

REVISTA

DE TELÉGRAFOS.

CABLES SUBMARINOS.

ARTÍCULO II.

Cuando la telegrafía eléctrica empezó á desarrollarse en grande escala, poniendo en rápida comunicacion pueblos distantes entre sí, la necesidad de atravesar caudalosos rios vino por algun tiempo á paralizar la realizacion de los trabajos y á hacer investigar los medios convenientes para vencer estos obstáculos.

Colocáronse bien pronto elevados postes en las márgenes de estos rios, que sirviesen de apoyo á los alambres, y de tal suerte que en los puntos navegables para embarcaciones de alto bordo, pudieran estas pasar sin temor de tropezar y deteriorar á aquellos. Notóse sin embargo lo poco satisfactorio de esta idea, y fué preciso recurrir á investigar otra manera mas sencilla y en armonía con la índole especial de los telégrafos.

En 1839 por primera vez se ocurrió á O'Schaugnessy aislar un hilo, y uniéndolo á una cadena, tenderlo á través del rio Hoogly. Poco tiempo despues colocó Morse otro en uno de los puertos de los Estados-Unidos, y luego Walker en 1849 en la bahía de Folkstone.

Coronados con éxito brillante estos ensayos, Brett concibió la idea de establecer un hilo telegráfico submarino entre Francia é Inglaterra á través del canal de la Mancha, partiendo de Douvres para ir á terminar en Cabo Grinez. Para conseguir este fin propúsose formar una compañía por acciones que cubriese el capital que él habia presupuestado; y en efecto, supo inspirar tanta confianza en el mundo mercantil, que al poco tiempo se hallaba la sociedad constituida.

El 28 de Agosto de 1850, con general alegría, se dió principio á los trabajos, á estos trabajos que pudiéramos llamar piedra angular de la telegrafía submarina.

Como todo adelanto aun en su infancia, el pensamiento de Brett tropezó con infinitas dificultades en el momento de plantearse en el terreno de la práctica. Un buque salió de Inglaterra llevando á su bordo el hilo conductor forrado solo de gutta-percha y con pesos de 15 á 20 libras de 100 en 100 metros. Todo parecia halagar en un principio las buenas esperanzas; y sin embargo, mucho dejaban que desear en la esfera de la ciencia los medios empleados. Así fué que á los pocos momentos de la llegada del buque á Cabo Grinez, cesaron

las señales, y la comunicacion quedó por lo tanto interrumpida.

La rotura pareció demostrar la necesidad de envolver el hilo en una materia suficientemente dura para ponerle al abrigo de las anclas y de la fuerza de las olas, que rozándole continuamente en las costas y sus aproximaciones, eran evidente causa de su inutilizacion. En Seliembre del siguiente año, despues de nuevos estudios, la ciencia dió un paso mas en su camino: el fondo del canal fué perfectamente conocido; la intensidad de las corrientes con exactitud medida; los aparatos que sirven para echar los cables modulando convenientemente la velocidad de escape, perfeccionados hasta cierto punto, y la envoltura que debia cubrirlos de $\frac{1}{4}$ milímetros y fabricada con arreglo á las resistencias que tenia que vencer. Con estos adelantos, la obra se acometió de nuevo, y el cable quedó colocado entre estas dos grandes naciones, en una extension que no pasaba de 10 leguas, y una profundidad que no excedía de 80 metros.

Las señales se observaron el 26 de Octubre de 1850, dia memorable para la ciencia, en que puede decirse da principio la era de la telegrafia submarina.

A partir de esta época, realizado el primer pensamiento, los cables submarinos han seguido el impulso del progreso, y con mas ó menos éxito, varias empresas acometen poco despues en grande escala y por todas partes la creacion de vías submarinas. Así que se observaron los felices resultados de los primeros cables, tres fábricas se montaron en Europa, únicas que existen en el dia, para la exclusiva construccion de estos alambres, y son la de Newall y Compañía en Birkenhead cerca de Liverpool, la de Glass y Elliot en Greenwich y la Felten y Guillaume en Colonia.

Entre el gran número de cables que se han tendido en estos nueve años, unos han ofrecido sérias dificultades en la inmersion, hasta el punto de romperse varias veces y tener que abandonarse el proyecto; otros des-

pues de colocados han funcionado bien durante un tiempo mas ó menos largo, pero sin causa conocida, y cuando menos se esperaba, han dejado luego de acusar corrientes; tambien se han visto algunos que, habiendo funcionado con bastante regularidad al principio, han cesado despues y han vuelto á funcionar de nuevo, permaneciendo en esta especie de intermitencia por algun tiempo; otros, en fin, no han dejado nada que desear, ni han sufrido interrupcion alguna desde el momento de comunicar las primeras señales hasta el dia.

Las dificultades que en un principio se tocaron para la inmersion de los cables, han ido desapareciendo poco á poco hasta el punto de que en el dia puede asegurarse que con los aparatos modernos para esta clase de operaciones, siempre que la profundidad no pase de 1.000 brazas, la colocacion de los cables no presenta obstáculo sério que sea causa de temor.

Los adelantos de la sonda, tan atrasada no hace mucho, han dado los medios necesarios para apreciar con fundamento la profundidad de las corrientes, su fuerza y esfera de actividad, así como tambien la índole especial del fondo de los mares. Los estudios de Maury han arrojado viva luz sobre esta importante materia, viniendo á comprobar la experiencia lo que la teórica habia explicado anteriormente, esto es, que las corrientes no podian pasar mas allá de unos cuantos centenares de brazas, pues no existiendo las causas que la producen en considerables profundidades no podian existir tampoco los efectos de movimiento.

La telegrafia submarina, aplicada á recorrer considerables distancias, se ha enriquecido mucho con estas investigaciones de Maury disipándose uno de los temores que mas preocuparon algun tiempo á los distinguidos sábios que con tanto afan como profundo estudio trabajaban sin cesar en esta parte. Sin embargo, esto no bastaba para resolver de una manera concluyente el problema con todos sus detalles. Varios inconvenientes se oponen á una solucion completa de este problema. De ahí

que el entendimiento no se detenga en su camino y que de un día para otro se hagan nuevos experimentos, se observen hechos recientes: de ahí que atrevidas teorías y profundos cálculos vengan á depositar en el vasto horizonte de la ciencia inestimables pruebas de lo mucho conseguido, y lo poco que al parecer falta ya para realizar lo deseado en esta parte, y tocar como con la mano la realidad de lo que muchos miraban tan solo como un sueño. Así se va aclarando el enigma.

Al estudio de las corrientes ha debido seguir el de los inconvenientes que ya en el fondo del mar pudieran encontrar los cables. Y en efecto, el sábio Gwn acaba de mostrar la existencia de la vida animal en ciertas profundidades, y la exposicion de los cables á ser perforados por esos pequeñísimos animalitos que denomina *dorsales xilophagos*, y aconseja los medios que deben adoptarse para poner el cable á cubierto de todo ataque, evitando que la gutta-percha sea horadada por esos microscópicos insectos.

No participamos completamente de la idea de Mr. Gwn, por mas que la admiremos en la esfera de la teoría. Para ello nos fundamos en recientes hechos, como son, el perfecto estado de conservacion en que se han encontrado varios trozos del cable trasatlántico, levantados últimamente y llevados á Inglaterra, donde, practicadas repetidas pruebas, se ha visto que dichos trozos dan paso á las corrientes eléctricas con la misma facilidad, la misma intensidad y la misma velocidad, ó mas bien mas que en los ensayos que se hicieron el año 1858, antes de emprender los trabajos de la gran via trasatlántica. Además, las diferentes líneas submarinas que, como el día que se establecieron, funcionan actualmente en diversas partes del mundo, ofrecen pruebas evidentes de que el *dorsal xilophago* no ha penetrado en ellas, pues de otro modo ya hubieran dejado de existir.

Recientes investigaciones han hecho, por otra parte, confirmar la idea de que una de

las principales causas que mas directamente hay que tener en cuenta en los estudios de los cables es la accion química que en el forro pueda desarrollarse con mas ó menos intensidad con el trascurso del tiempo, observándose en algunos que el hierro ó forro exterior que envuelve el hilo conductor y la gutta-percha, desaparece fácilmente, segun la clase de fondo geológico que recorre la via submarina, sea debido simplemente á una pura oxidacion, ó á que la naturaleza sulfurosa del suelo ejerza alguna accion deletérea en el cable. En tales circunstancias el hilo recubierto únicamente de gutta-percha no puede resistir por mucho tiempo, y la comunicacion por lo tanto tiene que interrumpirse. Esta importante cuestion se agita vivamente en todas partes entre las personas entendidas, siendo la opinion casi general que debe suprimirse la armadura de hierro, y reemplazarse para resguardar el hilo con cuerdas de cañamazo.

Háse notado tambien, en comprobacion de la idea apuntada anteriormente, que los cables del Norte de Europa están mucho menos expuestos á interrupciones que lo están los del Mediterráneo y demás puntos meridionales, lo que da márgen á creer que pudiese ser originada la accion deletérea por efecto de volcanes activos que como el Vesubio y el Etna se encuentran próximos entre sí y poco distantes de sitios que por mas de un concepto se prestan á consideraciones propias de la idea en cuestion. Sin embargo, como fenómeno nuevo, está llamando la atencion, y es hasta cierto punto atrevido sentar rotundamente una opinion que mas tarde pudiera desvanecerse.

Creemos, sí, de una manera indudable, que uno de los mayores obstáculos se encuentra en la aproximacion de los cables á las costas, en donde el movimiento de las olas, la fuerza de las corrientes, las anclas de los buques en ciertos puntos, y los temporales en algunas épocas del año son causas mas que suficientes de destruccion para los cables. Esta cuestion, que por algunos se mira como secund-

daria con los empalmes de considerable diámetro, es para nosotros una de las que mas debe llamar la atención de todos y hacer fijar la vista con detenimiento en las investigaciones sucesivas.

J. RAVINA.

DE LA REDUCCION DE LA FISICA A LA MECANICA.

(Continuacion.)

Para pasar de la mecánica á la física, admitiremos que las acciones reciprocas de los puntos materiales del universo dependen exclusivamente de sus distancias mútuas y no de los tiempos ó caminos recorridos. Basta lo sentado anteriormente para establecer el gran principio de las fuerzas vivas, principio del cual nace la teoria del trabajo mecánico del calor, de la electricidad y de los demás agentes físicos ó químicos.

Este admirable principio que Leibnitz vislumbró y que despues han formulado distinguidos geómetras, sin llegar á comprender toda la importancia que en si tenia, consiste en que la cantidad de fuerza viva contenida en un sistema de puntos materiales, depende solo y exclusivamente de las mútuas distancias que existen entre ellos, y que por consiguiente, la cantidad de fuerza viva perdida ó ganada por el sistema pasando de una forma á otra forma, permanece siempre la misma sea cualquiera el tiempo durante el cual se ha efectuado esta trasformacion, y cualesquiera que sean tambien las formas intermediarias por que ha pasado el sistema (1). Resulta pues de esto que si por ejemplo una cierta cantidad de fuerza viva se da bajo la forma de calor, el efecto mecánico que de ella se podria obtener seria el mismo que si se emplease este calor en calentar el agua de la caldera de una máquina de vapor, en inflamar un gas en una máquina de gas ó en producir electricidad motriz (con tal que se tenga presente la fuerza viva perdida por los frotamientos, los choques y los enfriamientos); siendo la cantidad de calor ó de electricidad necesaria para destruir una combinacion química, igual precisamente á la que se desprende durante el tiempo en el cual se efectúa la combinacion, &c. Lo que hay seguramente mas admi-

(1) Se llama fuerza viva de un punto material el producto de su masa por el cuadrado de su velocidad. El efecto útil, el trabajo que se puede sacar de un cuerpo en movimiento está dado por este producto, reciprocamente este producto mide el trabajo necesario para poner el cuerpo en movimiento.

nable en esta teoria dinámica general, fundada sobre el principio de las fuerzas vivas, es que descansa únicamente en un solo postulado, á saber: que todos los fenómenos físicos son fenómenos de mecánica y que para establecer este principio no es necesario conocer la estructura íntima de la materia, ni saber si hay ó no en ella átomos poliédricos, ni conocer la ley de las atracciones moleculares ó de las afinidades químicas, ni si el éter existe ó deja de existir en el universo, y por último, si la materia es una exclusivamente ó sus especies son varias. Esta teoria no puede por lo tanto ser inadmisibile mientras que todas las sustancias obedezcan como obedecen á las leyes generales de la mecánica, que es la armonia que rige el universo y de la cual el hombre no puede separarse.

Para establecer la física molecular, comprendiendo las teorias de la elasticidad, del sonido, la luz, el calor y probablemente la electricidad, tendremos tambien necesidad de admitir que las acciones moleculares no son sensibles mas que á distancias sumamente pequeñas, y que además estas acciones no tienen lugar del mismo modo en todas direcciones, y que para fundar la mecánica celeste nos será necesario admitir la ley de la atraccion en razon inversa del cuadrado de las distancias, ley evidentemente menos sencilla que todas las que hemos apuntado hasta aqui, debiendo ser considerada, mas que como propiedad inherente á la materia, como una consecuencia de sus propiedades elementales.

Estas son pues todas las nociones que entran realmente en la concepcion de la materia, tal como se la considera en física, y las únicas de que se han deducido consecuencias. Las hipótesis respecto de los átomos son completamente inútiles. La idea de átomos poliédricos hace comprender ciertamente que la elasticidad puede no ser la misma en todas direcciones, variacion que puede tener otras causas, y es inútil por lo tanto el admitir hipótesis innecesarias al objeto.

Las ecuaciones del equilibrio de elasticidad, de los movimientos vibratorios y de la propagacion del calor son las mismas, ya se suponga la materia continua ya sea que se la suponga discontinua: aun son mas fáciles de establecer en el primer caso, lo cual es una razon para admitir la continuidad de la materia mas bien que su discontinuidad. Los mas sólidos argumentos sobre los átomos estaban basados hasta hace poco en los fenómenos de cristalización, y hoy hasta Mr. Lame, que era uno de los mas acérrimos de sus defensores, acaba de presentar una teoria de la cristalización sin hacer uso alguno de los átomos.

La idea que nos formaremos de la materia será pues la reunion de todas las propiedades mecánicas

que la hemos concedido hasta aquí; no será preciso añadirle otras nuevas, sino para efectuar la transacción de la física, que trata de las propiedades comunes á todos los cuerpos, á la química, que no considera mas que sus propiedades particulares. Debemos dejar á un lado esta última ciencia, que no está aun bastante adelantada para que las matemáticas puedan aborlarla de lleno y en todos sus detalles; sin embargo, no dudamos que las afinidades químicas dejen de ser del dominio de la mecánica puesto que se trasforman continuamente en calor, el cual lo mismo que la electricidad y la luz obra siempre sobre las afinidades. Solo con las primeras manifestaciones de la vida tienen lugar otros fenómenos de un orden distinto y en otra esfera mas elevada, de los cuales consideramos como el principal y mas grandioso el de la *conciencia*, que nos parece por otra parte absurdo tratar de explicar por la mecánica.

Establecido esto podemos entrar en el exámen de los conocimientos actuales sobre la materia, las fuerzas y las formas de movimientos capaces de dar origen á los fenómenos físicos.

Hoy por hoy la física matemática se encuentra enteramente reducida á la teoría de la atracción universal, á la de la elasticidad de los cuerpos sólidos y á la del calor: las demás teorías están intimamente relacionadas con estas tres. La primera está por decirlo así concluída en la *Mecánica celeste* de la Placc. Las otras dos, nacidas apenas al principio de este siglo, han sido elaboradas y desarrolladas de una manera sólida por los trabajos de Fourier, Navier, Poisson, Cauchy y Duhamel, estableciendo sus principios definitivos Mr. Lame (1) de pocos años á esta parte.

La teoría de la elasticidad de los sólidos homogéneos, cristalizados ó no cristalizados, no está basada en manera alguna sobre las hipótesis relativas á las acciones moleculares: todas las que habian servido de base para establecerlas han sido eliminadas sucesivamente, dejando por lo tanto libres todas las opiniones que quieran formularse, y quedando así esta teoría con toda la fuerza y todo el rigor de una rama de la mecánica racional. Las ecuaciones mas generales de los movimientos vibratorios forman parte de esta teoría, y basta particularizarlas para obtener las que expresan las vibraciones sonoras ó luminosas, ú otras cuya clase no corresponda á ninguno de los fenómenos que la experiencia ha manifestado á nuestros sentidos. La acústica entra completamente en la teoría de la elasticidad, viniendo á formar un capítulo de

esta rama del saber humano, lo mismo que la óptica cuya generalidad pertenece tambien á su dominio. Vemos pues que la ciencia en esta parte está sólidamente cimentada, y no hay mas que desarrollarla empleando simultáneamente el aexperiencia y el cálculo, en la seguridad que los resultados obtenidos serán verdaderas bases que garantizarán los resultados futuros.

La teoría matemática del calor deberá entrar inevitablemente en la teoría de la elasticidad, pero no se ha llegado aun á relacionarla de una manera íntima y por esto debe trabajarse seriamente hasta conseguir el fin que se desea. Lo que hoy llamamos teoría de calor no trata, propiamente hablando, sino de la trasmision del calor por via de conductibilidad, no considerando el origen y la producción, y aun bajo este punto de vista esta teoría está incompleta atendiendo á las grandes dificultades matemáticas que presenta. Pero si la teoría matemática es incompleta, debemos decir que es mas general que lo que sería una verdadera teoría especial del calor, y que está tan desembarazada de hipótesis como la de la elasticidad. Los principios hoy dia establecidos consideran unicamente el calor como una cantidad que varia de un punto á otro del espacio (una *funcion de un punto*), y cuya variación con el tiempo, en un punto cualquiera, depende exclusivamente del valor de esta cantidad para los puntos infinitamente próximos respecto de aquel que se considera. En otros términos, se define el calor, sin formarse idea alguna de su esencia, por la propiedad que tiene de no transmitirse en los cuerpos atermos sino por el contacto y no á distancia como la atracción.

La teoría analítica del calor se extiende de este modo á todas las manifestaciones físicas imaginables en que la variación de la intensidad con el tiempo no dependa sino de acciones ejercidas en la contigüidad. Este es el carácter de la electricidad dinámica, lo mismo que el del calor. En efecto, partiendo de este principio encontró Ohm las leyes matemáticas de las corrientes eléctricas, leyes que algun tiempo despues volvió á encontrar por la experiencia Mr. Pouillet; y que en la actualidad se comprueban diariamente hasta en los mas pequeños detalles. Sin embargo sería conveniente procurar introducir en la teoría de Ohm nuevos progresos análogos á los de la teoría del calor y ver así de encontrar la explicación de un gran número de fenómenos eléctricos.

Aunque la teoría del calor no haya sido aun bastante ligada con la de la elasticidad, existe sin embargo un principio comun, un lazo íntimo, digámoslo así, entre ellas, puesto que en la una se admite que el calor solo se trasmite por la contigüidad, y en la otra

(1) En las tres notables obras siguientes: *Lecciones sobre la elasticidad*, *Lecciones sobre las coordenadas curvilineas* y *Lecciones sobre la teoría del calor*.

se admite de la misma manera que las fuerzas elásticas no obran mas que en la contigüidad. Esta comunidad de principio ha establecido numerosas relaciones entre estas dos teorías, y nadie se admirará despues de lo que hemos manifestado que las ecuaciones de las diferenciales parciales que obran en la temperatura del interior de un cuerpo, son las mismas con un cambio de signo que las que obran en la dilatacion y pequeños movimientos vibratorios, de tal manera que desde el momento que se llega á obtener la solucion de un problema en una de estas dos teorías, se consigue la solucion de un problema correspondiente en la otra.

Pero hay mas aun, por cierto bien curioso aunque sea menos fácil comprenderlo, y es que estas ecuaciones se observaron por primera vez en la mecánica celeste, en las investigaciones sobre la atraccion de los esferoides, punto del cual arrancan principios bastante diferentes. Las relaciones que el cálculo nos muestra en esta parte, no son seguramente casuales, y Mr. Lamé tenga tal vez sobrada razon para ver en ello el indicio de una próxima fusion entre todas las ramas de la física matemática, que llegará á ser por este medio mas sencilla, mas fácil y mas general á medida que se desentrañen de ella hipótesis sobre las fuerzas naturales, y se suministren al espíritu humano nuevos medios para abordar con feliz éxito la manera de examinar el modo de accion de estas mismas fuerzas. (*Presse scientifique.*)

J. RAVINA.

DE LA TELEGRAFIA EN BÉLGICA.

Las líneas telegráficas en Bélgica durante el año de 1860 recibieron un aumento de 474 kilómetros entre nuevas vias construidas, y algunos hilos colocados en las que anteriormente existian.

Las compañías concesionarias de los caminos de hierro poseen además 847 kilómetros de hilo, colocado parte sobre las líneas del Estado y parte en las que son de propiedad de las empresas, en una extension de 228 kilómetros. Estos hilos son casi todos utilizados para la correspondencia privada, por manera que en realidad la Bélgica posee 1,693 kilómetros de líneas.

El número de estaciones ascendía á 144 en 1.º de Enero del año actual establecidas en 137 poblaciones; de estas oficinas pertenecian al Estado 100, que tienen solo servicio durante el día, á excepcion de la de Bruselas que lo es ilimitado; las restantes 44 son de las compañías de los caminos de hierro y el servicio es limitado tambien.

De las 100 estaciones del Estado, 70 se hallan instaladas en las de los ferro-carriles del Estado, 18 en ciertas oficinas de los ferro-carriles de las empresas y 12 en las principales ciudades del reino.

Durante los últimos seis meses del pasado año se abrieron al servicio publico para la correspondencia tanto interior como internacional, las estaciones de Bruselles (Luxembourg), Selzaete, Englicen, Flouront Ciney, Aerschot, Farcienes y Poperinghe.

Las 114 estaciones existentes en 1860 trasmitieron durante dicho año 225,819 despachos tasados, cuyo producto para Bélgica importó 1.210,298 reales.

Comparado este resultado con el que se obtuvo en 1859 se nota una baja de 4,5 por 100, debida seguramente á la concision con que los expedidores presentan los despachos redactados, pues es de advertir que el número de despachos fué mas crecido en 1860.

El mayor desarrollo que ha tomado últimamente la correspondencia, es debido exclusivamente al servicio privado, y con especialidad al de transacciones comerciales, siendo casi el mismo el de la prensa que ha permanecido estacionario en estos últimos años; las comunicaciones oficiales y sobre todo las noticias de bolsa han disminuido considerablemente.

Además de los despachos cursados por las estaciones oficiales, se han trasmitido, ya por el servicio de los ferro-carriles del Estado, ya por el servicio de los mismos telegrafos de las compañías, 103,532 despachos.

El número de telegrafistas especiales para la atencion de las líneas era de 124 en 1859; este número ha variado segun las necesidades del servicio y en 1860 ascendía próximamente á 150.

El presupuesto para personal y entretenimiento de las vias telegráficas en 1859 fué 1.061,362 reales, y en 1860 llegó á 1.328,000. Se concedió además un crédito al Gobierno de 884,000 rs. para llevar á cabo nuevas líneas en los referidos años de 1859 y 1860.

Los postes empleados en estas construcciones han sido de diferentes clases de madera, segun los puntos por donde han pasado las vias y los precios mas módicos por la aproximacion á aquellos.

Muchas de las nuevas líneas de un solo hilo han sido establecidas en 1860 con los postes inyectados y plantados en 1850, que se encontraban aun en perfecto estado de conservacion. Esto demuestra una vez mas la bondad del sulfato de cobre en la inyeccion de las maderas. Despues de diez años que han permanecido colocados en tan distintos terrenos, han servido aun para las recientes construcciones. Sin embargo de

esta nueva prueba de la duracion preparados por el sulfato de cobre, el alto precio que van tomando diariamente ha hecho pensar á la administracion belga en hacer algunos ensayos á fin de obtener otro medio mas á propósito y menos costoso de preparacion.

Los aisladores del sistema belga continuan empleándose sin variacion alguna. En diez y ocho meses han sido colocados 29,850 en las lineas del Gobierno, y en este intervalo de tiempo solo cinco han sido reemplazados por incidentes imprevistos; y de estos dos por efecto de pedradas rotos y echados al suelo, pero sin ser causa á que hubiese interrupcion en la linea. Estos aisladores parecen pues presentar buenas condiciones de solidez para el uso á que son destinados. Hasta ahora han dado tambien resultados satisfactorios bajo el punto de vista de aislamiento, aunque á primera vista parece que deberian facilitar las pérdidas de corriente.

A excepcion de muy pocas, todas las oficinas telegráficas, incluso las de los ferro-carriles, tienen aparatos del sistema Lippens; cinco tienen el de Morse; dos de caminos de hierro del Estado el aparato de letras del sistema Siemens, y dos de los caminos de hierro de empresas el aparato de Siemens (corriente magneto-eléctrica, sin pila).

En fin, el aparato de letras del sistema Breguet está empleado juntamente con el de Lippens en nueve oficinas del Estado que se corresponden con las lineas del camino de hierro del Norte y en cuatro de las estaciones de las lineas de esta vía férrea.

Hace poco tiempo las oficinas han adoptado un procedimiento que se viene aplicando en Inglaterra y Alemania y ensayado recientemente en Francia, que consiste en obtener una ó muchas copias de cada despacho.

Agreguemos tambien para dar ligeramente una idea de las principales modificaciones que se han introducido en el servicio telegráfico de Belgica, que la pila ordinaria de Daniell ha sido ya casi desechada. Las estaciones limitadas de servicio, y cuyo trabajo es sumamente reducido, hacen uso de una pila activa por el ácido sulfúrico diluido. La innovacion ideada por Parelle el próximo pasado año para las pilas locales se ha adoptado tambien para las pilas de linea en las estaciones de primera categoria: calculando en 13 rs. al año el entretenimiento de un elemento de la pila de Daniell segun la evaluacion de la administracion belga, resulta economía introduciendo la mejora de Parelle.

Teniendo presente la extension del territorio belga que no llega á 2,000 leguas cuadradas y su poblacion á cinco millones de habitantes, puede asegurarse que

es una de las naciones que mas se han afanado en utilizar el elemento telegráfico y donde mas desarrollado se encuentra bajo todos conceptos ese poderoso germen de civilizacion para los pueblos.

BIBLIOGRAFÍA.

CATÁLOGO DE OBRAS Y DOCUMENTOS IMPORTANTES SOBRE LA TELEGRAFÍA.

Empezamos á publicar un catálogo sumamente curioso para los que desean estudiar los progresos de la Telegrafia. Estos libros son los monumentos históricos de la ciencia, porque recuerdan los pasos que ha dado en diferentes tiempos y paises, y consignan los adelantos que poco á poco ha venido realizando. Son el producto científico de tres siglos de trabajo.

1518.

TRITEMIO.—Trithemii Polygraphiæ libri VI.—Los seis libros de la Poligrafia de Tritemio.—Obra impresa en Oppenheim.—Un tomo en folio.—La misma obra traducida al francés por Gabriel de Collange.—Paris, 1564, 1621 y 1625.—En 8.º

1563.

PORTA.—De furtivis litterarum notis, vulgo de zeferis libri quinque.—Los cinco libros sobre notas secretas de las letras, vulgo *cifras*.—Nápoles.—En 4.º—Otra edicion de Estrasburgo, 1603.

LANEDI.—Steganologia et Steganographia nova.—Esteganología y esteganografía nueva de Daniel (Lanedi es un anagrama de este nombre, que es el verdadero del autor).—Nuremberg.—En 8.º—Tambien hay edicion alemana de mismo libro con este titulo: *Geheime, magische, naturalische Red—und Schreibkunst* (Arte de hablar y escribir secreta, mágica y naturalmente).

1623.

BELOT.—L'Œuvre des œuvres ou la plus parfaite des sciences stéganographiques.—La obra de las obras, ó la mas perfecta de las ciencias esteganográficas.—Paris.—En 8.º

1629.

GODWIN.—Nuntius inanimatus. Utopia.—El Nuncio inanimado. Utopias.—El autor expone misteriosamente las ventajas de una correspondencia secreta.

1641.

WILKINS.—Mercuré, ou le Messenger secret et prompt, &c.—Mercurio, ó el Mensajero secreto y pronto, donde se muestra cómo puede uno comunicar sus pensamientos á un amigo ausente.

1644.

DU CARLET.—La cryptographie, contenant la manière d'écrire secrètement.—La criptografía, que contiene la manera de escribir secretamente.—Tolosa.—En 12.º

1663.

KIRCHERI.—Polygraphia, seu artificium linguarum quo cum omnibus totius mundi populis poterit quisque correspondere.—Poligrafía, ó arte de las lenguas, mediante el cual podrá cualquiera corresponderse con todos los pueblos del mundo entero.—Roma.—También se imprimió en Amsterdam en 1660.

1665.

SCHOTT.—Schola steganographica in clases octo distributa.—Escuela esteganográfica distribuida en ocho clases.—Nuremberg.—En 4.º

1684.

FREDEAICI.—Cryptographia oder geheimer Schrift-mund und wirkliche correspondenz.—Criptografía, ó escritura secreta y verdadera correspondencia.—Am-burgo.—En 4.º

1687.

X. . .—Nuevo descubrimiento de una lengua universal para los comerciantes.—En francés.—Paris.—Un tomo en 12.º

1717.

COSTADAU.—(Profesor de teología, de la orden de Predicadores).—Traité historique et critique des principaux signes dont nous nous servons pour manifester nos pensées.—Tratado histórico y crítico de los principales signos de que nos servimos para manifestar nuestros pensamientos.—Lyon.—Un tomo en 12.º

1726.

SOLBRII.—Ratio scribendi per zifros.—Modo de escribir por cifras.—En 8.º

1727.

BREITHAUPT.—Disquisitio historica, critica, curiosa de variis modis occulte scribendi, tum apud veteres cum apud recentiores usitatis.—Indagacion histórica, crítica y curiosa de los varios modos de escribir ocultamente, usados ya entre los antiguos, ya entre los modernos.—Helmstadt.

1751.

UKEN.—Steganographia, sive artificium novum et inauditum.—Esteganografía, ó arte nuevo é inaudito.—Francfort.—Un tomo en 8.º

1790.

X. . .—Principi, progressi, perdita é ristabilimento dell' antica arte di parlar da lungi in guerra.—Principios, progresos, pérdida y restablecimiento del antiguo arte de hablar de lejos en la guerra.—Turin.

1797.

LEMANG.—Die Kunst der Geheimschreiberei.—El Arte de la escritura secreta.—Leipzig.

REVERONY.—Carta de Reverony Saint-Cyr, que reivindica su parte en la invencion de la telegrafía eléctrica; con ocasion de una memoria leida por Francisco Salvá en la Academia de Barcelona. (*En el Magasin encyclopedique*).

DESPLANQUES.—Carta sobre la Telegrafía (*Ibidem*).

1798.

EIMAR.—Lettre sur le nouveau télégraphe de Breguet et de Bétancourt.—Carta sobre el nuevo telégrafo de Breguet y de Betancourt.—Paris.—En 8.º

1799.

LAVAL Y OTROS.—Système télégraphique décimal adopté par arrêté du gouvernement, le 7 floréal an VII, destiné aux signaux des côtes, de l'intérieur, et á la correspondance des armées.—Sistema telegráfico decimal, adoptado por decreto del gobierno, de 7 floreal del año VII, destinado á las señales de las costas, del interior, y á la correspondencia de los ejércitos.

X. . .—Coleccion de memorias, informes y otras piezas relativas á un nuevo telégrafo (en francés).—Paris.—En 4.º

X. . .—Descripcion de un telégrafo muy sencillo y al alcance de todos (id.).

1800.

SCHWENGER.—Memoria sobre la vista y la vision, seguida de la descripcion de un telégrafo muy sencillo.

1801.

EDELGRANTS.—Tratado de los telégrafos, traducido del sueco al francés, por Hector B.*—Paris.

LAVAL.—Memoria sobre las lineas telegráficas y sobre el telégrafo decimal circular, establecido en la torre del templo de San Roque, el cual va á formar la primera estacion de la nueva linea decimal de Paris al Havre.—En 8.°

1802.

BELPREY.—De l'optique, &c.—Del *Optiquo*, ó

del cilindro parlante, aplicado á la trasmision de las ideas entre los sordo-mudos, á la comunicacion lejana de los habitantes del campo, á la interpretacion de los bailes y pantomimas, á la celebracion de las fiestas nacionales y á la publicacion de las órdenes del gobierno. (Asi dice el título francés de esta obra, traducido á la letra.)

1808.

NEITHAMMER.—Ueber Pasigraphie und Ideographie.—Sobre la Pasigrafia y la Ideografía.—Nuremberg.—En 8.°

X...—Rapport sur la science télégraphique, présenté á l'Institut le 6 février.—Informe sobre la ciencia telegráfica, presentado al Instituto de Francia el 6 de Febrero de 1808.

(Se continuará.)

NOTICIAS GENERALES.

Se ha presentado recientemente al Instituto de Franklin, en Filadelfia, un aparato destinado á inflamar el gas por medio de la electricidad estática. La máquina se compone de un pequeño disco de cristal que se pone en movimiento entre dos cojines de cuero: la electricidad que se desprende por este frotamiento la toman dos puntas de cobre que comunican con una varilla del mismo metal terminada por una bola; un mango aislador está unido á la parte inferior del instrumento. Un hilo metálico fijo por encima del mechero del gas que se quiere inflamar, está dispuesto de manera que la chispa se produzca en el lugar mismo en que debe obtenerse la llama. Es inútil decir que se pueden obtener los mismos resultados de una manera aun mas fácil por medio del aparato de Rhumkorf.

En el periódico *Cosmos* del 9 del pasado encontramos un suelto con el epigrafe de telégrafo impresor de Mr. Dujardin de Lile, y en que se califica este aparato de *verdadera maravilla telegráfica*, siendo así que, si hemos de atenernos á la descripcion que de él hace dicho periódico, estriba únicamente la invencion de Mr. Dujardin en haber suprimido algunos gramos de peso. Nos habla además de que no es preciso el isocronismo de los aparatos, y sin embargo no se toma la molestia de manifestarnos en qué consiste esa modificacion de tanta trascendencia respecto de los demás aparatos impresores que conocemos. Tambien nos dice que puede trasmitirse en un minuto un despacho de

24 palabras, y espera que el Director general de telégrafos de Francia admita como prueba el aparato de Dujardin y tampoco nos da idea de su mecanismo; todo esto nos prueba una de dos cosas: ó que es un secreto la invencion de este telégrafo, ó el autor del suelto á que nos referimos desconoce en qué consiste la bondad de los aparatos impresores y por consiguiente los detalles que por su importancia debieran ocupar el lugar que ha destinado á otros insignificantes.

Mientras que hoy se estudia de nuevo la cuestion del cable trasatlántico con todo el detenimiento que exige un proyecto de naturaleza tan gigantesca, los rusos se ocupan con marcada actividad de la extensa via telegráfica que debe unir los puertos del Sur de la China á los de la América del Norte, hasta el extremo de tener casi concluidos todos los trabajos preparatorios que se hallan encomendados al coronel Romanow, conocido en el mundo científico por sus excelentes cartas de algunas partes del Asia y con especialidad la del rio Amour. Este oficial acaba de partir para América, á fin de estudiar los sitios mas convenientes para el paso de esta linea y que reunan al mismo tiempo circunstancias á propósito para que pueda ser vigilada en algunas regiones despobladas que tendrá que atravesar en el trayecto.

El número del *Mechanic's Magazine* correspondiente al 42 de Julio contiene un notable artículo so-

bre el aislamiento de los cables submarinos, artículo que consigna de una manera concluyente las ideas emitidas por Mr. Fairbairn y Wheatstone, comisionados recientemente por el Gobierno inglés para presentar una memoria detallada de todo lo concerniente á este delicado asunto. Creemos por nuestra parte, y así lo hemos manifestado en alguna otra ocasion, que sería de suma conveniencia que se hiciesen sistemáticas experiencias y en gran escala antes de fijar definitivamente el precio sobre el valor aislador de las diferentes sustancias que se recomiendan en el informe de los Sres. Fairbairn y Wheatstone. La telegrafía submarina es asunto eminentemente internacional, puesto que todos los pueblos están interesados en la realización de empresas de esta naturaleza. Las nacio-

nes que tienen orgullo en marchar á la cabeza de la civilizacion no deberían ciertamente detenerse ante los gastos necesarios para llevar á cabo científicamente cuestiones como la que nos ocupa, cuya solucion hasta el presente está como todos sabemos, expuesta á ciertos azares, y cuyas lecciones han sido hasta el dia sumamente caras.

Es triste espectáculo ver con frecuencia compañías que depositan ciegamente millones y millones en el fondo de los mares antes que la ciencia tome las precauciones necesarias para evitar tan considerables gastos. Algunos estudios sistemáticos estamos seguros salvarian crecidos capitales, y darian al pensamiento humano grandes recursos para continuar la marcha del progreso.

CRÓNICA DEL CUERPO.

Por Real orden de 5 del actual ha sido admitida la dimision que de su destino ha presentado D. Francisco Bellido, Director de seccion de 3.ª clase del Cuerpo.

Para cubrir la vacante que deja D. Francisco Bellido ha sido nombrado por Real orden de la misma fecha el Subdirector de seccion de 1.ª clase D. José de Redonet, y para la que este dejó al Subdirector de seccion de 2.ª D. Federico García del Real.

Se ha resuelto asimismo en la misma fecha comisionar á un individuo del Cuerpo para pasar á Manchester con objeto de estudiar los aparatos telegráficos que se encuentren en la exposicion especial que en aquella poblacion tendrá lugar durante el presente mes: al propio tiempo ha sido autorizado el Director general para designar la persona que ha de desempeñar la comision y para remitir aquellos aparatos telegráficos (de los que se usan en España) que á juicio del Director general deban figurar en Manchester. El individuo comisionado tendrá obligacion de redactar una memoria detallada de cuantos objetos encuentre en aquella exposicion. Creemos que esta clase de certámenes científicos han de producir notables progresos en la telegrafía, y no podemos menos de mirar con reconocimiento la solicitud con que la Direccion general procura traernos por cuantos medios están á su alcance los adelantos de otras naciones, con el laudable objeto de establecer en España las mejoras que permitan las condiciones especiales de nuestro pais.

Han ingresado en la escuela para el estudio de las prácticas los 73 aspirantes á telegrafistas terceros que fueron aprobados en los últimos ejercicios, y son:

D. Antonio Navarro, D. José Casado y Fuertes, D. Manuel Ezquerria, D. Serafin Briones, D. Lucio Angel Perez, D. Mariano Camacho, D. Laureano Suseun, D. Ignacio Murcia, D. Antonio Rodriguez, D. Pedro Sobrado, D. Adrian Palomino y Gonzalez, D. Pedro Fuentes, D. Gregorio Velez, D. Valentín de Diego, D. Alejandro Izquierdo, D. Ignacio Rivera, don Dario Rubio, D. Isaac Santaella, D. Felix Dieguez de Rivera, D. Segundo Galan, D. José Ramon Perez, D. Francisco Garcia Ramirez, D. Juan Manuel Turino, D. Ricardo Corral, D. Nicolás Quintana, don Elias Pelayo, D. Juan de la Fuente, D. Juan Caballero, D. Francisco Ruiz de Alarcon, D. Joaquin Diaz de Bustamante, D. Enrique Suarez, D. Faustino Mora, D. Julian Servat, D. José Vicente Aucó, D. Francisco Antonio Rodriguez, D. Angel Ruiz, D. José Guzman y Medianero, D. José Perez, D. Pedro Andrada, don Pastor Dominguez, D. Constantino Andrade, D. Evaristo Fabrega, D. Miguel Llano y Rodriguez, D. Juan Garcia de la Foz, D. Antonio Florit, D. Nicolás Redondo, D. Antonio San Martin, D. Manuel Mendez, D. Antonio de Aguiar, D. Manuel Barcalá, D. Eugenio Sanchez, D. José Garcia Cementada, D. Eduardo Bermejo y Córdoba, D. José Garcia Caballero, D. Manuel Martinez, D. Agustin Garcia Relañó, D. Angel Cabero y Garcia, D. José Blanco, D. Serafin Servellera, D. Maximino Rincon, D. Tomás Cervera, don Vicente Marty, D. Claudio Rivero, D. José Rodriguez Borrajo, D. Vicente Gomez y Martinez, D. Antonio

Gomez y Gomez, D. Benigno Puga y Estrada, D. Eugenio Barrero, D. Félix Hernandez, D. Vicente Martínez, D. José María Ochando, D. Pedro Antonio Martín Cuenca, y D. Ramon Fernandez Menendez.

Ha sidó separado de su destino, sin opcion á nuevo ingreso, el telegrafista D. José Alsina, por graves faltas cometidas en el servicio de contabilidad.

Hemos visto en los periódicos y tenemos un placer en ponerlo en conocimiento de nuestros lectores, que entre las mejoras que se van á adoptar en la Isla de Santo Domingo, recientemente incorporada á la madre patria, descuella como una de las mas importantes el establecimiento de lineas telegráficas, estando quizá á esta fecha funcionando la que une á Sanamá, ciudad del litoral, con la capital de la antigua república de aquel nombre. Este movimiento y desarrollo telegráfico tiene por principal base la presencia de nuestro perseverante amigo y compañero D. E. Arantave, bajo cuya acertada direccion se plantean estas lineas, asi como se han planteado anteriormente otras en la Isla de Cuba. Pero si esto es satisfactorio, no solo para el Sr. Arantave que puede ostentar orgulloso su aprovechamiento, sino para el Cuerpo en que ha bebido los principios que actualmente pone en práctica y al que pertenece, es sensible decir que por mas que sus esfuerzos sean loables y grande su celo, siendo el único individuo del Cuerpo que hoy se encuentra en las Antillas (y aqui nos atrevemos á decir que quizá á la inestabilidad de la situacion en que está colocado nuestro amigo, se deba el que otros compañeros no hayan seguido sus huellas hasta ahora), es indudable que tendrá que vencer grandes dificultades antes de realizar la idea que en él domina y que forma el objeto final de sus desvelos. En su concepto, segun se deja ver en la memoria que hemos publicado en varios de nuestros números, aquellos telegrafos no podrán conseguir nunca la regularidad que exige el servicio asi como tampoco la altura á que han llegado los demás ramos de la administracion pública en Cuba, á lo que se debe su prosperidad, sino dándoles la única forma posible en un buen sistema administrativo, cual es la de crear en la Habana á las órdenes del Capitan General un centro directivo compuesto de individuos del Cuerpo de Telégrafos peninsular, con facultades para deliberar y proponer al Jefe superior de la Isla cuantas medidas consideren precisas para colocar la administracion telegráfica á la altura que va estando la de la Peninsula. De este modo se conseguiria el fin

que se propone el Sr. Arantave, pues con esto no se haria otra cosa mas que seguir la marcha establecida en los demás Cuerpos facultativos civiles, no dudando por nuestra parte que acaso el Gobierno considere atendibles estas razones.

Nuestro compañero el Sr. Magaz nos ha dirigido desde Paris varias cartas en las cuales nos describe algunos de los grandes establecimientos de objetos telegráficos que ha visitado, y la cordial acogida que ha merecido á todas las personas, y con motivo de su carácter oficial ha tenido ocasion de tratar á fin de desempeñar con lucidez la mision que le fué confiada en Julio último. El Sr. Magaz nos manifiesta tambien lo grato que le ha sido poder estudiar prácticamente los diferentes aparatos modernos que ha visto funcionar en los principales talleres de aquella ciudad; tambien nos habla de la fabricacion de los cables submarinos y algunas sustancias aisladoras que sirven á recubrir los hilos conductores en aquellos. No insertamos las cartas de nuestro amigo como hicimos en la primera, en atencion á que conteniendo seguramente apuntes y apreciaciones curiosas, podrá él utilizarlas en la memoria que tal vez presentará á la Direccion general despues de su regreso.

El telegrafista D. Felipe Fierro propone un medio que cree de suma utilidad para reemplazar en parte y cuando la premura del tiempo lo exija, las escaleras que en la actualidad se emplean para atender á la reparacion de las lineas telegráficas.

El Sr. Fierro presenta para conseguir su objeto *trepadores* á propósito, aceptando segun su modo de ver, el conocido, dice, en Artilleria con el nombre del Pescador y entre los labradores con el de Quintero. Como la REVISTA se ha ocupado anteriormente de un trepador bastante semejante á este y que se emplea ya en algunas lineas, nos evitamos insertar íntegra la descripcion que nos hace el Sr. Fierro del suyo. Agradecemos sin embargo el que nos haya remitido este trabajo que revela desde luego aficion al estudio y marcado deseo de contribuir por su parte á ilustrar cuestiones siempre útiles al mejor desempeño del servicio telegráfico.

Editor responsable, D. ANTONIO PEÑAFIEL.

MADRID: 1861.—IMPRENTA NACIONAL.

MOVIMIENTO DEL PERSONAL

DURANTE LA SEGUNDA QUINCENA DEL MES DE AGOSTO.

TRASLACIONES.

CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Subdirector de 1. ^a clase.....	D. Augusto Riquelme....	Sevilla.....	Zafra.....	Por permuta.
Idem de 2. ^a clase.....	D. Angelo Garcia.....	Zafra.....	Sevilla.....	Idem id.
Jefe de estacion de 2. ^a clase....	D. Federico Almiñana...	Madrid.....	Alicante.....	Accediendo á sus deseos.
Oficial de seccion.....	D. Rafael Gutierrez.....	Guadalajara.....	Teruel.....	Por razon del servicio.
Idem id.....	D. Aniceto Marra.....	Teruel.....	Guadalajara.....	Idem id.
Telegrafista 4. ^o	D. Manuel Vela Roda.....	Rioseco.....	Gerona.....	Por permuta.
Idem 2. ^o	D. Antonio Leon y Marin.	Madrid.....	Jaen.....	Accediendo á sus deseos.
Idem id.....	D. Antonio Bravo.....	Cádiz.....	Sevilla.....	Idem id.
Idem id.....	D. José Garcia Agudo....	Alicante.....	Idem.....	Por razon del servicio.
Idem 3. ^o	D. José de Llera.....	Irún.....	Vitoria.....	Accediendo á sus deseos.
Idem id.....	D. Manuel Segura.....	Badajoz.....	Cáceres.....	Idem id.
Idem id.....	D. Victoriano Buruaga...	Gerona.....	Rioseco.....	Por permuta.

COMISIONES.

Subdirector de 1. ^a clase.....	D. Ramon de Morenés...	»	»	} Para verificar el estudio de una línea telegráfica de Pamplona á Elizondo.
Idem id.....	D. Justo Rodriguez de Rada	Santander.....	Renedo.....	
Jefe de estacion de 1. ^a clase...	D. José María Asensi...	Santoña.....	Idem.....	Idem.
Idem id.....	D. Carlos Donallo.....	Madrid.....	La Trinidad..	Idem.
Telegrafista 1. ^o	D. Carlos Moreno.....	Santander.....	Renedo.....	Idem.
Idem id.....	D. Fermin Valderrábano.	Bilbao.....	Idem.....	Idem.
Idem id.....	D. Carlos Amirola.....	Madrid.....	San Ildefonso.	Durante la jornada.
Idem 2. ^o	D. Nicolás Fatigati.....	Segovia.....	Idem.....	Idem.
Idem id.....	D. Leopoldo Sanchez....	Madrid.....	La Trinidad..	Provisionalmente.
Idem id.....	D. Luis Herrera.....	Idem.....	Idem.....	Idem.
Idem 3. ^o	D. Carlos Casalá.....	Valladolid....	Renedo.....	Idem.

SEPARACIONES.

Telegrafista 3. ^o ..	D. Luis Iglesias.....	Central.....		} Por no haberse presentado en su destino.
---------------------------------	-----------------------	--------------	--	--