donde debia permanecer constantemente para inspeccionar el servicio telegráfico que se cursase por las líneas á cargo de las empresas.

Se han mandado suspender las guardias que venian haciéndose en las estaciones de los ferro-carriles, en atencion á haber desaparecido las causas que motivaron esta disposicion. Igualmente han terminado tambien las que se hacian en la Direccion general por todos los Negociados.

A la estacion del ferro-carril del Mediodia fueron destinados para vigilar el servicio y cumplimentar las

órdenes recibidas de la Superioridad, el inspector general D. Francisco Blanco Roda, el subinspector don Lucas Tornos, el ingeniero D. Federico Garcia del Real y los telegrafistas D. Federico Asquerino, don César March, D. Pedro Ferrer y D. Ricardo Bonastre. Con este objeto se montó una estacion provisional que, por medio del hilo de Cuenca, comunicaba con el gabinete central directamente y con la estacion del ferro-carril del Norte, estableciendo una derivacion en el hilo de la empresa que une á aquellos dos puntos. Por este medio el Gobierno tenia instantaneamente conocimiento de cuantas noticias pudieran interesarle.

A las prontas y eficaces medidas tomadas por esta Direccion se debe, que á pesar de las averias de consideracion que en estas últimas circunstancias sufrió la línea de Andalucía, no se haya estado más que muy pocas horas sin comunicacion con ciertas estaciones de tan importante línea. Para conseguir estos resultados, además de la comision mandada por el Sr. Seco, de que dejamos hecho mérito en otro lugar, salió otra al mando del subinspector D. Manuel Zapatero, á cuyas inmediatas órdenes fueron nombrados el telegrafista

mayor D. Nemesio Picornell, los telegrafistas D. Antonio Callado y D. José María Aguinaga, y diez y nueve celadores, provista de facultades amplias y elementos suficientes para poder atender con toda urgencia á la reparacion de los siniestros causados y á los que en lo sucesivo pudieran ocurrir. De esta manera, y por el celo y buen acierto en la ejecucion de los trabajos desempeñados por los individuos del Cuerpo, se han podido secundar con buen éxito todas las órdenes emanadas de este Centro directivo.

Con motivo de los sucesos que tuvieron lugar en los primeros dias del pasado Enero, salió á recorrer las líneas de Andalucía el inspector del primer distrito D. José María Seco, llevando á sus órdenes al ingeniero D. Vicente Coromina y al auxiliar D. Carlos Donallo. Esta comision produjo los buenos resultados que eran de esperar, pues habiendo encontrado en algunos sitios la línea cortada, y en otros puntos derribada, procedió inmediatamente á las reparaciones que eran consiguientes con el buen éxito de dejarla expedita al poco tiempo.

Con fecha 3 del pasado se dispuso por la Direccion general que pasasen á la estacion del ferro-carril del Norte el inspector general D. Antonio Lopez de Ochoa, los subinspectores D. Francisco Mora y D. Félix García Rivero, y los telegrafistas D. Félix Diaz y D. Antonio Mendez, con objeto de que cumplimentasen las órdenes verbales que habia recibido el Sr. Ochoa del Sr. Ministro de la Gobernacion. Al mismo tiempo se dispuso que permaneciesen en aquel punto mientras durasen las circunstancias por que se atravesaba y hasta nueva orden.

Han acompañado á la division que salió de esta Corte al mando del Teniente general D. Rafael Echagüe, para el desempeño del servicio telegráfico, el sub-inspector D. Alfredo Victoriano Arce, el telegrafista mayor D. Joaquin Lopez Curriel y los telegrafistas don Manuel Pinilla, D. Alfonso Claros y D. Manuel Marin. Esta seccion llevaba, como era natural, aparatos de campaña y demas instrumentos necesarios para el mejor desempeño de su cometido. En más de una ocasion los servicios prestados por esta seccion, lo mismo que la del Sr. inspector general D. José Perez Bazo, han sido en extremo importantes.

A la columna expedicionaria mandada por el Teniente general D. Juan Zabala acompañó una seccion telegráfica de campaña compuesta del inspector general D. José Perez Bazo, jefe de la misma, del auxiliar D. Francisco Pavia y los telegrafistas D. Octavio Baragan, y D. Estéban Perez y Perez.

Ha sido nombrado en comision para reparaciones en la línea de Andalucía el subinspector tercero don Manuel Zapatero.

SUMARIO.

Sobre el aislamiento de las líneas telegráficas.—Física general, Conferencias de la Sociedad de Fomento.—Correspondencia inglesa por el doctor M. T. L. Phipson.—Noticias generales.—Crónica del Cuerpo.—Movimiento del personal.

Editor responsable, D. ANTONIO PEÑAFIEL.

MADRID: 1866.—IMPRENTA NACIONAL.

MOVIMIENTO DEL PERSONAL

DURANTE LA SEGUNDA QUINCENA DEL MES DE ENERO.

TRASLACIONES.				
CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Auxiliar.....	D. Salvador Guerrero....	Distrito 2.º.....	Central.....	Hasta nueva orden.
Telegrafistas....	D. José L. de Leon y Masin.	Central.....	Jaen.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Ramon García Lopez....	Guadalajara....	Sigüenza.....	Por razon del servicio.
Idem.....	D. Ignacio Múrcia.....	Sigüenza.....	Guadalajara..	Idem id.
Idem.....	D. Eugenio Berdiel.....	Placencia.....	Central.....	Interinamente.
Idem.....	D. Eduardo Riquelme....	Tarragona.....	Alcoy.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Pablo Guseme.....	Alcázar.....	Aranjuez.....	Idem id.
Idem.....	D. Peregrin Mestre.....	Valladolid.....	Central.....	Interinamente.
Idem.....	D. Amador Viñas.....	Andújar.....	Córdoba.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Francisco Marquez....	Málaga.....	Antequera....	Definitivamente.
Idem.....	D. Dionisio Sanchez.....	Manzanares....	Alcázar.....	Interinamente.
Idem.....	D. José Soto.....	Cádiz.....	Málaga.....	