

REVISTA

DE TELÉGRAFOS.

FABRICACION DEL MATERIAL DE LAS LÍNEAS ELECTRO-TELEGRÁFICAS.

ARTICULO II.

Condiciones á que han de satisfacer las máquinas, y en general los materiales empleados.

Siendo tanto y tan variado el material empleado en las líneas telegráficas, difícil nos sería desarrollar nuestras ideas con el método y claridad que el asunto requiere, sin que antes clasificáramos aquel de la manera mas conveniente, y partiendo de la diferencia esencial que existe entre el material de *línea* y el de las *estaciones*. Minucioso este en sus detalles y dependiendo su bondad, casi tanto de la habilidad del constructor, como del mayor número de condiciones á que satisface, mas que producto industrial, debemos considerarlo un objeto del arte. Sencillo el primero, al par que sólido y casi toseco, á causa de las manos que lo entretienen, del uso á que se le destina y de las poderosas influencias á que está sujeto, presenta caracteres completamente distintos que establecen una marcada diferencia entre uno y otro, y que por lo tanto justifican la division

que hacemos de *material de las líneas* y *material de las estaciones*.

Inútil nos parece advertir que en vista de las anteriores consideraciones, fijaremos con preferencia nuestra atencion en el primero, que además es el mas susceptible de perfeccionamiento, y mas adecuado á la índole especial de nuestros estudios.

Material de las líneas.—Los apoyos de varias clases y formas, los aisladores y los alambres, con todos los útiles y accesorios que se emplean para su entretenimiento y primera instalacion, componen el material de las líneas.

Apoyos.—Estos están destinados á sostener los aisladores en las líneas aéreas, los tubos, resinas ó betunes en las líneas subterráneas, y generalizando la acepcion de la palabra, á sostener directamente los cables en las líneas submarinas. Pueden dividirse en apoyos de madera, de hierro y de mampostería ó sillería.

Los primeros están formados generalmente por vigas ó postes cuyas dimensiones varían entre 5 á 13 metros de altura, por 0,3, 0,1

metros diámetro inferior, y 0,4, 0,6 metros diámetro superior y respectivamente. La seccion perpendicular al eje del poste es generalmente de forma circular, por ser la que afecta en su estado natural, la que mejor resiste en la generalidad de los casos á las influencias atmosféricas, y la que presenta menor superficie á la poderosa accion de los vientos.

No obstante, en casos dados conviene labrar las maderas cuando así lo exige el ornato ú otras circunstancias de localidad, dándola formas convenientes y que creemos debieran estudiarse con detencion, sobre todo cuando los postes se destinan á localidades especiales, en las que, ó reinan vientos constantes y cuya direccion tambien lo es, ó saturados de humedad y sustancias salinas, como en las costas, alteran una de las caras del poste, &c. &c.

El pino, el abeto, y en general toda madera que pudiéndose obtener de las dimensiones antedichas sea resistente al par que elástica y resinosa, es la que generalmente se emplea despues de preparada por medio de procedimientos muy conocidos y que por lo tanto omitimos enumerar y describir. Solo observaremos de paso, que siendo por una parte muy difícil la carbonizacion de los postes sin que se disminuya su resistencia, y por otra, desapareciendo al poco tiempo la capa de carbon en virtud de la continua vibracion á que están sujetos aquellos, creemos preferibles otros muchos procedimientos, para evitar la fermentacion de la savia y putrefaccion de la base del poste. Tambien haremos notar, que si bien el impregnarlos de sales metálicas impide su putrefaccion, la rigidez que así adquieren los hace menos aptos para el servicio que prestan, sobre todo en casos de choques ó ruptura de línea.

Es nuestra opinion: que postes cortados á su debido tiempo, conservados en almacenes convenientemente dispuestos y secados natural ó artificialmente, si se impregnaran de una sustancia oleaginosa ó se cuidara simplemente de preservar su capa exterior, por medio de

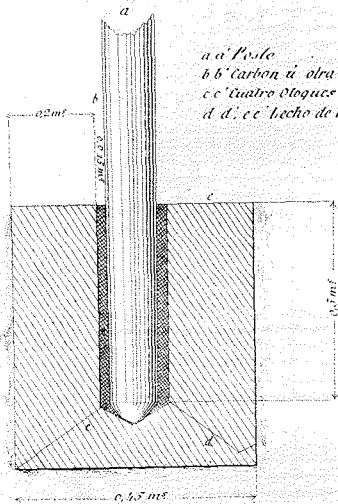
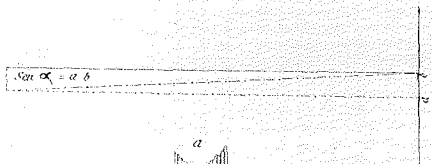
pintura al óleo ú otra materia análoga, darian resultados que en último análisis y en el terreno de la práctica serian mas beneficiosos y satisfactorios.

Solo experiencias prácticas podrán destruir ó robustecer esta opinion, que al exponerla, nada nuevo pensamos decir; si solo hacer notar; opinion por otra parte muy fundada bajo el punto de vista económico, pues siendo el sulfato de cobre y en general todas las sales que suelen emplearse para hacer incorruptibles los postes muy solubles en el agua, este medio no impide que la capa exterior y sucesivamente las demás vayan alterándose, y por consiguiente se hace preciso de todos modos recubrir los postes de una materia preservatriz.

El procedimiento de Mr. Boucherie y otros lo creemos muy útil en otras circunstancias.

Lo mismo diremos respecto al modo de empotrar los postes, que si bien sencillo, ofrece muchos inconvenientes, de los cuales parte podrian desaparecer si se encajaban en cubos huecos de silleria ó mamposteria (fig. 1.^a), colocados siempre que fuese posible á igual distancia unos de otros, y formados en el primer caso por dos ó mas prismas colocados verticalmente, y el lecho, cuyo radio interior tuviese una dimension algo mayor que la del radio de la base inferior del poste, con el fin de poderlo apisonar.

Este procedimiento, además de facilitar en casos de avería la colocacion de los postes, impediria que al cambiar uno ó mas de estos se variara mas ó menos su alineacion y distribucion, *tan indispensables*, para que las fuerzas que actuan en la parte inferior de los postes, lo hagan paralelamente al plano que pasa por su eje y la línea general. Dichas fuerzas, que atendidas las dimensiones de aquellos pueden despreciarse cuando la línea está bien construida y que contribuyen mas bien á su afianzamiento, producen el efecto contrario cuando está mal construida, pudiendo asegurarse ser una de las causas principales de su destruccion.



*a a' poste
b b' carbon à otra sustancia
c c' cuatro bloques de Sillerie
d d' c' lecho de forme d'ac*

Fig.^a 1^a

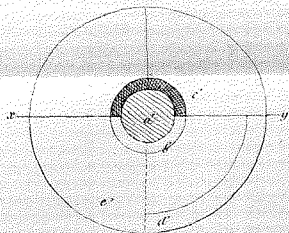


Fig.^a 3^a

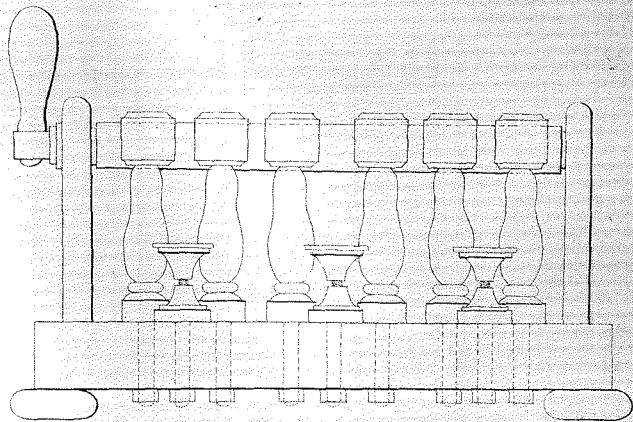
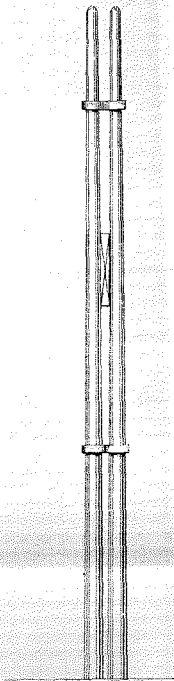
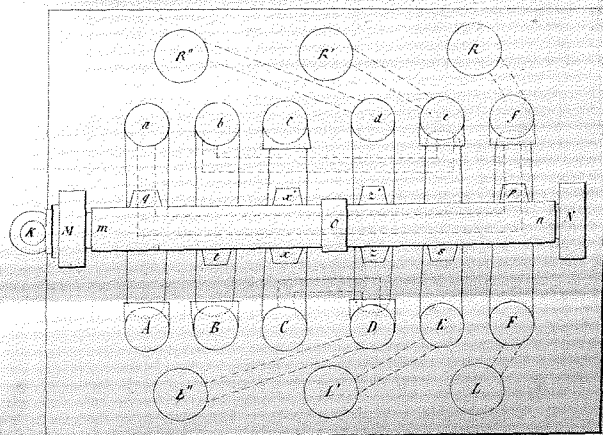


Fig.^a 4^a



Si suponemos, por ejemplo (fig. 2.^a), una desviación de la vertical en un poste de 6 metros, y á 1 metro de la base la representamos por el sen del ángulo α que forma con aquella, si

$$\text{sen } \alpha = 0,05 \text{ metros}$$

siendo el radio $R=6$, en la parte superior

$$\text{sen } \alpha = 0,05 \times 6 \text{ metros.}$$

$$\text{sen } \alpha = 0,30 \text{ metros.}$$

$$\text{Si } R=12$$

$$\text{sen } \alpha = 0,05 \times 12$$

$$\text{sen } \alpha = 0,60.$$

Es decir, que las fuerzas verticales debidas á la pesantez, &c., &c., producen en la parte inferior del poste un esfuerzo 0,30 veces mayor en el primer caso y 0,60 en el segundo, esfuerzo que tiende á separar el poste mas y mas de la vertical y que va aumentando cada vez mas á medida que sen α crece.

Cuando los postes no están colocados á igual distancia unos de otros, siendo desiguales el peso, la rigidez y la tension de los alambres de una y otra banda: la resultante debida á las fuerzas producidas por aquellos, en vez de pasar por el eje del poste forma con él un ángulo α' por cuyo seno hay que multiplicar la diferencia de esfuerzos, debida á la diferencia de peso, rigidez y tension de ambos hilos.

Creemos que estas ligeras insinuaciones bastan para probar las ventajas del sistema expuesto, y estamos íntimamente convencidos que su adopción produciria resultados muy satisfactorios, por mas que el coste de primera instalación fuese algo mayor.

Se ha establecido por regla general, que sea cual fuere el número de hilos de una línea, un solo poste los sostenga.

¿No seria mas conveniente que cada poste sostuviera á lo sumo 4 ó 6? ¿No se evitarían así los cruzamientos de muchos hilos á la vez con la ruptura ó poca tension de uno solo de ellos? ¿Seria el coste de la línea mayor, adop-

tándose postes de cortas dimensiones, aun cuando su número fuese doble?

Considérense las ventajas que reportaria al servicio el que los cruzamientos en una misma red telegráfica fuesen parciales; calcúlese las mayores dificultades que en su recomposición presentan las líneas compuestas de muchos hilos, y bajo el punto de vista de la conveniencia, se comprenderá ser mucho mas ventajoso el empleo de pocos hilos y mas número de postes. Recuérdese que en Francia, en donde abundan los postes de grandes dimensiones por ser á su vez abundantes los bosques accesibles á la industria, la relacion entre el precio de los de 6 metros y los de 12 metros es próximamente de 1 á 6; obsérvese que en nuestro país escasean las maderas, y que los medios de transporte son en general costosos; y tambien bajo el punto de vista económico, se verá presenta ventajas la adopción de dobles líneas.

A pesar de todo, no debe maravillarnos que antes no se hayan construido las líneas con dichas condiciones: ni era fácil en un principio saber á punto fijo el número de hilos que cada línea habia de tener, ni la práctica ha sancionado hasta ahora otro medio que el empleado hoy en el día.

En los ángulos suelen reforzarse los postes por medio de contrapuntas y tirantes ó bien acoplándolos de dos en dos y rara vez de tres en tres, unidos entre sí por medio de cinchos ó abrazaderas de hierro.

Creemos que en la generalidad de los casos este último es el medio mas seguro, mas duradero y que mejores resultados ha de producir.

Este sistema de vigas armadas, mas ó menos complicado, suele usarse tambien cuando hay que salvar grandes distancias.

La (fig. 3.^a) da una idea exacta de los principales sistemas que pueden emplearse.

(Se continuará.)

RAMON DE MORENES.

La telegrafía, ó sea el arte de transmitir el pensamiento por medio de señales á largas distancias y lo mas prontamente posible, es de origen tan antiguo, que ya en tiempo de Dario estaba establecida entre Atenas y Susa, con alguna mas perfeccion que en los tiempos heroicos de la Grecia en que tambien era conocida. Desde entonces, de invento en invento y de progreso en progreso, de la telegrafía articulada á la mimica, á la acústica y á la óptica, hemos llegado á familiarizarnos con la telegrafía eléctrica.

Trazamos á grandes rasgos y en estas pocas líneas la historia de la telegrafía, porque no nos proponemos en este artículo, ni remontarnos al origen, ni comentar los progresos de la institucion: tampoco creemos necesario discutir sobre la bondad incontrovertible de las teorías. Aceptando la telegrafía en el estado de adelanto en que hoy se halla, vamos á ocuparnos solamente de su aplicacion práctica.

Ya no hay distancias para el pensamiento; porque por mas largas que sean las de los puntos en que relativamente estén situados los hombres, y por mas dificultades que ofrezcan las sinuosidades del terreno y la interposicion de los mares, el pensamiento se comunica con una rapidez que puede compararse á la de la luz, puesto que la accion eléctrica es casi instantánea.

La telegrafía eléctrica, como elemento de gobierno y como conveniencia social, es ya una necesidad imprescindible en todo el mundo; y tanto es así, que no pareciendo bastantes las líneas telegráficas terrestres y submarinas que ponen en comunicacion reciproca á las islas Británicas con el continente europeo, á los Estados confederados de la América del Norte entre sí, á la Turquía europea con la asiática y el archipiélago griego; no pareciéndole bastante á Francia la comunicacion telegráfica entre su continente y la isla de Córcega y conti-

nente africano en que se comprende la Argelia, á Inglaterra entre las islas de Malta y Corfú, á España entre la península y las islas Baleares, se trabaja hoy en enlazar estas comunicaciones con las islas Canarias y las Antillas, y no será extraño verlas extendidas tambien por la Oceanía y el archipiélago filipino.

Mientras tanto, todas las naciones se esfuerzan en aumentar sus líneas y sus estaciones para el servicio interior, se convienen con las fronterizas y otras mas lejanas para el internacional, y cada Estado contratante pone á disposicion de sus gobernados, bajo condiciones razonables de seguridad pública, este poderoso elemento, que es de buen gobierno mientras esté bien administrado, como pudiera serlo trastornador si los llamados á servirse de él empezaran algun dia á separarse de las prescripciones legales; de aquí la iniciativa de todos los Gobiernos y la intervencion directa de sus empleados especiales para este objeto.

En España, el establecimiento de líneas telegráficas corresponde exclusivamente al Gobierno; su construccion y explotacion á los empleados del ramo; los cuales, y solo ellos, transmiten las comunicaciones oficiales y las del público, con arreglo á instrucciones, y segun los tratados internacionales.

El establecimiento y construccion de las líneas, como que sirven de base á la parte facultativa de esta institucion, es siempre objeto de estudio por parte de los individuos del cuerpo, que se ocupan al mismo tiempo de la transmision del servicio y de su explotacion, que es lo que constituye la telegrafía práctica en que se comprende la parte administrativa; cuyo conocimiento, en lo relativo al servicio privado debe ser de interés del público, como en lo relativo al oficial debe serlo de las autoridades.

La parte administrativa está llena de minuciosos detalles, por lo mismo que tiene por

objeto hacer participe al público de todos los beneficios de que es susceptible esta institucion. Ella comprende la tasa de los despachos privados, su redaccion conforme á prescripciones reglamentarias, la direccion para asegurar que lleguen á su destino, los procedimientos cuando un mismo despacho se quiere hacer llegar á manos de mas de un destinatario ó hacerlo trasportar á localidades en que no haya estacion telegráfica; proporciona los medios de obtener acuse de recibo, contestacion pagada por el expedidor del despacho primitivo, colacion para comprobar la exactitud con que se ha recibido, identificacion de la persona cuando así convenga á los intereses del expedidor ó destinatario, y los de retirar ó anular un despacho que en curso de trasmision no quiera ya el expedidor que sea comunicado; ella clasifica los despachos en privados ú oficiales con la tasa y valoracion de estos, establece las condiciones con que unos y otros pueden ser admitidos, la prioridad con que deben ser trasmitidos, los procedimientos en la trasmision con prevision de las circunstancias que causan las interrupciones, las entregas á domicilio, los casos en que procede devolucion de las tasas, la rendición de cuentas parciales por las oficinas telegráficas á las de Hacienda y á la Direccion general, y las generales de esta al Tesoro y á las administraciones extranjeras.

La contabilidad está tan intimamente ligada á la trasmision, que unas veces le sirve de origen, y otras es su consecuencia. No puede cometerse una falta en la trasmision, por leve que sea, que no afecte en mas ó menos á la contabilidad, complicando ésta, particularmente cuando ocurre la falta en un servicio internacional; por eso la instruccion de trasmision es tan terminante, y por eso hay la necesidad de tenerla siempre presente en todos los casos.

Cada uno de estos puntos permite la consagracion de un artículo especial; porque aunque la instruccion legislativa contiene todo lo dispositivo respecto á las mismas, como en su aplicacion práctica pudieran darse diferentes interpretaciones, y la experiencia presenta de dia en dia casos imprevistos que deben tratarse por analogía, conviene deslindar los puntos en que pudieran ofrecerse algunas dudas, y lo iremos haciendo en los números sucesivos; así tambien habremos contribuido con nuestras observaciones y las que se les ocurran á los demás individuos del cuerpo, á las modificaciones y mejoras que en las conferencias internacionales se proponen introducir los Estados contratantes de los convenios de Berna y de Bruselas.

TEODORO FERNANDEZ DE LA CRUZ.

MEMORIA FACULTATIVA

DEL PROYECTO DE RED DE TELÉGRAFOS ELÉCTRICOS PARA LA ISLA DE CUBA, FORMADO POR EL SUBDIRECTOR DE SECCION DEL CUERPO PENINSULAR D. ENRIQUE DE ARANTAVE, SIENDO GOBERNADOR CAPITAN GENERAL EL EXCMO. SEÑOR D. FRANCISCO SERRANO Y DOMINGUEZ.

I.

EXCMO. SR.: Al acceder el Gobierno de S. M. á la propuesta impetrada por V. E. en 6 de Octubre próximo pasado, proponiéndome para estudiar los medios mas conducentes al desarrollo y perfeccionamiento del ramo de Telégrafos en la Isla de Cuba, creí de mi deber dedicarme desde el momento á reunir datos y adquirir noticias para conocer á fondo tan importante asunto, y atender á las necesidades de este género ini-

ciadas en un pais, en que *por su naturaleza especial, su distancia de la metrópoli*, y otras causas de no menor interés, tienen doble importancia todos los medios que hacen activa y fuerte la accion de la autoridad.

A la ilustracion de V. E. no puede pasar desapercibido que para el estudio de cualquier asunto de esta especie, ningunos datos son de mas utilidad que los adquiridos sobre el terreno mismo, y aun mas tratándose de comunicaciones, en las que las circunstancias topográficas de la localidad resuelven el problema de

su establecimiento; por consiguiente, será posible que ciertas indicaciones de las que expongo en esta memoria sufran mañana alteracion, amoldándose á nuevas exigencias, muy especialmente ocupándonos de la direccion que hayan de seguir los trayectos de líneas telegráficas que habrán de establecerse; pero esto altera en muy poco mi propósito, que se reduce á manifestar una serie de consideraciones subordinadas todas á un pensamiento único, cual es la *generalizacion de líneas telegráficas en toda la Isla*, sean cuales fueren los medios que para ello se pongan en práctica, sean quienes quieran los encargados de realizarlas.

El Gobierno de S. M. comprendió hace mucho tiempo lo vital que era esta cuestion para la Isla, y en Reales órdenes de 2 de Diciembre de 1853 y 20 de Febrero de 1854 inició el pensamiento pidiendo instrucciones á la Seccion de Telégrafos del Ministerio de la Gobernacion, sobre la manera de llevar á efecto en ella un sistema de líneas telegráficas electro-magnéticas, para acudir á la necesidad que de medios prontos de comunicacion se dejaba sentir en las Antillas.

Indicaciones sobre el estado de la telegrafia en el año de 1854.

Hacia tiempo que era conocida la telegrafia eléctrica en Europa y en el continente Norte americano: ya existían por entonces tendidos muchos hilos y funcionaban aparatos de diferentes clases, pero no era aun evidente si este sistema podria aplicarse en todas partes, y satisfacer cumplidamente las muchas exigencias del servicio del gobierno y aun del público: no se podían conciliar con facilidad las circunstancias de duracion y estabilidad de las líneas, con la economía en su construccion; ni cómo podrian evitarse las frecuentes interrupciones de las comunicaciones telegráficas, que en determinados casos solían hacer nulas las ventajas del mas asombroso invento de la inteligencia humana. Asi es, que al evacuar su informe la Seccion de Telégrafos, lejos de aconsejar el establecimiento de líneas electro-magnéticas en nuestra grande Antilla, expuso por el contrario las razones que en su concepto se oponían á este sistema, y propuso la creacion de Torres Ópticas, que aunque casi relegadas al olvido en todas partes y sustituidas por las estaciones del telégrafo eléctrico, aun podrian ser preferibles, teniendo en cuenta las condiciones físicas del pais y su falta absoluta de comunicaciones vecinales.

Breve reseña del estado actual de la telegrafia eléctrica.

Desde entonces acá las condiciones han variado totalmente. No se está ya en el caso de gastar tiempo

en costosas é inciertas pruebas para acercarse á la perfeccion deseada. La ciencia ofrece hoy en la telegrafia un medio de comunicacion seguro y estable, resultado de innumerables ensayos y repetidos experimentos, que responden ampliamente á las exigencias públicas y privadas de los países donde está establecida, hallándose la perfeccion á que ha llegado en completa conformidad con el universal movimiento de progreso material que en todas partes se advierte. Rezagados nosotros algun tanto en el camino de los adelantos, si bien ansiosos de seguirle porque divisamos en lontananza los beneficios que un día podemos obtener si aprovechamos prudentemente las lecciones de la experiencia, podemos hoy hasta cierto punto compensar el tiempo perdido, utilizando los elementos sancionados por la ciencia como buenos; y esto unido á que el país ofrecerá su apoyo con mejoras considerables realizadas en sus diversos ramos, lograremos elevarnos á la altura de las naciones mas adelantadas sin luchar con las dificultades con que aquellas lo lograron, y sin haber caido en el escollo de adoptar sorprendentes invenciones preconizadas en teoria, y luego desacreditadas en el terreno de la práctica. La telegrafia eléctrica en el día es una verdad, cual lo atestiguan las innumerables líneas que extienden sus hilos en ambos continentes, y una verdad probada, porque las dificultades que hoy oponga tal ó cual sistema de comunicaciones respecto á su realizacion y establecimiento, no son de tal monta que no puedan vencerse con un constante y gradual trabajo. Ofrece ya medios muy perfeccionados de comunicacion aérea, subterránea y submarina, y aparatos de muchas clases para transmitir signos con claridad y exactitud, que en adelante simplificados mas y mas y hecha mas económica su adquisicion, harán de la telegrafia un elemento de primera necesidad. Estamos, pues, en un caso extremadamente favorable, respecto al que presidía en 1854, al ofrecerse las líneas ópticas como las mas á propósito para Cuba, á pesar de ser su servicio inmensamente mas difícil que el eléctrico, y costoso su planteo.

Concesion del cable trasatlántico submarino de Cádiz á Cuba.

El Gobierno de S. M., comprendiendo en su alta ilustracion la diferencia en adelantos telegráficos de la época en que pidió su primer informe á la presente, no ha vacilado en verificar la concesion de un cable submarino que una la Peninsula con nuestras Antillas, y en ir permitiendo paulatinamente el establecimiento de algunas líneas eléctricas en el territorio de la Isla. La Compañía Inglesa representada por Mr. Augus-

to J. Perry, en virtud del Real decreto expedido en Junio próximo pasado por el Gobierno, queda obligada á llevar á cabo esta gran comunicacion trasatlántica en el término de cuatro años, comprendiendo en este plazo el estudio, trazado y fondeo; de modo que en este corto tiempo la Autoridad peninsular podrá entenderse directa y casi instantáneamente con sus delegados en Puerto-Rico y Cuba.

Esta gran empresa obliga imperiosamente á dedicar una atencion fija por parte de los Gobiernos de las Antillas, para llevar á cabo en el menor tiempo posible las líneas terrestres que han de establecer la comunicacion con los cables que se fondeen, y que han de constituir trozos de la gran via que ha de poner en contacto instantáneo ambos continentes, cosa que á la verdad ni pudieron soñar nuestros abuelos.

Aparte de esta concesion de primer orden, el Gobierno tiene reservadas otras muchas concesiones, para en tiempo oportuno enlazar la Habana con ciertos puntos del continente Americano, que utilizarán á porfia estas ramificaciones, mandando sus despachos para que sean cursados por la via trasatlántica al continente Europeo; de manera que una vez tendida la *gran línea telegráfica submarina*, á partir de Cádiz, tendremos el *brazo electro-magnético mas gigantesco* que haya podido imaginarse, apoyado en el cabo de San Roque (Brasil), y por tanto en comunicacion con las líneas de la América del Sur, y abarcando con su mano toda la correspondencia de la América del Norte; de modo que siendo la Habana *la estacion central de todo el movimiento teleográfico de ambos mundos*, la riqueza que aluirá á ella será tan incalculable, como asombroso el espectáculo de ver en comunicacion directa y casi instantánea las estaciones de Filadelfia y San Petersburgo.

Trazado de la gran via telegráfica continental.

Considérese por un momento resuelto este maravilloso problema, é imaginemos la línea escalonada en Canarias, Islas de Cabo Verde, de San Pedro, de Fernando de Noronha, costas del Brasil, Maranhao, Para, las Guayanas, pequeñas Antillas, Puerto-Rico, Santo Domingo y Cuba: cuéntense fondeados cables á Halifax, New-York, Nueva Orleans, Vera Cruz, Panamá, la Jamaica: calcúense las ventajas que estos ramales ofrecerán á los Gobiernos, al comercio, á la industria, al interés privado: midanse los productos que rendirá el abono arreglado á tarifas de tantos miles de millas de línea, todas españolas; y afirmemos desde luego, que el porvenir que á las Antillas y á la España misma le está reservado, viendo correr por ellas los telegramas de todo el mundo, es tan inmenso, que puede

decirse sin temor de equivocarse, que solo las rentas de la correspondencia privada producirán el costo de su sostenimiento y aun habrá remanente.

Y no se crea que esto es una gran ilusion, ni se cite como argumento en contra el resultado que se obtuvo con el de Terranova. Si el éxito no coronó los esfuerzos de los hombres que con grande atrevimiento intentaron llevarle á cabo, sabidas son las inmensas dificultades que surgen en una empresa de tal magnitud, y sabidos los inconvenientes que ofrecen las operaciones de fondeo é immersion de un cable de un tan inmenso número de millas. Las materias aisladoras que se emplearon en su construccion, lejos todavia de ser perfectas, y la falta que aun se nota en la ciencia de una gran pila voltaica cuya fuerza dinámica sea capaz de hacer llegar las corrientes con la intensidad necesaria entre puntos tan apartados como Irlanda y Terranova, son inconvenientes de gran peso para conseguirlo, no pudiendo emplear aparatos intermedios de refuerzo, ni escogitar otros medios de los que la ciencia proporciona para las líneas terrestres, en las cuales con un reciente aparato inventado por Mr. Morse, se salva cualquier distancia por larga que sea, con solo su colocacion en ciertas estaciones intermedias; y merced á esta mejora vemos á Madrid comunicarse directamente con Londres, Paris, Hamburgo y Viena.

Posibilidad de realizar la gran via telegráfica en el estado actual de la telegrafia submarina.

El estudio de las líneas submarinas no ha adelantado lo bastante todavia para permitir comunicacion, sino en distancias mas cortas, si bien en ellas los resultados son tan satisfactorios como los obtenidos en las líneas terrestres; asi es, que el concesionario de la via trasatlántica, al verificar el proyecto de comunicacion á las Antillas, cuidó mucho de que la longitud de los cables que se establecieran fuese siempre menor que la de los que ya funcionaban en otros países, eligiendo al efecto como lo hizo, en el Océano atlántico los puntos que por su posicion geográfica brindaban el enlace del cable, pudiendo asegurarse, que siendo los trozos de este menores en longitud que otros de Europa, si funcionaron los de Yarna á Valaclava, cuando la guerra de Crimea, y si las fortalezas de Malta y de las Islas Jónicas hoy uniforman sus movimientos al través de otro, con mas razon podrán verificarlo estos, que en cada estacion de tierra donde anudan encuentran reforzadas sus corrientes por nuevas poderosas pilas, y sin agotar aun el máximum de los elementos electromagnéticos de que hoy se dispone para hacer llegar señales á extremos apartados. La realizacion pues del

cable trasatlántico submarino de Cádiz á la Habana será una verdad en pocos años, y es necesario que mucho antes de que lo sea *funcionen al través de la Isla líneas telegráficas aéreas*, que es el sistema cuya adopción está mas generalizada, que pongan en contacto sus principales poblaciones, que ofrezcan ya resultados y que se hallen completamente *aseguradas*, para que al enlazar el cable no aparezcan averías, cuyas interrupciones desvirtuan los efectos de la comunicacion y deslusionan al público, que retira sus telegramas si no ve un servicio completamente expedito.

Se está pues en el caso de atender á una porcion de extremos, convergentes al desarrollo del servicio telegráfico de la Isla, que yo quisiera abarcar en esta memoria con la extension necesaria para su perfecta inteligencia; pero que sin embargo *por no molestar la atención de V. E.*, y *por conceptuar que interin yo no obtenga otra autorizacion, al Cuerpo consultivo que hoy regenta el ramo de Telégrafos en la Isla, es á quien compete proponer lo mas oportuno para la realizacion del pensamiento*, me limitaré solo á hacer las indicaciones que me ha sugerido el estudio de los datos que desde España vengo adquiriendo, hasta tanto que la posesion del destino que yo haya de ocupar en el ramo, me autorice para desarrollar mis ideas en las materias científico-administrativas que hoy con gran latitud abarca el servicio telegráfico.

Clasificacion de los trabajos preliminares al establecimiento de la gran via trasatlántica.

Dos son, pues las secciones en que pueden clasificarse los trabajos que se hagan, para realizar las vias telegráficas que se proyectan: una que comprende aquellos cuya tendencia va encaminada á secundar la realizacion de la gran via telegráfica que una los dos continentes, y que por tanto tienen relacion con los que del mismo género haya de verificar la empresa concesionaria representada por Mr. Perry; y otra que se limite á los peculiares del establecimiento de la *red telegráfica* que ponga en contacto las poblaciones, puertos y centros de comercio de la Isla, entre si y en relacion con Europa y los continentes Americanos por las bandas submarinas de derecha é izquierda. Los trabajos del primer grupo son hoy prematuros, hasta tanto que por la inspeccion del trazado gráfico que habrá de presentar la compañía concesionaria, se conozca el punto ó puntos de enlace con las líneas de la Isla en su costa oriental, asi como otros muchos accidentes que darán á conocer las operaciones de sondaje respecto á la topografía de su trayecto. Me limito por tanto á las indicaciones ya enunciadas en esta primera

parte de mi memoria, y entro de lleno á tratar de los del segundo grupo, que contiene para nosotros lo mas interesante.

II.

Sistema seguido para establecer las líneas telegráficas.

Al pensar en el establecimiento de comunicaciones telegráficas en un pais, la primera idea que acude á la imaginacion, es la de enlazar entre si uno por uno los puntos del territorio que por su importancia geográfica reclaman la via eléctrica. De aqui resulta, que despues de cierto tiempo se va formando la red, pero con trozos aislados, que impiden la comunicacion directa, y que dificultan bastante la trasmision de despachos á estaciones extremas, sin sujecion á un trazado que facilite el servicio de las vias y sin atender á economizar kilómetros de linea, aparatos de trasmision y por tanto empleados dedicados al servicio de unos y otros. De modo, que para uniformar despues este conjunto de pequeños trozos, es preciso verificar un nuevo trabajo, que pudo evitarse con solo subordinar las construcciones parciales á un sistema estudiado ya con anterioridad, como el mas ventajoso para conciliar las necesidades generales del servicio telegráfico con las particulares de una localidad.

Sistema mas conveniente para establecer hoy los telégrafos.

Considerada esta segunda manera de proceder como la mas adecuada para conseguir ópinos frutos, sin duplicar los trabajos y gastos de establecimiento, hemos de adoptarla sin réplica, sujetando las construcciones que mañana se hagan en la Isla á la mayor importancia de los puntos que haya de poner en contacto la via telegráfica; y hoy que ya no hay distancias que no pueda recorrer una corriente eléctrica *por líneas terrestres*, merced á los aparatos de refuerzo inventados por físicos y constructores notables, fijar nuestra atencion en elegir convenientemente *los dos puntos extremos de una linea fundamental*, que aunque se encuentren muy apartados no importa, siempre que acierten á conciliar las necesidades facultativas de su servicio con las particulares de las poblaciones que une, sus exigencias comerciales, industriales y hasta privadas. Despues podremos derivar de ese tronco todas las ramificaciones que se crean necesarias, haciéndole pasar por los lugares que se conceptue deban estar enclavados en él, para que puedan utilizar los beneficios de la comunicacion directa, por ambas bandas, con las estaciones extremas.

Gran línea central.

La línea general directa que ponga en contacto instantáneo las capitales de la Habana, Puerto Príncipe y Santiago de Cuba, es pues la que entre todas merece la preferencia de instalacion, no solo por convenir así al gobierno del territorio, sino porque con su establecimiento habremos adelantado mucho para el enlace con la vía submarina de la Península. Esta gran línea central, si solo estuviese constituida por un conductor aislado con relacion á ciertos pueblos pequeños de la Isla, ofrecería ya las utilidades de consideracion que ha de producir, pero aun mas cuantiosas puede rendirlas, si al tender los hilos los dirigimos de manera que entren en estaciones de algunos pueblos de tránsito, que aprovechando los beneficios de la comunicacion, sirvan al mismo tiempo de intermedios de servicio, sin que por ello se causen mayores dispendios de los que la línea exigiría por sí sola. No entro á discutir la conveniencia de que así suceda, porque la mejora es bien palpable para ponerla en duda, sin embargo de que considero que aun con ella, mañana que se anude el cable peninsular, este solo conductor no podrá dar salida á todo el servicio; y en este caso es cuando será indispensable establecer otro mas, para que por uno transiten los despachos ultramarinos, y el otro quede reservado exclusivamente al servicio interior de la Isla. Como mi tendencia por hoy es el simplificar cuanto sea posible los medios de llevar á efecto el pensamiento, dejo á la empresa concesionaria del cable que tienda los hilos telegráficos que crea convenientes en los postes de nuestras líneas, y establezco solo los que creo que son indispensables para el servicio de los departamentos de nuestra Antilla. La cuestion es tener muy pronto la línea establecida, que despues ya se irán realizando las mejoras que aconsejen las circunstancias, bien porque se haya hecho un trazado sobre el terreno que indique alguna modificacion en los trayectos, bien porque convenga por razones de utilidad ó economía aprovechar algunos de los que ya hoy se hallan en explotacion.

Direccion de la línea central desde la Habana á Sancti-Spiritu.

La línea central por tanto, partirá de *La Habana* para *Bejucal*, *Batabanó* y *Guines*, sin separarse de la vía férrea que une estos puntos, entrará en *Matanzas* por su vía férrea, volviendo despues á la Union; continuará por el camino de hierro con direccion á *Cárdenas*, volverá al centro por *Bemba*, seguirá la línea férrea hácia *Cienfuegos*; continuará por el ferro-carril

á *Villa Clara*, despues, por las lomas del Escambray y por camino de hierro seguirá hácia *Trinidad*, desde donde volverá hacia *Sancti-Spiritu*.

Conveniencia de utilizar las líneas férreas y calzadas, para tender las telegráficas.

Se observa desde luego en todo el trayecto apuntado, que al establecerlo se utilizan en lo posible las vías férreas de la Isla, así como otras comunicaciones vecinales de mas ó menos importancia, y hasta calzadas ó vías férreas que se hallan estudiadas, y que algunas hoy están en construccion. Esto por regla general es indispensable, sabido como está que los estudios que presiden á tal ó cual vía de comunicacion son aplicables en un todo á las telegráficas; bien porque aquellas facilitan la custodia y vigilancia de estas, bien porque la ventaja de economizar kilómetros de trayecto no estaria compensada con la desventaja de que los celadores ó vigilantes de línea tuviesen que atravesar al hacer sus recorridas terrenos incultos, de difícil acceso, donde ni acaso encontrarían abrigo en que guardarse de la intemperie. La adopcion pues, de cualquier vía de las que hoy existen para la eléctrica es inevitable; y como es natural que conforme vayan creándose nuevas líneas telegráficas, en paralelo deberán tambien irse construyendo nuevas vías férreas y estableciéndose calzadas que adelanten hácia Puerto Príncipe y Santiago de Cuba; utilizando los estudios de caminos verificados ya, y amoldándose á la direccion que marquen los que mañana se hagan, se conseguirá simultáneamente obtener resultados sin duplicar los trabajos topográficos, costosos y difíciles en un pais no conocido completamente en su parte interior y sin perder un tiempo preciso, que no sobrará si se han de llevar á cabo en breves años las mejoras indicadas en todos los ramos, aconsejadas por una prudente experiencia y reconocidas como necesarias para la explotacion de las riquezas que encierra nuestra preciosa Antilla.

Que todos los ramos facultativos de la administracion aumen sus trabajos, para que mutuamente se faciliten los medios de llevar á cabo las empresas asignadas á cada uno en particular, es una necesidad reconocida para llegar mas pronto al fin que deseamos; y es indispensable por tanto para conseguirlo, que de consuno obren todos los buenos patrios que se esfuerzan en elevar á la altura que merece este privilegiado pais, realizando adelantos reconocidos como buenos en otros mas aventajados, sin disputarse atribuciones que distraen y retrasan su realizacion y sin atender á miras individuales ni parar la atencion en otras consideracion-

nes que las que tiendan á cumplir el cometido que la *Madre patria* ha impuesto á cada uno de los individuos que por sus conocimientos facultativos pueden serle útiles para llevar á feliz término las mejoras que para el bien comun intenta.

Utilizar desde luego los caminos existentes en la Isla y los que mañana se creen para las vias telegráficas es absolutamente preciso.

(Se continuará.)

CIANUROS.

Tratando de prevenir contra los peligros que ofrece el empleo del cianuro de potasio en las prácticas fotográficas, Mr. Davanne, en las últimas sesiones de la Sociedad francesa de Fotografía, repite de nuevo sus advertencias, que como dice, son desoidas con frecuencia, y cita un hecho reciente que hubiera podido acarrear funestas consecuencias á uno de sus amigos.

Con objeto de quitarse unas manchas que el nitrato de plata habia dejado entre sus manos, Mr. M. las frotó con cloruro de potasa, sin reparar un pequeño fragmento que se le introdujo entre la uña causándole en seguida un vivísimo escozor.

Al cabo de muy pocos instantes, desvanecido Mr. M. sintió girar todo á su alrededor, apresuróse á lavar las manos, y para quitar toda clase de untuosidad que dan á la piel las sustancias alcalinas, tuvo la desgraciada idea de emplear vinagre.

Con este procedimiento consiguió descomponer el cianuro, dejando en libertad el ácido cianhídrico (ácido prúsico).

Los vértigos se reprodujeron con mas fuerza acompañados de calofrios, palidez en el semblante y atonía en la mirada, á lo que siguió un desfallecimiento general y embarazo en el uso de la palabra, pero dejando libre completamente y despejada la imaginación.

A beneficio de abluciones con agua fria en toda la columna vertebral obtuvo una mejoría de 5 á 6 minutos, después de los que reaparecieron los vértigos con mas intensidad. Empezaron á enfriarse las extremidades, y la vista se le extravió de tal manera que todos los objetos se le triplicaban ó cuadruplicaban.

Algunas tazas de café puro concentrado tonizaron

algo al paciente, interrumpiendo los síntomas alarmantes durante algunos instantes; pero en seguida el decaimiento general tomó un carácter periódico cesando solo momentáneamente para reaparecer despues con el uso del café, aspiraciones de agua ligeramente amoniacal y fricciones de esta misma agua en la columna vertebral.

Desde las seis hasta las diez de la noche continuó tal situacion, terminando por una violenta somnolencia y completo abatimiento, á pesar de la gran cantidad de café que habia tomado. A la mañana siguiente ya no le restaba mas que un ligero mal estar que el trabajo disipó en seguida.

El resultado no fué tan fatal como era de esperar si el paciente, atacado con mas fuerza, hubiese perdido su presencia de espíritu para disponer los remedios que se le habian de aplicar.

Mr. Davanne hace observar que en casos semejantes es preferible el agua clorurada, que obrando sobre el veneno mismo produce una solucion mas rápida.

Mr. Girard añade: «la accion de los venenos cianicos es instantánea en suficiente dosis: un solo minuto basta para producir la muerte, y siempre es temible que llegue muy tarde el remedio.»

Llamamos la atencion sobre estas noticias para aconsejar la mayor prudencia y precaucion en el uso de los cianuros, á propósito del empleo que se hace del de hierro y potasa al examinar el grado de inyeccion del sulfato de cobre con que se han de preparar los postes para nuestras lineas telegráficas.

M.

MADERAS.

Mr. Burnell, en una memoria leida á la Sociedad de las Artes (Society of Arts), rechaza completamente el procedimiento Boucherie, empleado ventajosamente para la preparacion de las maderas, cuando estas se han de emplear en las construcciones navales, puentes, y aun en las traviesas de los caminos de hierro, no vacilando en aconsejar que se suprima este procedimiento por creerle insuficiente. Fúndase en el defec-

to de estabilidad de la sustancia empleada en la operacion, que se combina con la parte albuminosa de la madera, y en la disolucion del sulfato de cobre, cuando las maderas han de hallarse en inmediato contacto con el agua, resultado posible en efecto si el agua es salada.

Acepta sin embargo y recomienda su empleo en la preparacion de las maderas destinadas á las cons-

trucciones urbanas y aun en la parte no sumergida de las marítimas, creyéndolo preferible especialmente en las primeras, porque la sal de cobre es inodora, cuya circunstancia permite emplear las preparadas por este procedimiento en todos los usos domésticos. Esta idea no es aceptable en absoluto, sino tomando ciertas precauciones, pues sabido es el efecto venenoso de todas las sales cobrizas.

La proporción que Mr. Burnell crec mas á propósito para la operación es la de 1 kilogramo por 36 litros de agua, crecida cantidad en nuestro concepto, que segun dijimos debia ser 1 kilogramo de sal por 100 litros de agua (1).

Cuando no puede emplearse el sulfato de cobre, es preferible la creosota segun la opinion de Mr. Burnell, y el único procedimiento utilizable, con tal que se verifique con el esmero y atencion que requieren los de esta clase, pues si el uso de la creosota ha podido creerse ineficaz y hace desconfiar de su poder, procede de que los experimentos que se han verificado han sido incompletos y porque consistiendo en rápidas in-

(1) Número 2.º de la REVISTA (15 de Enero).

mersiones, no han producido resultados favorables, lo cual solo puede atribuirse al descuido de aquellas circunstancias indispensables en toda clase de experiencias.

En los talleres de M. Bethell y M. Biert se verifica la preparacion con la creosota á la temperatura de 48º centímetros y bajo la presion de 12 atmósferas; con estas condiciones, la madera de pino ordinaria absorbe una cantidad de 18 kilogramos de creosota por cada 10 metros cúbicos, con cuya preparacion se hace muy superior á la encina, siendo además relativamente menor su costo de produccion.

El grande impulso que han recibido las construcciones marítimas, urbanas y rústicas, y mas en especial la conservacion de nuestras lineas telegráficas, hace indispensable examinar con cuidado, aunque acciendiendo con reserva, todas las ideas que tienden á proporcionar economia de tiempo, de dinero y de esta primera materia, que está expuesta á sufrir carestia tarde ó temprano, si los medios administrativos no tienden á su conservacion con la regularidad en las explotaciones y no se procura encontrar el secreto de su conservacion indefinida.

M.

NEWTON.

(Continuacion.)

Newton, á pesar de la importancia de sus descubrimientos, no pensaba publicarlos todavia, y quizá hubiera tardado muchos años sin la circunstancia casual que vamos á exponer.

A principios del año 1684 uno de los astrónomos mas notables de Inglaterra, Halley, habia tratado de aplicar los teoremas de Huighens sobre las fuerzas centrifugas para determinar esa tendencia que se observa en los planetas á alejarse del Sol en virtud de las revoluciones que ejecutan alrededor de este astro en sus órbitas consideradas como circulares. Ahora, segun la relacion descubierta por Keppler entre los tiempos de estas revoluciones y los ejes mayores de las órbitas, Halley habia reconocido que esta tendencia era reciproca al cuadrado de la distancia de cada planeta al Sol, de suerte que la atraccion que este astro ejerce sobre ellos para mantenerlos en sus órbitas debia igualmente variar segun la misma ley. Esta era precisamente la misma idea que Newton habia tenido en 1666 y de la cual dedujo la misma consecuencia. Pero entre esta concepcion y el cálculo riguroso de los movimientos curvilineos, deducidos del conocimiento de la fuerza, existia una inmensa distancia. Así lo comprendió Halley y en vano intentó vencer esta dificultad. Consultó con Hook, en casa de Wren, acerca de este punto importante; y

aunque aquel hacia mucho tiempo que se vanagloriaba de haber resuelto por completo esta cuestion, no contestó entonces sino de un modo incierto y evasivo. En fin, impaciente por obtener el desarrollo de una idea que tan útil y fecunda le parecia, hizo un viaje á Cambridge para conferenciar con el mismo Newton. Entonces fué cuando este le enseñó su *Tratado del movimiento*, en el que se encontraba la solucion apetecida y que mas tarde constituyó los dos primeros libros de los *Principios de la filosofia natural*.

Halley al ver sus esperanzas realizadas, suplicó á Newton le confiase una copia de su precioso manuscrito para insertarlo en los registros de la Sociedad Real, y asegurarle el honor y la prioridad de tan grande descubrimiento. Pero Newton le contestó que ya estaba cansado de luchar inútilmente contra tan ciegos é intolerantes adversarios, y que estimaba demasiado su tiempo y su reposo para presentarse de nuevo en la arena científica.

En efecto, Newton, antes de publicar sus trabajos, y llevado quizá de su buena fe trató de penetrar la opinion de sus amigos, pero pronto se convenció de que se le hacia una guerra sorda, una oposicion sistemática.

El mismo Huighens, cuya privilegiada inteligencia

era la mas á propósito para apreciar su mérito y que por su noble carácter estaba siempre dispuesto á admitir todas las ideas grandes y fecundas, no aceptó sino á medias el principio de la gravitacion, pues aunque le creia aplicable á los cuerpos celestes, preocupado por sus hipotéticas ideas sobre la causa de la pesantez, negó que se verificase de molécula á molécula. Leibnitz por rivalidad tal vez, quizá tambien por una preocupacion hija de sus sistemas metafísicos, desconoció todas las bellezas de la grande obra llevada á cabo por Newton, y aun llegó á publicar una disertacion en la que intentó demostrar de otro modo las mismas verdades. Juan Bernouilli despues que se dió á luz, combatió encarnizadamente la obra de los *Principios*; y Fontenelle, el espiritual Fontenelle, que fundaba todo su orgullo en el buen gusto de sus opiniones y en la acertada eleccion de sus doctrinas, no vaciló en manifestar algo mas que dudas sobre la atraccion, sin aceptar durante toda su vida mas principio que el de los *torbellinos* de Descartes.

Pero dejando á un lado estas controversias, cuyo origen oculto tal vez se encontrase en los profundos abismos de las flaquezas humanas, y volviendo á tomar el hilo de nuestra narracion, diremos, que Halley, á fuerza de instancias consiguió persuadir á Newton y obtuvo de él una copia de su tratado, á condicion de que no la habia de confiar á nadie, por no estar varios de sus puntos desarrollados convenientemente. Cuando Halley volvió á Londres, hizo saber á la Sociedad Real que poscia una copia de los trabajos de Newton, con la demostracion de los mas importantes principios.

Hook suplicó á Halley que le dejara leer este manuscrito; pero este que, además de tener empeñada su palabra, conocia el carácter envidioso de su amigo, se negó á prestárselo con irresistible firmeza.

La Sociedad Real se dirigió tambien á Newton suplicándole encarecidamente, por conducto del Secretario Aston, le cediese otra copia de sus importantes trabajos, pero Newton contestó que no podia verificarlo en aquel momento por estar incompletas algunas teorías, entre ellas una relativa al movimiento de los cometas. Sin embargo, en 28 de Abril del año siguiente (1686) el Doctor Vincent presentó en su nombre esta obra que tan grande revolucion debia verificar en las ciencias. Newton la dedicó á la Sociedad Real, y esta le dió las gracias en los términos mas lisonjeros y honoríficos, anunciándole que inmediatamente se iba á proceder á su publicacion.

Pero Hook, que durante largos años habia concebido y agitado en su mente unas ideas bastante análogas á las de Newton sin conseguir, empero, realizarlas,

apenas conoció el objeto de su tratado y oyó los elogios con que por todas partes se le acogia, reclamó en el acto la prioridad del descubrimiento de la ley de la atraccion reciproca al cuadrado de las distancias, y así pretendia que Newton lo reconociera en el prefacio de su obra.

Es cierto que antes de la publicacion de su trabajo, *An attempt to prove the motion of the Earth from observations*, Hook habia verificado ante la Sociedad Real ciertos experimentos con el objeto de dar mayor grado de certidumbre á sus conjeturas y una idea aproximada de las órbitas planetarias; y si bien no le dieron el resultado apetecido, al menos fueron bastante notables para ofrecernos el primer ejemplo de un movimiento curvilíneo producido por la combinacion de un impulso inicial con un centro de atraccion.

Al efecto, suspendió del techo un péndulo formado por un hilo á cuya parte inferior iba unida una esfera que representaba el cuerpo del planeta. Cuando se separaba este péndulo de la vertical, la esfera describia naturalmente una órbita plana, que era la de su oscilacion libre; pero si al separar este péndulo de la vertical se le sometia á la accion de un impulso lateral, perpendicular al plano de desviacion, la esfera se encontraba solicitada por dos fuerzas, es decir, la que le comunicaba el impulso y la de la gravedad.

Quando el impulso lateral era poco intenso, la trayectoria se convertia en una elipse muy prolongada, cuyo eje mayor estaba situado en el plano de oscilacion. Si aquel era mas energético, se obtenian unas elipses cada vez mas abiertas, las cuales concluian por convertirse en círculos cuando el impulso tenia un grado determinado de intensidad. Por último, si el impulso inicial era algo considerable, la trayectoria era tambien una elipse, con la diferencia de que el eje mayor no era ya paralelo, sino perpendicular al plano de la oscilacion libre. De consiguiente, solo con variar la energía de las fuerzas impulsiva y central, se producian y sucedian las unas á las otras las distintas curvas de que hemos hablado.

En otra série de experimentos, al hilo que sostenia la esfera primera ató otro con una esfera nueva, y despues de haber comunicado á esta última un movimiento circular alrededor de la vertical, puso aquella en movimiento como lo habia practicado anteriormente, y observó entonces que ni una ni otra esfera describian trayectorias elípticas, sino que estas eran tan solo desiertas por un cierto punto medio de la distancia que las separaba y que parecia ser su centro de gravedad.

De aqui dedujo equivocadamente que en un sistema de planetas, como el de la Tierra y la Luna, su

centro común de gravedad es el que describe la elipse alrededor del planeta central.

Indudablemente, todos estos experimentos eran en extremo ingeniosos y hasta cierto punto útiles, siquiera por ofrecernos un ejemplo elocuente de la composición de los movimientos; sin embargo, Hook cometía un error al suponer que los planetas describen elipses cuyo centro está ocupado por la fuerza atractiva, pues esta fuerza reside exclusivamente en el foco.

Hizocele presente esta observación y aun llegó la Sociedad á ofrecerle una considerable recompensa si conseguía descubrir y demostrar en virtud de qué ley de atracción podría un cuerpo describir una elipse alrededor de otro cuerpo inmóvil colocado en uno de sus focos. Pero este bello descubrimiento estaba demasiado alto para que Hook pudiera alcanzarle. A tan elevadas regiones solo podía remontarse el majestuoso vuelo de Newton.

No sabemos pues con qué derecho pretendía Hook disputarle el honor de tan preciosa conquista, ni mucho menos obligarle á que le reconociese, por medio de una confesión humillante, como el iniciador de tan fecundo descubrimiento.

Las recriminaciones de Hook fueron tan violentas que Halley no pudo menos de escribir á Newton anunciándole, como mas arriba hemos indicado, cuáles eran sus pretensiones, es decir, que en el prefacio de los *Principios* quedase consignado ser él el verdadero descubridor de la ley de los cuadrados y de las órbitas elípticas.

Vamos á copiar aquí la contestación de Newton escrita el 26 de Junio de 1686, porque en ella se ve patentemente el desarrollo de sus ideas en la marcha de sus investigaciones.

«Para que tengais una idea exacta de la cuestión que se agita entre Hook y yo, voy á contaros lo que sucedió en nuestra correspondencia, al menos hasta donde yo pueda acordarme, porque hace mucho tiempo que no nos hemos escrito.

«Estoy íntimamente persuadido, por muchas razones, de que el caballero Wren conocia la ley del cuadrado de las distancias cuando le visité en 1671; de consiguiente Hook, que no principió á hablar de ella hasta que publicó su libro titulado *Cometa*, en 1678, debe ser, entre nosotros tres, el último que la ha conocido.

«Quisiera detallaros en esta carta todos los pormenores del asunto, pero seria un trabajo inútil; me concretaré tan solo á indicaros las circunstancias principales de nuestras diferencias.

«La primera es que no he hecho extensiva jamás la ley del cuadrado hasta el centro de la Tierra (1), y

(1) Newton siguió siempre en esta opinión hasta que verificó sus segundos cálculos que fueron los definitivos.

esta es la razón por la cual no me servi de ella en mi teoría de los proyectiles, creyéndola independiente de los movimientos celestes. Así es, que cuando Hook y yo nos escribíamos, nuestras cartas versaban sobre el movimiento de proyectiles, que se efectúa de la superficie al centro de la tierra, de consiguiente no podía deducir de mis cartas que ignorase la teoría de los movimientos planetarios. Además, eso que dice de la ley del cuadrado, es también erróneo, puesto que la generaliza de la superficie al centro de la Tierra, de suerte que no es nada leal el obligarme á que confiese de un modo público y solemne que ignoraba yo la existencia de esta ley en los cielos, porque él la haya sospechado en la Tierra, es decir, en el caso de los proyectiles.

«Cuando contesté á su primera carta le dije que no queria continuar con él la correspondencia porque habia resuelto dejar á un lado las investigaciones científicas, y para dulcificar esta negativa, le envié un proyecto de experimentos sobre los proyectiles (que conservaba en horror) creyendo que no volvería á hablarle de él en su vida.

«Pero la misma razón que alegaba para suponer que yo no conocia la ley del cuadrado de las distancias, es decir, porque nunca le hablé de ella en mis cartas, debía servirle igualmente para probar que ignoraba una teoría sobre la gravitación universal que lei en una de sus obras.

«En un trabajo que yo verifiqué, no sé á punto fijo en qué época, pero positivamente mucho antes de entrar en correspondencia con M. Oldemburgo, es decir, hace mas de quince años, las tendencias de los planetas hácia el Sol se encuentran calculadas recíprocamente al cuadrado de las distancias, así como también se encuentra determinada, aunque no con bastante exactitud, la proporción de la gravedad terrestre á la tendencia de la Luna para alejarse del centro de la Tierra.

«Cuando Huighens publicó su tratado *De horologio oscillatorio* (en 1672) me envié un ejemplar. En la contestación que le dirigí dándole las gracias, elogí principalmente los teoremas colocados al fin de la obra (1) por su grande utilidad para calcular esa ley en virtud de la cual la Luna tiende á alejarse de la Tierra, la Tierra del Sol, así como para resolver una cuestión relativa á la constancia de aspecto de la Luna y fijar el límite de la paralaje del Sol.

«Esto demuestra que en aquella época tenia fija

(1) *Theoremata de vi centrifuga.*

mi atención sobre la fuerza centrífuga de los planetas, y que comprendía su teoría. De consiguiente, cuando poco después publicó Hook su *Ensayo para demostrar el movimiento de la Tierra*, si no hubiera conocido la ley del cuadrado de las distancias, no hubiera dejado de descubrirla.

«Hace diez años que remití á la Sociedad Real una hipótesis (1) en la que indicaba una causa general de gravitación hácia la Tierra, el Sol, los planetas, y de la que debían indudablemente depender todos los movimientos celestes; mas aun: según la naturaleza misma de esta hipótesis, la energía de la fuerza, actuando exteriormente á estos cuerpos, no puede ser sino la razón inversa del cuadrado de las distancias. Creo, por lo tanto, que nadie pretenderá que reconozca hoy mi ignorancia acerca de las condiciones matemáticas mas evidentes de la hipótesis que presentaba. Y en fin, aun suponiendo que yo hubiera adquirido esta noción del mismo Hook, tendría tanto derecho para reclamar su descubrimiento, como el de la elipse. Porque del mismo modo que Kepler descubrió que las órbitas no eran circulares sino ovaladas, sospechando solo al principio si podrian ser elípticas; así, Hook que ignora lo que he hecho desde que no nos escribimos, no puede saber otra cosa sino que la ley del cuadrado es sensiblemente verdadera á grandes distancias del centro; pero que es rigurosamente exacta, no puede mas que sospecharlo; y aun en esta sospecha anda equivocado, puesto que la hace extensiva desde la superficie al centro. No se equivocó Kepler sospechando que las órbitas eran elípticas, así es que tiene mas derecho para reclamar el descubrimiento de esta ley, que el que Hook pretende tener á la ley del cuadrado, y á pesar de todo, pudiera alguno presentar contra ella objeciones de tanto peso, que sin mis demostraciones, desconocidas todavía para Hook, no habria un solo físico juicioso que la adoptase como exacta. Por lo tanto en virtud de las razones que me asisten y que acabo de exponer, creo que la ley de las distancias me pertenece así como la de las elipses; y que tengo tanto derecho á la primera, aunque procediese del mismo Hook, como á la segunda, que seguramente procede de Kepler; de suerte que Hook puede moderar un poco sus pretensiones.

.....

 .. *Postscriptum.* Después de haber terminado mi carta, he sabido por una persona que ha asistido á to-

{1} Sobre la constitución y propiedades del Eter.

das vuestras sesiones, que Hook ha levantado el grito al Cielo diciendo que todos mis descubrimientos son suyos y pidiendo que la Sociedad le haga justicia.

«Esta conducta hácia mí, es tan inmerecida como extraña, y me obliga, para dejar la cuestión de derecho perfectamente establecida, á decir que Hook ha publicado en su nombre la hipótesis de Borelli, y que en este acto injusto es donde funda todas sus pretensiones.

«Borelli ha hecho algo y ha escrito con modestia; pero el no ha hecho nada y se expresa como si todo lo supiese, como si todo lo hubiera profundizado; no sucede así con lo que requiere observaciones y cálculos, pues entonces, para no presentarlos, se disculpa con sus muchas ocupaciones. ¡Ingeniosa excusa! ¡Los pobres matemáticos que descubren las verdades, las desarrollan y establecen, deben contentarse con pasar por calculistas áridos y verdaderos autómatas, mientras que otros que jamás han hecho nada, sino apropiarse los trabajos de los demás, quieren pasar por verdaderos inventores! Todas las cartas que me escribía estaban redactadas en este sentido: me decia que la acción de la gravedad sobre los cuerpos era reciproca al cuadrado de su distancia al centro de la tierra; que la trayectoria descrita alrededor del centro seria una elipse; que de este modo era como debían considerarse los movimientos celestes, y que así lo habia él verificado. ¡Como si todo lo hubiera descubierto y calculado minuciosamente! ¿Y todavía quiere que reconozca públicamente que todo se lo debo á él y que yo no he sido mas que el calculista y el amanuense de sus invenciones? Pues bien, todavía me resta decir alguna cosa, y es que de las tres proposiciones, únicas que contienen sus cartas, la primera es falsa, la segunda no es verdadera y la tercera no podia afirmarla; y no concibo con qué derecho puede reclamarla como suya, porque Borelli, mucho antes que él, habia dicho que los planetas se mueven en órbitas elípticas en virtud de una tendencia hácia el Sol análoga al magnetismo y á la gravedad, y Boulliau dijo tambien que todas las fuerzas centrales dirigidas hácia el Sol y dependientes de una propiedad de la materia debían seguir la razón reciproca del cuadrado de las distancias, empleando para esto el mismo argumento de que vos os servisteis para probar en las *Transacciones filosóficas* la necesidad de esta ley relativa á la gravedad.»

(Se continuará.)

BRAULIO MADAZ.

NOTICIAS GENERALES.

En el vecino imperio se proyecta el establecimiento de una nueva línea á través del Canal de la Mancha para enlazar Dieppe con New-Haven. Esta línea que recorrerá 60 kilómetros próximamente, la formarán tres hilos, que partiendo de Paris, se unirán en Malaunay con el cuarto que partirá del Havre; su objeto exclusivo es enlazar directamente Lion, Marsella y Burdeos con la capital de la Gran Bretaña.

Cuando se realice, la Francia y la Inglaterra contarán con los siguientes elementos para sostener sus comunicaciones telegráficas:

Cuatro hilos entre Calais y Douvre;

Cuatro de Boulogne á Folkeston;

Cuatro de Dieppe á New-Haven;

Y finalmente, otro que partiendo de las cercanías de Coutances, une los dos países por las islas de Jersey y Guernesey.

El *Correo del Havre* que da las noticias anteriores confirma el proyecto que hay de reformar el servicio telegráfico de Francia, indicacion que adelantamos en el número anterior de la REVISTA, activando entre tanto los estudios para completar la red telegráfica francesa, uniendo primero los puntos mas importantes del litoral y despues los del interior que lo reclamen con mas urgencia por sus condiciones estratégicas, comerciales ó industriales.

En la subasta verificada el 30 del mes anterior para la construcción de la línea telegráfica de Leon á Lugo, se presentaron cuatro proposiciones únicamente en Madrid, bajo los tipos de rs. vn. 13.397, 12.492, 12.200 y 12.055 la legua, entre las que siendo mas ventajosa la presentada por D. José Vega, quien se comprometia á tomar la construcción por el último tipo, fué aceptada y quedó adjudicada á su favor. Solo falta, pues, que se llenen los requisitos legales para dar

principio á estas obras, que reunen á la notable utilidad que de su ejecucion reportará la provincia de Leon, la circunstancia de facilitar extraordinariamente las comunicaciones telegráficas entre las provincias gallegas y lo restante del país, comunicaciones difíciles y aventuradas en la actualidad, pues no contaban mas que con la extensa línea de Galicia, que por su longitud y lo accidentado del terreno que recorre estaba muy expuesta á interrupciones y averías.

El último dia del mes anterior se verificó tambien la subasta de 53.000 kilogramos de alambre, habiéndose adjudicado á favor de D. Horacio J. Perry, que se ofreció á entregar, con las condiciones marcadas en el anuncio de la subasta, por 264 rs. vn. cada cien kilogramos.

Seis proposiciones se presentaron en Madrid ofreciendo verificar este servicio por rs. vn. 323, 320, 297, 290 y 278; en Barcelona la mas ventajosa fué al precio de 297 rs. vn. los cien kilogramos.

Nuestros lectores recordarán que el cable telegráfico destinado á servir para la union de Malta y Alejandria, sufrió un accidente grave á consecuencia de haber naufragado el buque que lo conducia, lo que hizo crecer su inutilizacion por completo; pero ni este accidente, ni el trasbordo que ha debido efectuarse en una mar borrascosa, han producido en él la mas insignificante alteracion.

En el arsenal de Plimouth se han verificado experiencias para reconocer su conductibilidad, y los resultados han sido muy satisfactorios, de modo que habiendo desaparecido los multiplicados obstáculos que retardaron la operacion de tenderlo, es posible que tenga lugar en el presente mes ó á mas tardar en el próximo Junio.

CRÓNICA DEL CUERPO.

En atencion á los merecimientos contraídos durante la campaña de Africa y á consecuencia de las Reales disposiciones vigentes, han sido considerados acreedores á usar la honrosa distincion concedida únicamente á los que asistieron en un tiempo fijo de campaña á un número determinado de hechos de armas, los siguientes individuos del Cuerpo:

Directores D. Francisco Cabeza de Vaca y D. Casimiro del Solar; subdirector D. Antonio Villahermosa; jefes de estacion D. Felipe Trigo, D. Carlos Donallo, D. Enrique de Benito, D. Heliodoro del Busto, don Luis de la Rubia, D. Valentin Samaniego; oficial don José Maria Alvarez; telegrafistas D. Leon Peigneux, D. Leopoldo Pardo, D. Eduardo Baraja, D. Carlos

Amirola, D. Abelardo Pequeño, D. Guillermo Arévalo, D. Miguel Orduña, D. José Rodríguez Vera, D. Juan Manuel Soriano y el difunto D. Francisco Dorado.

El Ministerio de la Guerra, al dar cuenta por Real orden de 16 de Abril de esta soberana resolución, incluye las cédulas correspondientes, advirtiendo que las medallas serán remitidas con oportunidad.

El Director de seccion D. José Leon Araiztegui ha sido nombrado en comision para verificar el estudio de la linea telegráfica, que partiendo de Huesca, pasará por Jaca atravesando los Pirineos por Canfranc.

Creemos muy próxima la creacion de una seccion encargada de ejecutar los trabajos topográficos necesarios para la formacion de una carta que comprenda nuestras vias de comunicacion telegráfica: este trabajo es indispensable y reclamado hace tiempo por la necesidad de conocer en todos sus detalles y con la exactitud y precision que es cualidad esencial en los de su clase, la situacion y circunstancias de nuestras líneas, sus accidentes mas notables y las variaciones que por

precision ha habido que efectuar en su trazado, bien por la construccion de obras recientes de arte, como vias generales y férreas, ó por reclamarlo la experiencia en determinados parajes.

Como trabajo preliminar se ha prevenido recientemente el estudio, reconocimiento y levantamiento del plano parcial de cada seccion, que nos complacemos en manifestar ha sido ejecutado exacta y concienzudamente por algunos directores, y del cual todos deben dar inmediatamente cuenta.

D. Manuel Amandarro, Director de la seccion de Zaragoza, ha sido nombrado para inspeccionar la construccion de las líneas del bajo Aragon; y como es posible que las obras se emprendan simultáneamente por diversos puntos, le auxiliarán en la inspeccion los Subdirectores D. Luis Nicolau, D. Alfredo Victoriano de Arce y el jefe de estacion D. Luis Latorre.

Editor responsable, D. ANTONIO PEÑAFIEL.

MADRID: 1861.—IMPRESA NACIONAL.

MOVIMIENTO DEL PERSONAL

DURANTE LA SEGUNDA QUINCENA DEL MES DE ABRIL.

TRASLACIONES.				
CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Director de 3. ^a clase.....	D. Manuel Bustamante...	Trujillo... ..	Orense.....	Por razon del servicio.
Idem id.....	D. Antonio Abellan....	Orense.....	Gerona.....	Conveniencia propia.
Subdirector de 2. ^a clase.....	D. José Dalmau.....	Cáceres.....	Trujillo.....	Por razon del servicio.
Oficial de seccion.	D. Juan Palenzuela.....	Puerto.....	Cádiz.....	Idem id.
Telegrafista 1. ^o .	D. Antonio Arqués.....	Jávea.....	Játiva.....	Accediendo á sus deseos.
Idem id.....	D. Carlos Moreno Lopez.	Madrid.....	Santander...	Idem id.
Idem 2. ^o	D. Luis Varela.....	Valencia.....	Madrid.....	Idem id.
Idem id.....	D. Antonio Leon y Marin.	Ecija.....	Idem.....	Idem id.
Idem 3. ^o	D. Benito Lopez Torremocha.....	Játiva.....	Jávea.....	Por razon del servicio.
Idem id.....	D. José Martinez de Leon.	Alsásua.....	Rioseco.....	Accediendo á sus deseos.
Idem id.....	D. José Escribano.....	Sanlúcar.....	Puerto.....	Por razon del servicio.
COMISIONES.				
Subdirector de 4. ^a clase.....	D. José Savall.....	Barcelona.....		Para tender un hilo de Barcelona á Tordera.