REVISTA

DE TELÉGRAFOS.

CONSERVACION DE LAS LÍNEAS TELEGRÁFICAS.

I.

Si el entretenimiento de toda clase de obras públicas es una cuestion importante, el de las líneas telegráficas en particular puede considerarse como la condicion indispensable para que el servicio pueda ejecutarse con la regularidad, precision y rapidez que constituyen el carácter distintivo de la Telegrafía. Los deterioros ocasionados en la generalidad de las obras públicas pueden aplazarse mas ó menos tiempo sin producir grandes perjuicios. En las líneas telegráficas no sucede lo mismo, las reparaciones no pueden diferirse, todas son urgentes, todas importantes; no hay avería que permita dilatar su remedio, es preciso acudir con rapidez y en cualquier momento á hacerla desaparecer, y esto es tanto mas necesario, cuanto que las causas que en la generalidad de las obras públicas ocasionan solamente un daño local producen en los conductores telegráficos perturbaciones que se hacen sentir en toda la línea.

Pueden proceder las averías, ó de una causa fortuita ó del mal estado del material, originado por el uso y la intemperie: contra las primeras no hay mas defensa que una vigilancia contínua, una gran actividad y una série de constantes sacrificios por parte del personal; las segundas pueden ser previstas y remediadas oportunamente, sin dar lugar á interrupciones ó entorpecimientos en el servicio, y esta serie de reparaciones constantes que exigen las líneas constituyen el entretenimiento.

Sucede con frecuencia que por efecto del mal estado del material, una avería por sí de poca consideracion, toma proporciones que hacen su remedio penoso y lento, originando graves perjuicios y gastos de alguna consideracion; por esto creemos que la eleccion de material para las líneas telegráficas, no es solamente una cuestion de conveniencia, sino tambien de economía, siendo esta considerable en España en que la extension de líneas con que hoy contamos y el poco desarrollo de los ferro-carriles, hacen el entretenimiento costoso y difícil. Como entre los varios efectos que constituyen el material de línea, los postes y aisladores son lo que mas constantemente exige reparaciones, lo que ocasiona gastos frecuentes y crea á veces entorpecimientos y dificultades en el órden del entretenimiento, y siendo al mismo tiempo lo que mas pronto se destru-

ye, nos ocuparemos de ellos con preferencia; pero antes de entrar en el exámen de sus condiciones, reseñaremos en pocas palabras la historia y el estado del material actual de nuestras líneas.

En 1854 la Direccion de Telégrafos estableció, como ensayo de la Telegrafía eléctrica, una línea de Madrid á Irún, con un ramal desde Alsasua á Vitoria y Bilbao. Tan satisfactorios fueron los resultados que en 11 de Enero de 1855 las Córtes constituyentes aprobaron un proyecto de ley presentado por el Gobierno para el planteamiento de un sistema completo de líneas telegráficas.

La necesidad de su construccion era tanto mas apremiante cuanto que experimentadas en la línea de Irún las ventajas de la Telegrafía eléctrica sobre los demas sistemas, las provincias por donde esta línea no atravesaba se hallaban en un desequilibrio notable con respecto á las primeras. Así pues, era necesario construirlas en el menor tiempo posible; y en su consecuencia en 14 de Noviembre de 1855 el Ministerio de Fomento se vió precisado á reformar el pliego de condiciones para las subastas de construccion, publicado por el de Gobernacion en 18 de Mayo del mismo año, con objeto de evitar el alejamiento de licitadores, modificando entre otros artículos el 3.° que exigia que los postes fuesen preparados por el procedimiento Boucherie, y sustituyéndole por otro en que únicamente se pedia que se carbonizaran y embrearan por su base, dándoles tres manos de pintura al óleo en toda su extension. Aun esto no bastó y fué preciso que por Real decreto de 3 de Enero de 1856 se autorizase al Ministerio de Fomento para contratar sin las formalidades de subasta las líneas aun no adjudicadas por falta de postores. A pesar de esto y de las ventajas concedidas á los contratistas, de poder cortar maderas de los montes del Estado, y de la reduccion al 3 por 100 de los derechos de Aduanas, fué difícil la adquisicion de los postes necesarios. Desde el 18 de Setiembre de 1855 en que se hicieron las primeras concesiones, hasta el 1.° de Mayo de 1858 en que fué recibida por la Direccion de Telégrafos la línea de Rioseco á la Coruña, la de Obras públicas construyó, y quedaron en explotacion 6.692 kilómetros 391 metros de línea; lo que ciertamente no hubiera podido hacerse habiendo exigido la inyeccion de los postes.

Recien construidas las líneas al encargarse de ellas la Direccion de Telégrafos, ocasionaban un entretenimiento insignificante, que hacia innecesaria la adopcion de medidas en grande escala; medidas que, por otra parte, hubiera sido aventurado adoptar careciendo totalmente de los datos que proporciona la experiencia. Pero las líneas construidas, todas casi al mismo tiempo, á un mismo tiempo tambien empezaron á destruirse, y hoy que ha adquirido ya el entretenimiento proporciones de consideracion, creemos debe ser de algun interés el estudio de las condiciones del material mas conveniente para las reparaciones sucesivas y las nuevas construcciones.

Los postes de pino carbonizados y embreados por su base y pintados al óleo en toda su extension, que constituyen casi la totalidad de nuestras líneas, se conservan en buen estado hasta 3 años próximamente, al cabo de los que es necesario rebajar algunos, si su longitud y el número de hilos que sostienen lo permiten, y renovar otros por quedar completamente inútiles. Al rebajar un poste solo se prolonga un año mas su duracion y al cabo de este tiempo queda generalmente inservible.

En las líneas de costa en que los postes están siempre bajo la influencia de la humedad, su vida suele ser aún menor; sin embargo, las maderas de castaño empleadas en algunos puntos de Astúrias y Galicia han resistido mas tiempo que las de pino.

Cuando los postes llevan ya algun tiempo en servicio, empiezan á presentar á flor de tierra en toda su circunferencia, una série de agujeros elípticos por donde se desprende una materia pulverulenta al recibir algun golpe y

que son las secciones de otros tantos canales oblícuos formados por insectos que se alimentan de la parte albuminosa de la savia y que, royendo las fibras leñosas, acaban por destruir completamente el poste, de modo que la mas ligera presion basta para romperle por la base.

Por sus dimensiones y forma, las maderas necesarias para las líneas telegráficas son apenas usadas en otra clase de construcciones, y de aquí nace la dificultad de encontrarlas secas, exentas de defectos y en cantidad necesaria; lo que obliga en muchos casos á emplearlas recien cortadas. Por otra parte las dilataciones y contracciones producidas por los cambios bruscos de temperatura, tan frecuentes en nuestro clima y de cuyos efectos no puede preservar á los postes la pintura que los cubre, no tardan en descascarar esta y agrietar aquellos: desde este momento la humedad y el aire que penetran por las grietas ejercen su influencia destructora, y ya casi no es posible atajar el mal. El agua alojada en las grietas despues de las lluvias penetra profundamente en la madera al través de sus poros, y aumentando de volúmen al helarse, en los meses rigorosos del invierno, multiplica y ensancha estas grietas, haciendo á veces hendirse el poste en toda su longitud. Cuando las maderas están verdes, bastan las variaciones de temperatura ordinarias para producir la fermentacion expontánea de la savia, cuya accion, unida á la de los agentes atmosféricos, destruye los postes con rapidez.

Para que las líneas telegráficas tengan la solidez necesaria, es preciso que los postes puedan resistir con facilidad la traccion lateral de los hilos en los vértices de los ángulos, y la fuerza del viento. Los postes de las dimensiones adoptadas en España satisfacen bien á esta condicion, y solo en casos excepcionales hay que emplearlos de mayor resistencia, ó reforzarlos por cualquiera de los medios conocidos: en cuanto á su duracion, desde que los métodos empleados para la conservacion de las maderas han llegado á ser una aplicacion industrial, dejan mucho que desear.

Hay otra consideracion que hace necesario prolongar la duracion de los postes todo lo posible y que merece tenerse en cuenta: las maderas van escaseando en España y sus precios se elevan proporcionalmente á su escasez; nuestros montes suministran con trabajo las precisas para las diferentes clases de construcciones y acaso algun dia pueda esto ser un obstáculo sério para el entretenimiento de las líneas. Además los transportes son y serán aun por algunos años escasos, difíciles y costosos, de modo que en aquellos puntos donde hay que conducir las maderas á distancias mas ó menos considerables, como sucede en toda la Mancha, en Extremadura, gran parte de la Andalucía y otras provincias, la partida que por menos figura en el precio de un poste colocado en la línea es su valor intrínseco.

Aun no puede decirse con seguridad cuál será la duracion de los postes inyectados, pues en los paises en que están en uso, los hay que llevan ya 10 y mas años en servicio sin haber dado aun el menor signo de alteracion; pero este dato nos basta para ver que aunque su valor fuera doble que el de los postes sin preparacion, lo cual ciertamente no es así, habrian salido ya muy económicos, y esto sin contar con las grandes ventajas que proporciona al servicio su estabilidad y el haber reducido el entretenimiento en esta parte solamente á la reparacion de las averías inevitables.

Varios son los sistemas propuestos y ensayados para la conservacion de maderas; tanto con respecto á los agentes preservadores como á sus medios de aplicacion. El sulfato de hierro, los aceites vegetales, el cloruro de mercurio, la creosota, el cloruro de zinc, el sulfato de cobre &c., han sido inyectados en ellas, ya por inmersion, ya por presion en cilindros cerrados, ya valiéndose de la fuerza de aspiracion que producen las hojas de los vegetales, ó fundados en la continuacion del movimiento de la savia en los árboles recien cortados, ya

finalmente, favoreciendo este movimiento por la presion de una columna líquida. Este último sistema y el de presion en cilindros cerrados, son los que han dado resultados mas satisfactorios para la inyeccion del sulfato de cobre, por lo que procuraremos dar una ligera idea de ellos.

Para inyectar los postes telegráficos con sulfato de cobre aprovechando el movimiento de la savia (método debido al Dr. Boucherie y perfeccionado posteriormente por él mismo, favoreciendo este movimiento por la presion de una columna líquida) se colocan apoyados por sus extremos sobre dos largueros horizontales dispuestos de modo que las bases queden respecto á las puntas con una elevacion de 6,50 por 100. Paralelamente á estos largueros y en el punto en que la cogolla de los postes toca al terreno, se hacen unas cunetas revestidas de plomo ó medias cañas de madera para recoger los líquidos que se desprendan y conducirlos á un tonel colocado en paraje conveniente. Detrás del larguero superior se levanta un tablado, cuya altura, para los postes usados en España, deberia ser de 9 á 10 metros, colocando sobre su plataforma el número de toneles que basten á contener la disolucion suficiente para la operacion, segun el número de postes que se inyecten á la vez: estos toneles están en comunicacion por su parte inferior, por medio de llaves de cobre que pueden abrirse ó cerrarse separadamente, con un grueso tubo de plomo que desciende hasta el pié del tablado uniéndose á otro de distribucion que corre paralelamente al larguero superior y del que parten tantos tubos de cautchuc como postes se han de preparar. Estos van á terminar en unos casquetes de madera dura, sujetos en la base de los postes por medio de unas varillas encorvadas que se clavan en la corteza, ó ligando fuertemente una banda de tela impermeable, de modo que resulte una cavidad en que pueda ponerse el líquido en contacto con toda la seccion de la base.

Dispuesto todo de esta manera, se llenan los toneles de la plataforma con una disolucion de sulfato de cobre, preparada de antemano, en las proporciones de un kilógramo de sulfato por 100 de agua, la cual marca un grado del areómetro Beaumé; se abren las llaves de los toneles, teniendo la precaucion de dar salida al aire alojado en los tubos y la cavidad de los casquetes, y se deja seguir su curso á la operacion, cuidando de reemplazar la disolucion que se consume y sustituir los postes á medida que van dando indicios de una inyeccion suficiente.

Desde los primeros momentos de la operacion empieza á desprenderse la savia por la punta de los postes, corriendo por las cunetas en que se apoyan. Estas primeras porciones de savia pueden dejarse perder; pero al poco tiempo empieza á correr mezclada con sulfato de cobre y para volver á utilizarle conviene recoger estos líquidos en el tonel dispuesto al efecto. Este tonel está dividido verticalmente por un tabique de paja comprimida que sirve de filtro; el líquido de la segunda division así filtrado se deja reposar y se vierte en otro tonel destinado á preparar la disolucion, en donde, por la adicion de algunos cristales de sulfato de cobre, se vuelve al grado de concentracion conveniente, elevándolo despues á los toneles de la plataforma por medio de una bomba, para que vuelva á entrar en circulacion.

Nosotros, sin embargo, creemos que antes de volver á emplear estos líquidos debieran purificarse de un modo mas completo, pues aunque es cierto que la savia que de este modo se introduce en la disolucion, queda neutralizada por el sulfato con que se combina, tambien lo es que este, penetrando de nuevo en los canales capilares de la madera, no producirá mas que el efecto mecánico de desalojar la savia sin combinarse, y que si llegase á dominar esta clase de líquidos en los toneles de la plataforma, la inyeccion seria ineficaz.

Para la inyeccion completa de un poste de 1.ª dimension, se necesitan de 5 á 7 dias y para los de 2.ª de 3 á 4. La cantidad de sulfato de cobre introducida en la madera para

dar un resultado satisfactorio, debe ser próximamente 5,5 kilógramos por metro cúbico.

Fácil es darse cuenta de los efectos de la inyeccion en las maderas: al penetrar el sulfato de cobre por los canales capilares en donde aun conserva la savia su fluidez, la desaloja, casi en totalidad, sustituyéndola y combinándose con la parte albuminosa de la restante, de tal modo que formando un compuesto estable ó insoluble en el agua, imposibilita la fermentacion, orígen de la descomposicion de las maderas, al mismo tiempo que haciéndose, no solo impropia para el alimento de los insectos y vegetales parásitos, sino venenosa, los aleja completamente. Por la propiedad de ser insoluble en el agua la combinacion formada, la humedad no produce mas efecto que arrastrar el exceso de sulfato, pero sin hacerle perder ninguna de sus propiedades. Es preciso, por lo tanto, en el empleo de estos postes procurar que no se hallen en contacto con bases enérgicas que puedan destruir la combinacion: así, por ejemplo, cuando por la naturaleza del terreno, haya que recibirlos con mortero, ó consolidarlos con bases de mampostería, no debe emplearse la cal, que no tardaria en convertirse en yeso á espensas del sulfato de cobre, dejando la savia libre, lo cual haria inútil el efecto de la inyeccion, y por tanto deben recibirse en tales casos con mortero formado de cal hidráulica ó yeso: por esto mismo conviene alejarlos de los depósitos de materias orgánicas en fermentacion, como los estercoleros, donde siempre hay produccion de compuestos amoniacales.

El método de inyeccion por presion en cilindros cerrados debido á los Sres. Legé y Fleury Pironet, está fundado en los mismos principios que el que usó Bethell años antes empleando la creosota, diferenciándose de este aparato solo en algunos detalles, y se aplica con ventaja á las maderas secas en las que ningun efecto se conseguiria por el procedimiento Boucherie.

Consiste pues en colocar las maderas que se han de inyectar dentro de un cilindro de cobre muy resistente, por el que, despues de herméticamente cerrado, se hace pasar una corriente de vapor, por espacio de 25 á 30 minutos, que desalojando el aire, humedece y dilata las maderas, arrastrando una parte de las materias solubles y gaseosas que contienen. Pasado este tiempo se interrumpe la corriente y se hace el vacio hasta unos 70 centímetros de mercurio, por medio de la accion combinada de un condensador y una bomba aspirante, manteniéndole por 10 minutos, en cuyo tiempo aumenta la dilatacion de las maderas y el desprendimiento de gases en virtud de su fuerza elástica.

Trascurrido este tiempo, se llena el cilindro de una disolucion de sulfato de cobre en las proporciones de 1,5 por 100, cuya temperatura se ha elevado preliminarmente á 40 ó 50 grados á expensas del calórico latente del vapor que sale del cilindro durante la primera parte de la operacion. La introduccion del líquido en el cilindro se efectúa al principio por la accion de la presion atmosférica, terminándola por medio de una bomba aspirante-impelente, cuyo juego se continúa hasta ejercer sobre la disolucion una presion de 12 á 14 atmósferas que se sostiene durante 30 minutos; despues de lo cual se desocupa el cilindro, quedando terminada la preparacion.

Por término medio se invierten 2 horas y 34 minutos en cada operacion, absorbiendo las maderas, cuando están bien secas, 6,97 kilógramos de sulfato de cobre por metro cúbico; pero cuando están verdes ó húmedas esta cantidad es notablemente menor.

Hasta el dia no se ha conseguido inyectar de una manera completa en el pino y la encina, mas que las capas blandas que constituyen la albura, pero esto de ningun modo perjudica á los postes telegráficos que se emplean con todas estas capas. El corazon de estas maderas se conserva indefinidamente sin la menor alteracion á causa de hallarse preservado del aire, la humedad y el contacto con materias orgá-

nicas en descomposicion, por las capas exteriores y por la inyeccion superficial que recibe en la seccion de la base, aun cuando en este punto queda desnudo.

Expuestos sumariamente estos dos métodos que son los practicados hoy dia con mejor éxito, réstanos solamente ver cuál seria el de aplicacion mas conveniente en España.

Por el procedimiento de la presion en cilíndros cerrados, se obtienen las ventajas de poder operar en todo tiempo, con maderas cortadas en diferentes épocas, ya descortezadas, y aun labradas, si fuere necesario, lo cual economiza sulfato; además, la operacion es mucho mas rápida que por el procedimiento Boucherie; pero á pesar de esto, presentaria inconvenientes de consideracion en nuestro país. Como hemos indicado anteriormente, es muy difícil adquirir maderas secas para las líneas telegráficas, pues el espíritu de especulacion no ha podido inducir todavía á nuestros negociantes á aumentar con este nuevo artículo su comercio; además el aparato es de un precio muy considerable y exige operarios inteligentes y prácticos en el manejo de máquinas de vapor; su entretenimiento seria costoso, ya por la dificultad que hay en la mayor parte de las localidades para proporcionarse combustibles á precios económicos, ya porque esta clase de aparatos exige contínuas reparaciones.

No podria montarse, por tanto, mas que un número muy limitado de talleres, y de aquí que despues de inyectados, habria que conducirlos, en la mayoría de los casos, á distancias considerables, lo que les daria un precio excesivo; por otra parte los resultados prácticos de este sistema no son aun bien conocidos y aunque todo induce á creer que sean satisfactorios, sin embargo, pudiera ser aventurado su establecimiento.

A pesar de las desventajas que, como procedimiento, tiene el sistema Boucherie comparado con el anterior, nos parece mas aceptable por el momento, porque el poco coste de la instalacion de los talleres, permitiria multiplicarlos lo suficiente para atender con rapidez á las necesidades de las líneas sin tener que trasportar los postes á grandes distancias, lo que compensaria la lentitud de la operacion y la imposibilidad de ejecutarla en todas las estaciones. Sus gastos de entretenimiento son pocos y no exige un personal especial, sino obreros prácticos que es fácil formar en poco tiempo; además como la instalacion de los talleres habria de ser en los mismos pinares, podrian adquirirse maderas en pié que se obtienen fácilmente y á precios económicos, lo que permitiria además elegir los árboles y dirigir la corta con la economía y acierto necesarios: finalmente, sus resultados son hoy suficientemente conocidos, y en caso de que la práctica aconsejara mañana un nuevo procedimiento, los gastos ocasionados por el establecimiento y conservacion de este habrian sido compensados por las ventajas conseguidas.

Creemos, pues, que en su aplicacion á las líneas telegráficas de España, el procedimiento de inyeccion del Dr. Boucherie, es mas conveniente que el de los Sres. Legé y Fleury-Pironet, así como tenemos este último por muy superior al primero aplicado á las maderas de construccion.

No dudamos que si cuando desaparezcan los obstáculos que han impedido hasta el dia el planteamiento de esta mejora, se establece un sistema de talleres de inyeccion convenientemente situados, nuestra red telegráfica adquiriria en pocos años la solidez y estabilidad que de otra manera nos parece difícil pueda conseguirse.

HIPÓLITO ARAUJO.

LA AGUJA WHEATSTONE,

COMO APARATO DE COMUNICACIONES DIRECTAS.

Hace algun tiempo que en el extranjero los hombres especialmente dedicados á la telegrafía dirigen sus estudios hácia la investigacion de un aparato de comunicaciones directas; es decir, de un medio por el cual una

estacion telegráfica pueda ponerse inmediatamente y en cualquier momento en comunicacion directa con otra de la misma ó diferente línea. El ingenioso aparato de M. Jules Queval y otros, si bien demuestran el talento de inventiva de sus autores y podrán servir de punto de partida para ulteriores adelantos, dejan en nuestro concepto bastante que desear respecto á la sencillez de su mecanismo y los consideramos muy sujetos á errores causados principalmente por las corrientes atmosféricas. Además, acerca del aparato de Mr. Queval, su mismo autor declara que, en el caso de una línea que contenga muchas estaciones, la resistencia adicional ocasionada por la introduccion en el circuito de los *carretes* (1) de cada aparato intermedio, sería excesiva y habria por tanto que interponer algunos de ellos con doble *relevador*.

Pues bien; al considerar los exiguos resultados que para las aplicaciones prácticas se han obtenido hasta el dia en la via que dejamos indicada, y al ver el completo olvido en que respecto al mundo científico yace nuestra aguja Wheatstone (2), la cual no ha obtenido siquiera los honores de la publicidad, no podemos resistir al deseo de dar á conocer este utilísimo aparato y consignar las importantes funciones que desempeña en nuestro sistema telegráfico.

No se nos oculta que la mayor parte de nuestros lectores conocerán perfectamente el mecanismo y la sencilla teoría de este instrumento; mas como pudiera suceder que nuestra voz se extendiese algo mas allá del círculo de personas que componen el Cuerpo cuyos intereses estamos encargados de sostener, expondremos brevemente en qué consiste la que convendremos en llamar aguja Wheatstone. Este aparato es un galvanómetro vertical cuya aguja imantada, en el estado pasivo, se mantiene en su posicion de equilibrio, á causa de que hallándose suspendida de un eje horizontal que la atraviesa por su centro de figura, tiene la extremidad inferior mas gruesa que la superior con el objeto de que el centro de gravedad permanezca mas bajo que el punto de suspension. Esta aguja con sus dos bastidores de hilo recubierto de algodon, que la rodean en sentido de su longitud, se halla encerrada en una caja de madera que al exterior presenta un disco circular, en cuyo centro se ve otra aguja *paralela á la primera y montada sobre la prolongacion* del mismo eje, de manera que reproduce todos los movimientos de aquella. En el mismo disco y próximos á la extremidad superior de la aguja visible, se hallan dos botoncitos de marfil que sirven de topes para limitar y regularizar sus movimientos.

Ya se comprende que cuando este aparato se halle en un circuito acusará las corrientes y su duracion por golpes que se producirán sobre uno ú otro de los dos topes, segun el sentido de la corriente, lo cual servirá al mismo tiempo para indicar el lado de que procede esta.

Los que conozcan el sistema telegráfico inglés de agujas, nada nuevo habrán hallado en la sucinta descripcion que acabamos de hacer, porque es idéntica á la que podria hacerse de uno de los dos receptores de que se compone aquel aparato; mas lo que tal vez ignoren muchos es el gran partido que la administracion española ha sabido sacar de este sencillo instrumento, por la acertada aplicacion que se le ha dado en nuestro sistema telegráfico. Esto es *principalmente lo que nos hemos propuesto* hacer notar en el presente artículo, y para mejor conseguir nuestro objeto dedicaremos algunas

(1) Muchos traducen literalmente bovina, pero nos ha parecido que la palabra *carrete*, siendo mas española, corresponde perfectamente á lo que entre los franceses se conoce con el nombre de *bovine*. En todas las voces técnicas que hayamos de usar en lo sucesivo, procuraremos adoptar palabras españolas siempre que, como en el presente caso podamos hallarlas propias para expresar la idea que se desea. Así es como hemos adoptado la palabra *relevador* en lugar de *relais* y otras que fácilmente se notarán en el curso de esta publicacion.

(2) Con este nombre se conoce entre los individuos del Cuerpo de Telégrafos nuestra *aguja indicadora*, sin duda por la analogía que tiene con los galvanómetros de que está formado el aparato telegráfico de agujas de este autor.

líneas á exponer de qué modo se cumple el servicio en otras naciones.

En Francia cada estacion se halla ordinariamente en comunicacion con las dos inmediatas, y cuando se quiere trasmitir un despacho á otra mas lejana, es necesario pedir de una en otra la comunicacion directa, expresando el tiempo probable de la trasmision, hasta llegar á la estacion con quien se quiere comunicar; trascurrido que sea el tiempo pedido, cada empleado intermedio debe restablecer los aparatos á su posicion normal. Aparte de los retrasos que este método ocasiona por las repetidas llamadas ó indicaciones que es preciso hacer cuando existe un número algo considerable de estaciones intermedias, tiene el gravísimo inconveniente de dejar á los empleados de estas estaciones completamente aislados durante la trasmision, y si el tiempo no ha sido calculado con exactitud, lo cual puede suceder con mucha frecuencia, se exponen á interrumpirla antes que haya concluido; de aquí nuevas pérdidas de tiempo y de trabajo para volver á establecer la comunicacion directa por el mismo método indicado.

En los Estados-Unidos de América todos los aparatos de la misma línea se hallan comprendidos en el circuito de una pila que generalmente está dividida en dos secciones establecidas en las estaciones extremas, careciendo de ella las intermedias. Los aparatos funcionan por interrupciones en la corriente contínua que los mantiene en su estado normal, obedeciendo á resortes que los solicitan en sentido opuesto; de manera que, así como entre nosotros una emision de corriente representa un signo en el aparato receptor, entre los americanos es la interrupcion de la corriente la que produce las señales, y como todos los aparatos se hallan en el mismo circuito, los signos se reproducen en todos á la vez. Este sistema presenta muchas ventajas sobre el francés que arriba hemos mencionado, porque permite comunicar directamente con cualquiera de las estaciones sin prévio aviso á las intermedias y reproduciéndose las trasmisiones en todas ellas (lo cual es tambien ventajoso cuando se trata de despachos circulares) no hay exposicion á que ninguna estacion interrumpa el trabajo de las demas; pero además del mayor gasto que produce la conservacion de la corriente contínua, este método tiene el inconveniente de que al comunicar dos estaciones cualesquiera, aunque se hallen al extremo de una línea, paralizan el trabajo de todas las otras hasta la extremidad opuesta.

Ahora bien, en España, merced á la introduccion en nuestro sistema de la aguja indicadora, se han obtenido las ventajas siguientes: 1.ª Toda estacion puede dirigirse á otra cualquiera sin prévio aviso á las intermedias. 2.ª Estas últimas poseen medio de observar el tiempo que dura la trasmision, el sentido en que se verifica, y, si se cuenta con un telegrafista algo práctico, hasta pueden leerse los despachos. 3.ª Cuando una estacion comunica con otra cualquiera, no se ocupa mas que el trozo de alambre comprendido entre las dos, sin impedir que las que se hallan situadas en el resto de la línea se empleen en una trasmision diferente. 4.ª La estacion que recibe ó que comunica, posee siempre los medios de observar las llamadas que pueden dirigirle otras, así como los de contestarles y hacerles cualquiera advertencia sin necesidad de interrumpir su trasmision ó recepcion.

Además de estas ventajas, que serán aun mayores cuando se hayan introducido en este aparato algunas mejoras de que es susceptible, la sensibilidad de la aguja Wheatstone y la poca resistencia que opone al paso de las corrientes, la hace inapreciable para el objeto de que se trata. Sentimos carecer en este momento de datos precisos acerca de la verdadera resistencia de este aparato, y tal vez muy pronto nos sea posible dar una nota sobre el particular; pero no dudamos en asegurar que es mucho menor que la que presentan el aparato de M. Queval y los que se emplean en los Estados-Unidos. Como dato aproximado dire-

mos que en España, á pesar de que nuestro sistema de aislamiento deja bastante que desear todavía, se hallan funcionando algunas líneas en las que el número de agujas colocadas en el circuito no es menor de 12, siendo su longitud de 100 leguas, la pila compuesta de 50 á 60 elementos Daniel y el aparato receptor del sistema Morse construido por Mouilleron.

Los que están un poco familiarizados en la práctica de la telegrafía habrán comprendido ya la manera de servirse del aparato que nos ocupa: en el estado normal, cada estacion intermedia tiene en el circuito general una aguja indicadora; cuando llama una estacion da á continuacion del signo, el nombre de la estacion á quien se dirige; esta entonces cambia su conmutador é introduce las corrientes en el receptor, que puede ser de un sistema cualquiera; y para que no quede aislado el extremo de hilo correspondiente á la banda opuesta, le pone en comunicacion con la tierra despues de hacerle atravesar por la aguja; concluida la trasmision vuelve á su posicion normal.

De este modo la aguja solo se usa para la indicacion de las llamadas y clasificacion de los despachos, pero un telegrafista inteligente puede recibir por ella aunque sean despachos enteros. El alfabeto empleado es el mismo de Morse, aunque bien pudiera ser cualquiera otro mas sencillo.

Para terminar, volveremos á repetir que al escribir el presente artículo no pretendemos haber revelado un nuevo descubrimiento para la ciencia, sino solamente consignar el hecho de que la Direccion Española ha sido la primera que ha puesto en práctica un sistema de comunicaciones directas, que mientras no se obtengan mayores adelantos, insistimos en considerar como mas perfecto que los empleados en otras naciones. Otro dia nos ocuparemos de un plan general de comunicaciones que, auxiliado de los ventajosos medios que acabamos de exponer, podrá hacer que España sea la primera en alcanzar de su sistema telegráfico resultados prácticos no obtenidos hasta el dia en los países mas adelantados.

JUSTO UREÑA.

NEWTON.

(Continuacion.)

III.

Suele decirse que la facultad de generalizar constituye los génios superiores. Newton es la mas alta comprobacion de esta verdad; es el mas sublime modelo que puede presentarse á la consideracion de todo el que quiera aprender el difícil arte de interrogar á la naturaleza.

Los fenómenos que pasaban desapercibidos para las investigadoras miradas de los otros sábios fijaban la atencion de este hombre eminente. Luego, de raciocinio en raciocinio, de consecuencia en consecuencia, extendia, generalizaba la concepcion primera, la idea primitiva, hasta que, en alas de su génio, se remontaba á los últimos confines del pensamiento.

Desde el primer instante en que pensó si la ley de la gravedad podria extenderse hasta la Luna, Newton se dedicó por completo á la verificacion de su brillante hipótesis. Veamos, pues, la série de razonamientos que tuvo que verificar para alcanzar la mas hermosa conquista con que debe enorgullecerse la humana inteligencia.

Newton siguió un camino enteramente distinto al de Descartes. Su física celeste, aunque basada en hipótesis mas ó menos ingeniosas, no puede sostener la prueba del exámen ni de la observacion. Esos torrentes de materia etérea que obligan á los planetas á girar alrededor del Sol, pueden satisfacer las exigencias de una imaginacion brillante, mas no las de la razon fria y severa. Esta seductora idea de los *torbellinos* está desgraciadamente tan poco de acuerdo con los fenómenos físicos y tan erizada de dificultades invencibles, que puede asegurarse desde luego que el sistema de Descartes no es el de la naturaleza.

Sobre las ruinas de este edificio levantó Newton el suyo, mucho mas sólido y durable. Hemos dicho mal. Lo levantó de nueva planta y con un carácter tal de solidez que está al abrigo de las vicisitudes del tiempo y de las opiniones de los hombres. Y en vano los que se niegan á admitir las verdades establecidas por este génio inmortal pretenden atenuar el mérito que contrajo al iniciar la revolucion mas gloriosa que se ha verificado en el imperio filosófico. Una teoría como la

de Newton apoyada en los hechos y en la geometría, no tiene nada que temer ante el inexorable fallo de la posteridad.

La física celeste de Newton reconoce por base el principio de la *gravitacion universal*. Todas las partes de la materia tienden, segun el filósofo inglés, unas hácia otras con una fuerza que varia en razon inversa del cuadrado de las distancias, cualquiera que sea la naturaleza del primer impulso, la causa de este efecto.

Esta atraccion no es otra, ciertamente, que la pesantez ó gravedad que experimentamos en la superficie de la tierra, enérgico resorte al propio tiempo de los mas complicados movimientos celestes.

Expongamos las pruebas que conducen á la admision de este principio.

Una vez admitida por Newton la hipótesis de que la Luna giraba alrededor de la Tierra por efecto de la gravedad, debió igualmente admitir, como una consecuencia lógica, que los planetas giran al rededor del Sol por la misma causa. Idea primitiva y, sin embargo, eminentemente universal.

Para verificar estas conjeturas, Newton abandonó tambien los ineficaces procedimientos de que hasta entonces se habian valido Keppler, Bacon y Galileo. Su génio audaz no encontró medio mas expedito que medir la pesantez misma de la Luna.

Pero en el movimiento de este satélite, así como en el de los planetas, deben considerarse dos fuerzas iguales y directamente opuestas, una atractiva hácia el centro de rotacion, otra cuyo esfuerzo tiende á alejar al satélite ó planeta de este centro. Esto en la hipótesis de que las fuerzas centrales perteneciesen á un movimiento circular, pues en el elíptico cada una de ellas va siendo alternativamente mayor ó menor que la otra, y esta es la causa de las separaciones ó aproximaciones sucesivas de los planetas hácia el centro atractivo de sus movimientos.

Estas ideas que con tanta naturalidad acudian al pensamiento de Newton sin esfuerzo de ninguna especie, constituyeron, seis años mas tarde, los célebres teoremas sobre la fuerza centrífuga que inmortalizaron á Huygens (1). Por donde se ve que las grandes concepciones, que las investigaciones atrevidas y profundas de los geómetras mas ilustres, no eran para Newton sino un conocimiento auxiliar, un simple punto de partida, una nocion.

(1) Horologium oscillatorium.—V—Theoremata de vi centrifuga.

(Se continuará.)

BRÁULIO MADOZ.

CRÓNICA DEL CUERPO.

La convocatoria verificada en Barcelona para cubrir 15 plazas de telegrafistas terceros segun Real órden de 7 de Julio último, ha dado por resultado la aprobacion de los 10 primeros individuos por el órden de suficiencia, quienes nombrados telegrafistas alumnos, han recibido la órden de presentarse en la escuela á adquirir su instruccion práctica.

El oficial de seccion D. Antonio Navarro ha pedido su jubilacion y la Junta de Clases pasivas ha devuelto al Ministerio el expediente con informe favorable.

En todo el mes de Diciembre último, han sido nombrados telegrafistas terceros con el haber de reglamento los alumnos aptos D. Federico Oliveras, don Cárlos Casalá, D. Julian Lúcio Quiroga, D. Cayetano Canale, D. Felipe Fierro, D. José Alsina, D. Francisco Iglesias y Lorza, D. Diego de la Fuente, D. Ramon Fernandez Font, D. Fermin Rodriguez, D. Benito Lopez, D. Teodoro de la Portera, D. Enrique Rodriguez y Rodriguez, D. Cárlos Calcinari, D. Daniel Ballester, D. Antonio Asensio Carmona, D. José Gasset y Font, D. Narciso Monserrat, D. Cláudio Bargañon, D. José Escribano, D. Manuel Nogueira, D. Gerardo Sabater y D. Serafin Hugas.

Se ha dado por la Direccion general de Telégrafos una circular, fecha 31 de Diciembre próximo anterior, en cuyo contenido, de un interés general, sobre la tramitacion de los expedientes del personal, se han reasumido varias disposiciones vigentes en la actualidad y que por estar esparcidas en otras varias circulares no es fácil se tengan presentes; ampliándose tambien algunos puntos sobre los cuales, hasta la fecha, no se habia dictado una regla fija á que todos pudieran atenerse.

La Administracion de las líneas telegráficas de Francia acaba de establecer un tercer hilo *directo* entre Bayona é Irún, y en su consecuencia nuestra Direccion general ha dispuesto que se empalme en este último punto con uno de los cuatro que van desde allí á Zaragoza, á fin de que se pueda recibir provisionalmente el servicio en aquella capital ínterin se establece el quinto hilo que se proyecta entre Madrid y dicha capital, lo cual debe llevarse á cabo muy en breve.

Damos á continuacion la relacion de las líneas que para completar nuestra red telegráfica deben llevarse á cabo en los años de 1861 y 1862, á cuyo fin ha sido aprobado ya por las Córtes un presupuesto extraordinario. Entonces podrá adoptarse un plan general de comunicaciones que, facilitando extraordinariamente el servicio, hará casi imposible el aislamiento de ninguna estacion, y nuestro sistema telegráfico se colocará al nivel de los de las naciones mas adelantadas.

RELACION DE LAS LINEAS QUE SE PROYECTAN.

Ramal de Huesca á Canfranc	Se procederá al estudio próximamente.
Línea de Zaragoza á Vinaróz	Practicado el anteproyecto, saldrá á subasta en breve.
Idem de Lérida á Alcañiz	Idem idem.
Idem de Leon á Lugo	Practicado el primer reconocimiento.
Aumento de un hilo de Madrid á Zaragoza	En proyecto.
Idem entre Barcelona y la Junquera	En proyecto.
Establecimiento de un cable á Ceuta	En proyecto.
Línea de San Roque á Málaga	Hecho el estudio.
Ramal de Cáceres á Salamanca	En estudio.
Idem de Valladolid á Soria	Idem.
Prolongacion del ramal de Teruel hasta Murviedro	En proyecto.
Ramal de Logroño á Tudela	Hecho el estudio.
Idem de Soria á Tudela	En estudio.
Idem de Albarracin á Cuenca	En proyecto.
Línea de la Fregeneda por Ciudad-Rodrigo y Béjar á Avila.	En proyecto.
Ramal de Inca á Soller	En proyecto.
Línea de Almería por Vera á Cartagena	En proyecto.
Ramal de Játiva á Alicante	En proyecto.
Idem de Vigo al lazareto de San Simon	Estudiado.
Idem de Alcoléa por Teruel, terminando en la línea de Valencia	En proyecto.

Se nos ha indicado la idea de establecer un Montepío particular de Telégrafos, sin perjuicio de los derechos que el Gobierno concede á los individuos de Real nombramiento. Consideramos en extremo conveniente este pensamiento, y creemos que hallará buena acogida en todos los funcionarios del Cuerpo. Antes de ahora se ha pensado en llevarle á cabo, y tenemos entendido que se han hecho al efecto algunos trabajos preparatorios; pero el asunto no es fácil, si ha de plantearse sobre bases sólidas y ha de proporcionarse á las familias de los que fallezcan una pension decorosa, so pena de que los sócios tengan que hacer desembolsos un tanto considerables. Agradeceríamos á los individuos del Cuerpo que consideren aceptable la idea, meditasen sobre el asunto y nos remitiesen sus observaciones en la forma que crean oportuno, á fin de poder formar una opinion acertada, é intentar que se realice por quien corresponda.

Los telegrafistas terceros nombrados en el mes anterior y procedentes de la escuela práctica, han sido destinados á los puntos que se expresan á continuacion en el órden siguiente: D. José Alsina á Tarragona; don Cláudio Bargañon y D. Antonio Asensio Carmona á Cádiz; D. Daniel Ballester á Alicante; D. Cárlos Calciari á Alcázar de San Juan; D. Cárlos Casalá á Rioseco; D. Cayetano Canale á Guadalajara; D. José Escribano á Sanlúcar; D. Ramon Fernandez Font á Andújar; D. Diego de la Fuente á Castro-Urdiales; D. Felipe Fierro á Sevilla; D. José Gasset á Lérida; D. Serafin Hugas á Palma de Mallorca; D. Benito Lopez Torremocha á Valencia; D. Narciso Mosserrat á San Sebastian; D. Manuel Nogueira al Ferrol; D. Teodoro de la Portera á Castillejo; D. Julian Lúcio Quiroga, D. Francisco Iglesias y D. Fermin Rodriguez á Vitoria; D. Enrique Rodriguez y Rodriguez á Ceuta y D. Gerardo Sabater á Coruña.

A peticion propia han sido trasladados: el director de seccion de 2.ª clase D. Luciano Guerrero de Escalante, de Huelva á Córdoba; el director de seccion de 3.ª clase D. Venancio Dema, de este último punto á Toledo; el Subdirector de seccion de 1.ª clase D. Justo Rodriguez Rada, de Palencia á Santander; el Jefe de estacion de 1.ª clase D. Cayetano García de Oviedo á Gijon; los telegrafistas primeros D. Francisco Real y Lopez, de Barcelona á Múrcia; D. Manuel Olvés de Castillejo á San Ildefonso y D. José María Martinez, de Sevilla á Tembleque; el telegrafista segundo D. Leandro Fernandez Arango, de Tetuan á Madrid y los telegrafistas terceros D. Emilio Galan, de Málaga á Za-

*

fra; D. Enrique Domenech, de Jávea á Valencia; don Tiburcio Garcia, de San Sebastian á Santander y don Joaquin Morso, de Santander á Aranjuez.

Por permuta concedida han pasado de Castellon á Alicante, y recíprocamente, los oficiales de seccion don Manuel de la Torre y D. Antonio Millan.

Por razon de servicio ha sido trasladado de Zafra á Huelva, el Subdirector de seccion de 1.ª clase D. Pedro María Granero; al primer punto desde Sevilla, el Subdirector de seccion de 2.ª clase D. Angelo García; el telegrafista primero D. Diego Membiela, de Calatayud á Santiago; los telegrafistas segundos D. José Garay de Sarti, de Aranjuez á Santa Cruz del Retamar, D. Angel Baraja, de la Coruña al Ferrol y don José Bux, de Valencia á Carcajente, y el telegrafista tercero D. Aniceto Martinez, de Vitoria á Santoña.

En breve terminará la publicacion del *Nomenclator telegráfico universal*, que por órden de la Direccion general del Cuerpo está formando el Director de seccion D. Teodoro Fernandez de la Cruz. Esta obra tan necesaria en todas las estaciones facilita extraordinariamente el complicado sistema que es preciso seguir para la tasa de los despachos, en atencion al gran número de puntos telegráficos del globo, y á los repetidos cambios que experimentan las tarifas en las diferentes naciones.

Comprende cuatro partes: la primera contiene las *Estaciones telegráficas españolas*; su clasificacion en Direcciones de seccion y estaciones subalternas de servicio, horas de trabajo, líneas ó ramales á que corresponden, provincias á que pertenecen, distancias por zonas entre cada una de ellas y á las fronteras portuguesa y francesa, segun el tratado por que se rija la estacion extranjera con quien correspondan.

En la segunda se incluyen las *Estaciones telegráficas extranjeras*; indicacion de los tratados ó tarifas especiales por que se rigen, horas y épocas de trabajo, paises á que pertenecen y territorios en que están situadas, designacion de las de Estado y de las que autorizadas para expedir y comunicar despachos de correspondencia privada pertenecen á caminos de hierro, distancia por zonas hasta la frontera española por cualquiera de las fronteras y vias por que se dirijan los despachos, y sobretasas progresivas ó fijas que les correspondan.

Forma la tercera parte el *Vocabulario etimológico* de las palabras que entran mas frecuentemente en la composicion de los nombres geográficos extranjeros y su significado castellano; y en la cuarta se hallan las *Prescripciones reglamentarias* y tarifas generales aplicables á las estaciones que se rigen en todas sus partes por los tratados vigentes de Bruselas ó de Berna; prescripciones reglamentarias y tarifas especiales de las estaciones adheridas condicionalmente á dichos tratados; reduccion de las unidades extranjeras de monedas á reales vellon y de medidas itinerarias á kilómetros.

Este notable y penoso trabajo es por todos conceptos digno de elogio, y nos complacemos en anunciar á nuestros lectores una publicacion que al mismo tiempo que honra al Cuerpo ha de prestarle tan buenos servicios.

Dentro de pocos dias se sacará á pública subasta la importante línea telegráfica que partiendo de Santander y pasando por San Vicente de la Barquera, Llanes, Rivadesella, Gijon, Avilés, Luarca, Rivadeo y Vivero, ha de terminar en el Ferrol; enlazando así los puertos de la costa cantábrica, y facilitando las numerosas relaciones comerciales que tienen entre sí nuestras industriales provincias del Norte.

La Direccion general ha adoptado todas las medidas oportunas para que la construccion de esta línea se lleve á cabo con la mayor actividad y perfeccion, utilizando cuantos adelantos se han introducido recientemente en esta clase de construcciones. Las perchas serán inyectadas por el sistema del Dr. Boucherie; los aisladores serán arreglados á los modelos que acaban de adoptarse, y los cuales reunen á su gran resistencia las mejores condiciones de aislamiento. El paso de la ria de Rivadeo se hará por medio de un cable subfluvial de 600 metros de longitud, que contendrá dos conductores de cobre con doble capa de gutta-percha, otra capa general de cáñamo alquitranado y defensa metálica exterior. Este cable será construido por el mismo sistema que el que los franceses acaban de establecer para la Argelia.

Las mejoras que arriba se citan respecto al material telegráfico se harán extensivas á todas nuestras líneas, así en la construccion de las que se proyectan, como en la reparacion de las actuales.

NOTICIAS GENERALES.

Se ha establecido en Francia un Consejo de perfeccionamiento de las líneas telegráficas, en el que se acaba de crear una plaza de ingeniero eléctrico, para ejecutar y seguir las experiencias útiles al progreso de la ciencia, conforme á un programa que ha de formular el mismo Consejo.

La instalacion de los grandes cables telegráficos submarinos que al par que un extenso campo para el estudio, ofrece inmensos horizontes en el porvenir de la Telegrafia, es hoy objeto de las investigaciones y experimentos de los hombres cientificos. Con perseverante celo se intenta vencer las dificultades con que despues de cuantiosos sacrificios han tropezado los que dieron los primeros pasos en este desconocido camino, y si bien estos por desgracia no han podido llevar á cabo su obra de un modo permanente, siempre les corresponderá la gloria de la iniciativa en la realizacion de tan grande pensamiento.

La Administracion de las lineas telegráficas de Francia encargó á M. Guillemin el estudio, sobre diferentes cables expresamente construidos al efecto, de ciertas leyes cuyo conocimiento es importantísimo para la solucion que tanto se desea. Tratábase principalmente de saber de qué modo la condensacion, y por consiguiente el retraso en la trasmision de las señales, varian con el espesor, la naturaleza de la materia aisladora y la longitud de los conductores que se emplean. M. Guillemin en union con M. Bergon emprendieron el plan de investigaciones que á continuacion trascribimos segun aparece en la memoria recientemente presentada por el primero á la Academia de Ciencias de Paris.

«Los cables en número de cinco, cada uno de 55 á 56 metros de longitud, se han construido con un hilo de cobre de un milimetro de diámetro, cubierto de gutta-percha ó de cautchuc no volcanizado, cuya superficie barnizada á la goma laca se halla rodeada de una lámina de estaño que representa la armadura exterior de los cables. Se ha asegurado la continuidad de esta lámina metálica rodeándola con un hilo de cobre cuyo diámetro es de $\frac{1}{3}$ de milimetro.

La capa de gutta-percha presenta en cuatro de estos cables diferente espesor; en el núm. 1 es de un milimetro; de dos en el núm. 2, de tres en el núm. 3 y de cinco milimetros en el núm. 4. El quinto cable número 5 presenta una lámina de cautchuc de 2 milímetros de espesor y se halla en las mismas condiciones que el núm. 2, diferenciándose solamente en la naturaleza de la materia aisladora.

Antes de barnizarlos á la goma laca y de cubrirlos con láminas de estaño, todos estos cables han sido sumergidos en agua salada para ensayar su estado de aislamiento. En los primeros momentos, la pérdida era débil é igual para todos; al cabo de algunas horas, los números 1 y 2 perdian mas que los otros, y la diferencia ha llegado á ser cada vez mas notable, en los tres dias que ha durado la inmersion. Parece pues, que el cautchuc aisla mejor que la gutta-percha y que esta última sustancia se deja penetrar poco á poco por la solucion salada.

Para estudiar la condensacion *electrostática* he hecho uso á causa de la debilidad de los efectos sobre una longitud tan pequeña, de un aparato que me ha servido en 1849 para obtener corrientes con el ausilio de una pila aislada y sin comunicacion entre los dos polos (1).

Se compone este aparato de cuatro ruedas fijas sobre un mismo eje, presentando en sus superficies partes metálicas y láminas de marfil. Cuando impulsa á las ruedas un movimiento de rotacion, se establecen comunicaciones intermitentes entre los polos de la pila y las dos armaduras, de modo que el condensador se halla cargado y descargado ciento ó ciento veinte veces por segundo. El galvanómetro puede estar colocado, bien en los hilos que poniendo en contacto los polos de la pila con las armaduras verifican la carga, bien sobre los que trasmiten la descarga. La desviacion es la misma en ambos casos, pero es preferible interponer el galvanómetro en los hilos de descarga para la medida de la condensacion. Las láminas metálicas que efectuan la descarga tienen triple anchura que las que efectuan la carga. Los contactos duran próximamente $\frac{1}{600}$ de segundo para las primeras y $\frac{1}{200}$ para las otras.

Permaneciendo las desviaciones galvanométricas entre los límites de 20° á 25° y haciendo uso de una pila de 12 á 36 elementos Bunsen, se han obtenido los resultados siguientes:

1.° Para una misma velocidad en la rotacion, la desviacion es sensiblemente proporcional al número de elementos; pero se puede sin cambiarla hacer variar sus superficies entre límites muy extensos Este hecho confirma las ideas primitivas de Volta y de Ohm sobre la distribucion de las tensiones en la pila.

2.° Si se representa por 100 la fuerza condensatriz del cable núm. 1, las de los núms. 2, 3, 4, 5, son 84, 75, 67, 62. Los tres primeros números que se refieren á la gutta-percha, muestran que la fuerza condensatriz disminuye á medida que el espesor de la capa aisladora aumenta; pero en proporcion cada vez menos rápida. La comparacion de los núms. 2 y 5 cuya cubierta aisladora es del mismo espesor, la una de gutta-percha, la otra de cautchuc, da el número 0,72 para la induccion especifica de la segunda materia con relacion á la primera.

3.° La fuerza condensatriz permanece próxima-

(1) Procuraremos dar á conocer con mayor extension este aparato en uno de nuestros próximos números.

mente la misma cuando se varía la fuerza de los elementos de 1 á 3.

4.° Cuando se toma por intermedio á la tierra, tanto para cargar como para descargar el condensador, el galvanómetro indica la misma desviacion que anteriormente, sea cualquiera el conductor en que se le coloque.

5.° El hilo interior toma una cantidad de electricidad muy débil cuando se suprime, durante la carga, la comunicacion de la armadura exterior con la tierra. Aquella no es para el núm. 5 mas que $^1/_{45}$ y para el núm. 1, $^1/_{65}$ próximamente con respecto á la que adquiere cada uno de estos cables cuando la comunicacion existe. Esta carga es 3 ó 4 veces mas débil que la del mismo hilo aislado en el aire: parece debido tal efecto á cierta cantidad de electricidad que se adhiere á la superficie de la materia aisladora en contacto con el hilo, semejante á lo que se observa en la botella de Leyden de armaduras móviles.

6.° Comparando la carga que recibe cada cable, por efecto de la condensacion, con la del hilo aislado en el aire, se hallan para los núms. 1, 2, 3, 4, 5, aproximadamente las siguientes relaciones: 18, 16, 14, 12, 11.

7.° La accion inductriz electrostática ejercida por el hilo interior sobre la cubierta de estaño es igual á la que esta ejerce sobre aquel.

8.° Colocando los cinco cables á continuacion unos de otros, de modo que se forme uno solo de quintuple longitud, ó bien disponiéndolos paralelamente, estando unidas las armaduras semejantes, la condensacion total es igual á la suma de las condensaciones de cada uno de los cables tomado por sí solo, lo que hace presumir que los efectos observados anteriormente subsistiran para cualquiera longitud.

9.° La carga dinámica que se obtiene haciendo comunicar con tierra una de las extremidades del hilo interior, es proximamente la mitad de la carga estática que se observa cuando aquella comunicacion no existe, á no ser que la fuerza de propagacion de la pila sea muy grande.

Los cinco cables han sido arrollados en carretes para el estudio de la induccion electrodinámica. Los efectos de esta naturaleza son mas difíciles de analizar y presentan menos constancia que los precedentes, á causa de la dificultad de obtener las interrupciones y restablecimientos del circuito, siempre idénticos y constantes.

El aparato precedente es de difícil aplicacion para esta clase de experimentos, pero á pesar de ello ha sido empleado para la corriente de ruptura. He preferido aquí observar las desviaciones impulsivas que son bastante fuertes, cerrando y abriendo el circuito con la mano. Sin embargo, la marcha general de los fenómenos, tanto en los cables tendidos y aislados en el aire, como sobre los que están dispuestos en carretes, es bastante evidente y puede resumirse en pocas palabras.

10.° Las diferencias señaladas anteriormente relativas al espesor y á la naturaleza de la capa aisladora subsisten y se producen en el mismo sentido, ya contenga el carrete en el interior una armadura de hierro que aumente la intensidad de la corriente inducida, ya deje de contenerla.

11.° Uniendo los cables por los extremos, la corriente inducida no aumenta proporcionalmente al número de cables reunidos; por el contrario, tiende hácia un límite tanto mas rápidamente cuanto menor sea la tension de la pila.

12.° Cuando se reunen los cables paralelamente unos á otros, la corriente inducida decrece y tiende á anularse.

De estos experimentos pueden deducirse algunas indicaciones prácticas; el cautchuc aisla mejor y condensa menos que la gutta-percha; bajo este punto de vista debe ser preferido en la construccion de los cables. Se disminuirá la condensacion, y por consiguiente el retraso en la trasmision de señales, aumentando el espesor de la cubierta aisladora; la carga eléctrica será por el contrario mayor si se aumenta el diámetro del hilo conductor. En un cable compuesto de varios conductores aislados, los efectos debidos á la condensacion, comparable á la que tiene lugar en la botella de Leyden, son muy intensos y las corrientes de induccion, análogas á las de los carretes, son relativamente muy débiles. Estas últimas son evidentemente nulas cuando el cable no contiene mas que un solo conductor aislado.

La Sociedad geográfica de Lóndres ha abierto una suscricion para atender á los gastos que ha de ocasionar la expedicion intentada con objeto de descubrir el nacimiento del Nilo. La expedicion durará desde Noviembre ó Diciembre del año actual hasta principio de 1864, y la cantidad presupuesta asciende á 2.000.000 de reales. Todas las naciones se apresurarán, sin duda, á contribuir á una empresa que tiene por objeto conocer una parte del planeta que habitamos.

Mr. Jorge Quincke, de Berlin, ha observado que cuando el agua destilada atraviesa un cuerpo poroso, se produce una corriente eléctrica en el mismo sentido que el del líquido. La fuerza electromotriz es proporcional á la presion que sufre el agua, pero independiente del espesor de la pared y de la cantidad del líquido.

COLECCION LEGISLATIVA.

REGLAMENTO ORGANICO

DEL CUERPO Y SERVICIO DE TELEGRAFOS.

(Continuacion.)

6.° *Subalternos facultativos* divididos en las clases siguientes:

1.ª Jefes de estacion.

NOTA. *Por Real órden de 20 de Agosto de 1856 se ordenó que los funcionarios del Cuerpo de Telégrafos, á quienes por el reglamento de 2 de Abril anterior se daba el nombre de Directores de estacion, recibiesen el de Jefes de estacion en sustitucion de aquel; y que los nombramientos y títulos se extendieran desde luego con la denominacion nuevamente adoptada.*

2.ª Oficiales de seccion.

3.ª Telegrafistas primeros, segundos y terceros.

4.ª Escribientes.

7.° *Subalternos de vigilancia y servicio* divididos en tres clases, á saber:

1.ª Celadores.

2.ª Conserjes de primera y segunda clase.

3.ª Ordenanzas.

Art. 5.° El número de Directores, Subdirectores, subalternos facultativos y subalternos de vigilancia y servicio, se fijará en vista de las plantillas especiales que han de formarse por líneas.

TITULO SEGUNDO.

ORGANIZACION DEL SERVICIO DEL CUERPO DE TELÉGRAFOS.

CAPITULO I.

Del Director general.

Art. 6.° Corresponde al Director general de Telégrafos, como Jefe del Cuerpo y responsable del buen servicio y recta administracion del mismo:

1.° Consultar y proponer al Ministro de la Gobernacion toda resolucion que haya de causar estado, ó altere los reglamentos y disposiciones vigentes.

2.° Dirigir, conforme al reglamento y dentro de los límites del presupuesto, el servicio del ramo, utilizando al efecto sus elementos.

3.° Distribuir el personal del Cuerpo como lo exija el bien del servicio, dando conocimiento al Gobierno siempre que se trate de los Jefes subalternos facultativos.

4.° Resolver las consultas de sus subordinados respecto á las funciones de su cargo.

5.° Dirigir, inspeccionar y distribuir los trabajos de todos los funcionarios del ramo.

6.° Ordenar los servicios extraordinarios que creyere convenientes, disponiendo para ellos de los empleados dentro de sus demarcaciones respectivas.

7.° Proponer al Gobierno el presupuesto general de gastos y su distribucion.

8.° Proponer al Gobierno el personal facultativo de todas las clases del Cuerpo que sean de nombramiento Real, con vista de los resultados que ofrezcan las notas de la Junta de examinadores y los demas antecedentes, respecto á los que aspiren á ingresar en la carrera.

9.° Nombrar por sí á los subalternos del Cuerpo que no sean de nombramiento Real, dando conocimiento al Gobierno, y con vista tambien de los informes de los examinadores y demas antecedentes, respecto á los que aspiren á plazas facultativas.

10. Llevar al Gobierno con su informe las solicitudes sobre jubilacion, retiro, ascenso y demas incidentes que ocurran á los individuos del Cuerpo en su carrera, proponiendo por sí, en caso necesario, las medidas de toda especie que juzgare convenientes respecto al personal.

11. Suspender de empleo y sueldo á los funcionarios del Cuerpo de Real nombramiento, cuando hubiere lugar, dando cuenta inmediatamente al Gobierno para su resolucion; y suspender, si lo creyere justo y necesario, á los de nombramiento de la Direccion.

12. Separar, en caso motivado, á los subalternos de nombramiento de la Direccion, sean ó no facultativos, dando cuenta al Gobierno cuando se trate de los primeros.

13. Disponer por sí, y bajo su responsabilidad, lo que considere oportuno en casos urgentes y graves, dando cuenta inmediatamente al Gobierno para los efectos que hubiere lugar.

14. Convocar la Junta superior facultativa del Cuerpo siempre que considerase oportuno oir su parecer, y presidirla tanto en estos casos como en los demas en que haya de reunirse.

CAPITULO II.

De los Inspectores y de la Junta facultativa del Cuerpo.

Art. 7.° Corresponde á los Inspectores:

1.° La inmediata inspeccion de todos los actos oficiales de los funcionarios del Cuerpo en todo lo relativo al ramo especial puesto á su cargo.

2.° Cuidar del exacto cumplimiento de los reglamentos, instrucciones y órdenes superiores relativas al ramo de su inspeccion.

3.° Dar cuenta al Director general de todas las contravenciones que noten en el servicio que les corresponde inspeccionar, consultando lo que consideren conveniente en cada caso.

4.° Instruir todos los expedientes que hayan de ser resueltos por el Director general, ó consultados á S. M., relativos al ramo de su inspeccion.

Art. 8.° Los Inspectores, bajo la presidencia del Director general, forman la Junta superior facultativa del Cuerpo.

Art. 9.° La Junta superior facultativa será oida en los casos siguientes:

1.° Para la formacion de presupuestos.

2.° Para la de los reglamentos de servicio interior.

3.° Para la adopcion de las mejoras ó alteraciones que se propongan respecto á los sistemas telegráficos.

Art. 10. La Junta informará sobre cuantos asuntos relativos al ramo de telégrafos le ordenaren el Gobierno ó el Director general.

Art. 11. Será Secretario de la Junta, sin voz ni voto, un Director de línea.

Art. 12. Corresponde al *Inspector del personal:*

1.° Llevar el alta y baja de todas las clases que constituyen el cuerpo.

2.° Redactar las hojas de servicio de los empleados de Real nombramiento, y las relaciones de vicisitudes de los que sean de nombramiento de la Direccion.

3.° Cuidar, bajo su responsabilidad, del cumplimiento de todas las disposiciones relativas al personal.

Art. 13. Corresponde al *Inspector del material:*

1.° Llevar la cuenta y razon de todo el perteneciente á las líneas telegráficas.

2.° Proponer al Director general todo lo que juzgue conveniente á su oportuna y regular distribucion, segun las necesidades del servicio.

3.° Atender á la expedicion y exactitud de todas las operaciones concernientes á la contabilidad general y á la de los despachos privados.

4.° Cuidar, bajo su responsabilidad, del cumplimiento de cuantas disposiciones se adopten respecto á puntos concernientes á su division.

Art. 14. Corresponde al *Inspector de servicio:*

1.° Informar los expedientes que le pasen los Directores de línea sobre los asuntos del servicio de la que les esté encomendada, de modo que resulten armonizadas en todas las líneas las disposiciones que se adopten.

2.° Instruir por sí todos los expedientes de servicio concernientes á los trabajos de trasmision en general.

3.° Cuidar, bajo su responsabilidad, de la ejecucion de las medidas que se adopten para asegurar la rapidez y regularidad de las comunicaciones telegráficas.

Art. 15. Los asuntos generales correrán para su instruccion á cargo de una de las tres secciones de la Direccion general.

Art. 16. Cuando algun expediente pertenezca por su índole á mas de una seccion, se pondrán de acuerdo los inspectores respectivos para preparar convenientemente su resolucion por quien corresponda.

CAPITULO III.

De los Directores de línea.

Art. 17. Corresponde á los *Directores de línea:*

1.° Vigilar y dirigir, bajo su responsabilidad, la trasmision de los despachos en todas las líneas, como Jefes de servicio en el Gabinete central de comunicaciones.

El Director de línea que estuviere de servicio tomará diariamente la órden del Director general.

2.° Confrontar los textos de los despachos, y hacer notar cualquiera alteracion que observen en la manera con que hayan sido trasmitidos.

3.° Confrontar los partes diarios de las diversas estaciones de la línea de su cargo, y por resultado de este exámen, instruir é informar los expedientes oportunos que ha de presentar el Inspector, con su parecer, á la resolucion del Director general.

4.° Confrontar oportunamente, ya unos con otros, ya con los partes diarios de las estaciones, los partes mensuales por curvas de las derivaciones y fuerza de las corrientes eléctricas, dados por los Oficiales de seccion.

(Se continuará.)

Editor responsable, D. Antonio Peñafiel.

MADRID: 1861.=Imprenta Nacional.