

REVISTA DE TELEGRAFOS.

PRECIOS DE SUSCRICION.

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

PUNTOS DE SUSCRICION.

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

ALGUNAS OBSERVACIONES

ACERCA DE LA PILA MINOTTO.

Haçe próximamente un año que la Direccion general de Telégrafos adoptó para el servicio de las líneas la pila Minotto, ó más bien disposicion Minotto, pues en realidad no es una pila nueva; no está aplicado en ella ningun principio; ninguna reaccion, ninguna sal, ningun accesorio que no haya en la Daniell, de la que no es más que una modificacion.

¿En qué se diferencia esta pila de la Daniell? Unicamente en la disposicion de sus diferentes partes, pero esta sola diferencia es de grandísima importancia. En efecto, la intensidad de la corriente producida por una pila depende del valor relativo de dos variables, la fuerza electro-motriz y la resistencia interior. En la pila Daniell, como en todas las demás, la fuerza electro-motriz es constante una vez dadas las reacciones que se verifican dentro de ella, pero podemos hacer variar á nuestro arbitrio la cantidad de electricidad que produce esta fuerza, aumentando ó disminuyendo la superficie del zinc, y con este objeto se encuentran en el comercio elementos de dos tamaños, así como para la pila Busen y la de bicromato de potasa se encuentran hasta de cuatro, en la Marie Davi de tres etc., segun la aplicacion que haya de dársela; pero no nos es po-

sible disponer, con igual facilidad, de la resistencia interior del elemento porque en su mayor parte depende de la mayor ó menor porosidad del vaso que sirve de diafragma y esta varia al infinito aun en vasos procedentes de la misma hornada, segun la posicion que cada uno ocupaba en el horno y la distribucion del calor en el mismo, durante la coccion, de modo que sólo puede obtenerse un tanto por ciento muy reducido de vasos con la porosidad conveniente.

Aun en este caso, la porosidad va variando continuamente y con ella la intensidad de la corriente por efecto de las incrustaciones, y bien pronto el vaso que al principio era excelente llega á ser malo y hay que relevarlo. Como prueba de esto podemos citar las incessantes quejas contra los vasos porosos de que está atestado el Negociado de material de la Direccion general de Telégrafos y que á pesar del poco tiempo que hace se abandonó la pila Daniell, parece se han olvidado.

Estos inconvenientes han sido tan generalmente sentidos, que la mayor parte de los que se han ocupado de pilas con aplicacion á la telegrafia, han tratado de idear disposiciones que permitieran prescindir del vaso poroso, como en el grupo de pilas cuyo tipo es la Callaud, fundada en la diferencia de densidades de los líquidos en que están sumergidos el zinc y el cobre, pila muy sencilla y de excelentes

resultados, pero que necesita un entretenimiento constante delicado y hecho con inteligencia; ó bien han procurado variar la naturaleza y disposicion de los diafragmas, de modo que se eviten los inconvenientes de los vasos porosos. A este grupo pertenece la pila Minotto, en que, como es sabido, el diafragma está formado por una capa de arena, ó otra cualquiera sustancia en grano, inatacable por los ácidos. Por este medio se consigue no sólo tener un diafragma de porosidad constante, pues vasta para ello emplear siempre arena del mismo grueso, tamizándola convenientemente, sino que disponemos á nuestro arbitrio de la resistencia interior del elemento, sin más que aumentar ó disminuir el grueso de la capa de arena segun el objeto que nos proponemos, y podemos formar pilas en que todos sus elementos sean exactamente iguales en sus efectos, cosa casi imposible con las pilas de vaso poroso y de no escasa importancia.

A pesar de tan notorias ventajas, comprobadas por los ensayos de gabinete hechos no sólo en la Direccion general de Telégrafos, sino por muchas Administraciones telegráficas extranjeras y por muchos constructores y hombres de reconocida competencia en electricidad; á pesar de todo esto, repetitivos, y de los excelentes resultados obtenidos con la pila de ensayo que funcionó cerca de un año en la Estacion central, al poco tiempo de establecerse esta pila para el servicio de las líneas, empezaron las quejas contra ella, y no sólo no la encontraron en la mayor parte de las estaciones las ventajas que se habían anunciado, sino que pedían con insistencia el restablecimiento de las pilas de vaso poroso.

¿Son fundadas estas quejas? Indudablemente que sí, puesto que las corrientes generalmente son débiles y desiguales. Pero son estos males irremediables? ¿Dependen estos defectos de la pila en sí misma y debe por tanto desecharse sin más examen? En este punto ya no estamos tan conformes, y el analizar las causas que han podido dar estos resultados es lo que nos hace hoy coger la pluma.

En los ensayos de esta pila resultó otra ventaja práctica no despreciable, cual es la de no exigir en todo el tiempo de su duracion, ni limpieza de los discos de zinc, ni más entretenimiento que el reponer el agua que se evaporaba. El llevar estas ventajas, acaso á la exageracion, y el tratar de dar á las pilas una larga duracion, han producido la primera y más grave de las perturbaciones que, segun las observaciones hechas, han experimentado estas pilas en el servicio. En efecto, el deseo de darlas gran duracion, hizo marcar una carga indubla-

mente excesiva, vistos los resultados, y un gran peso al disco de zinc, de modo que vino á gravitar sobre el fondo del vaso una presion de cuatro kilógramos próximamente.

El estado de division en que se emplea el sulfato de cobre y el estado de sobresaturacion en que se encuentra el agua interpuesta en el mismo, ayudados por la presion que soportaba, hicieron aglomerarse el sulfato en una masa compacta, é impermeable que dejó casi interceptado el polo positivo del negativo en cada elemento, hasta el punto de verificarse esta comunicacion en muchos casos únicamente por intersticios sumamente pequeños que quedaban al contacto del tubo de cauchouc que recubre el electrodo positivo, en cuyo punto se aglomeraban abundantes cristalizaciones de cobre metálico que concluían por obstruirlos por completo. El efecto de esta causa, fácil es comprenderlo: á medida que iban siendo ménos y más pequeños los puntos de comunicacion entre el zinc y el cobre, la resistencia del elemento iba forzosamente aumentando, y por consiguiente la intensidad de la corriente, que está en razon inversa de ésta, disminuyendo en la misma proporcion; llegando casi á anularse cuando aquella por efecto del tiempo llegó á adquirir un valor sumamente grande. Esta aglomeracion del sulfato empleó un tiempo considerable en verificarse, pues sus efectos no empezaron generalmente á tomar proporciones alarmantes hasta dos y aun tres meses después de estar las pilas funcionando; aunque ha habido casos de manifestarse más pronto, han sido debidos á causas de otra especie y puramente locales. La aglomeracion empezaba por el fondo del vaso ó iba sucesivamente subiendo, hasta invadir toda la masa del sulfato; adquiriendo tal adherencia á las paredes de los vasos, que no era posible tratar de separarlos sin romper éstos.

Otra consecuencia de las mismas causas, vino á unir sus efectos á los de la anterior perturbacion: la arena, que en casi todas las estaciones era excesivamente fina, se diseminó á través del sulfato, viniendo á quedar el disco de zinc sentado sobre la superficie de éste.

La reaccion en este caso era incompleta, el sulfato de cobre se descomponia directamente sobre la superficie del zinc en ácido sulfúrico y óxido de cobre, que no encontrando la cantidad de hidrógeno necesaria para reducirse, formaba un abundante depósito sobre el zinc, produciendo todos los inconvenientes que en las pilas de un liquido origina la polarizacion. Este efecto se producía tambien en la pila Daniell cuando los vasos eran demasiado porosos

y dejaban pasar gran cantidad de disolución de sulfato, y ha sido origen de quejas injustas contra los cilindros de zinc, á cuya mala calidad atribuían algunos estos depósitos negros que no sabían explicarse. La mala costumbre que hay en algunas estaciones de excitar la pila echando un poco de disolución de sulfato sobre el zinc, da el mismo resultado, y si bien por el momento se consigue el objeto deseado, bien pronto la corriente decrece á un límite inferior al primitivo, agravándose el mal en vez de corregirse. Convertir una pila de dos líquidos en otra de uno, haciendo que los dos metales estén sumergidos en la misma disolución, es tener una pila con todos los defectos é inconvenientes de las segundas y el gasto de las primeras.

Estas han sido las principales causas que han producido las quejas contra esta pila, que fácilmente se ve no son irremediables ni pueden imputarse al sistema, si no á la falta de práctica en los minuciosos detalles con que forzosamente hay que luchar al establecimiento de toda cosa nueva, por sencilla que sea.

La circular de la Direccion general de Telégrafos disponiendo que las placas de cobre se coloquen sobre el sulfato, que se interponga un diafragma de tela ordinaria ó carton bajo la arena, que se use esta de grano de un milímetro por lo ménos, y que de no poderse encontrar inatacable por los ácidos, se use el carbon vegetal para sustituirla, tuvo por objeto evitar aquellas perturbaciones.

No hay maestro que enseñe tanto y tan bien como la propia experiencia, ni escuela en que se hagan más rápidos y seguros progresos para llegar á un objeto determinado, como la lucha razonada para vencer los obstáculos que se presentan en el camino. Los efectos del sulfato de cobre, obrando directamente sobre el zinc, nos demuestran la necesidad de evitar, en cuanto sea posible, su contacto, y por tanto lo inconveniente que es el mover los elementos una vez puestos en accion, el sacar el disco de zinc para reconocerlo, el echar el agua de golpe cuando sea necesario sobre la que contiene el vaso, y todo aquello que pueda agitar la disolución y hacerla subir hasta el disco. Caso habrá en que sea necesario, dada la nueva disposicion de esta pila, levantar el disco, pues no será extraño que los depósitos de cobre que se forman de preferencia entre la arena, lleguen á establecer comunicacion metálica entre el cobre y el zinc, en cuyo caso convendrá renovar la arena del elemento en que esto suceda, ó por lo ménos sus capas superiores, pero nada más fácil en este caso y sus análogos que dejar el elemento en

seco y renovar el agua después de montado de nuevo y colocado en su puesto.

Los efectos de dar una gran resistencia interior á los elementos, nos demuestran la necesidad de no emplear arena muy fina, con lo que conseguiremos además la ventaja de poder dar mayor grueso á la capa que sirve de diafragma, disminuyendo los efectos de la capilaridad que hace subir la disolución de sulfato hasta el disco de zinc y alejar éste de aquella. Estas ventajas son aún más marcadas empleando el carbon vegetal, que siendo por sí regular conductor, nos permite sin inconveniente aumentar este grueso.

La gran ventaja de poder disponer á nuestro arbitrio de todas las partes que influyen en la manera de funcionar de una pila, permite, con la que ahora nos ocupa, que cada estacion pueda montar la suya del modo más conveniente para obtener el efecto útil mayor posible. En efecto, cada estacion está enclavada entre límites, más allá de los cuales no puede funcionar: por consiguiente, con arreglo á esta distancia máxima deberá arreglar la resistencia de su pila, teniendo siempre presente que ésta produce su efecto útil máximo, cuando su resistencia interior es igual á la del circuito exterior, sobre que ha de funcionar, y que la exagerada resistencia interior favorece las derivaciones. Esto último ha podido observarlo todo telegrafista de estacion en que haya dos ó más conductores que tomen sus corrientes en la misma pila, como sucede en toda estacion de más de un aparato; en este caso, cuando por los dos se funciona con estaciones que están próximamente á igual distancia, ambas corrientes son próximamente iguales; pero cuando uno de ellos funciona á una distancia notablemente mayor que el otro, la corriente del primero decrece de una manera que no está en relacion con la debilidad que naturalmente resulta del aumento de distancia, al paso que no es raro ver aumentar la corriente del segundo. Si por efecto del estado atmosférico ú otras causas hay alguna derivacion en la línea, es frecuente, cuando se emplean pilas de exagerada resistencia interior, no poder comunicar ni aun con la estacion más próxima, mientras que empleando una pila conveniente podría hacerse con facilidad, á no ser que las derivaciones fuesen muy considerables. Estos efectos son consecuencias naturales de las leyes de las corrientes derivadas, que la práctica confirma en todas sus partes. Bien conocemos que en las estaciones no hay medios ni tiempo, sobre todo hoy día, para dedicarse á esta clase de trabajos; pero por medio de observaciones y tanteos metódicos po-

dria conseguirse el objeto, de donde resultaría ciertamente una notable economía, pues es seguro que si cada estación tuviera su pila arreglada á la resistencia de su trayecto, podria reducirse el número de elementos de la mayor parte de las pilas, no sólo sin perjuicio sino con ventaja de la trasmisión.

Antes de terminar estos apuntes vamos á contestar á una pregunta que hemos oído hacer muchas veces. ¿Por qué se han adoptado unos elementos tan grandes cuando el mismo autor en su Memoria dá las dimensiones de los que propone y son próximamente como los Daniell de línea?

En primer lugar, dirémos á los que esto preguntan, que aunque parezca una paradoja, el elemento Minotto adoptado, aunque de más volúmen, es más pequeño que el Daniell de línea que ántes se usaba, porque el tamaño de un elemento no se mide por el vaso exterior, sino por la superficie del metal activo; pues bien, la superficie total del disco adoptado, inclusa la de su grueso, es de 259 centímetros cuadrados, y la del cilindro del elemento Daniell de línea es de 403, es decir, un tercio más próximamente, y si lo comparamos con el elemento Daniell usado para pila local, al que por su volúmen se aproxima, resulta que este último mide una superficie de 1068 centímetros cuadrados, ó sea cuatro veces la superficie del disco Minotto en uso.

De aquí se deduce, que no debe exigirse de la pila Minotto en uso mas trabajo que los dos tercios del de una pila Daniell del modelo de línea, en todas aquellas aplicaciones que exijan cantidad de electricidad, como es la de producir una imantacion determinada, desviar una aguja, etc., y así, por ejemplo, si una pila Daniell podia servir seis conductores, una Minotto del sistema actual (cuyo número de elementos podrá reducirse acaso á sesenta ó setenta, calculando bien su resistencia), no puede servir bien más que cuatro. Para que pudiera servir seis, sería preciso aumentar en un tercio la superficie del zinc y por consiguiente hacer elementos aún más grandes.

En segundo lugar, es preciso adaptar las cosas nuevas á las circunstancias de la localidad en que han de emplearse. Ignoramos el estado de aislamiento de las líneas en Italia, pero el de las líneas de otros países, que hemos podido observar, difiere mucho en general del de las de España. Las derivaciones son el enemigo permanente de nuestras líneas durante nueve meses del año y continuará siéndolo aun acaso por mucho tiempo; contra este enemigo no puede disponerse, dentro de las estaciones, de más arma que lanzar un exceso de corriente á la línea para que llegue á la estación inmediata una

fracción de ella capaz de hacer funcionar un aparato; de aquí resulta de nuevo la necesidad de emplear elementos de más superficie que los propuestos por el autor, y de aquí tambien la necesidad de no inutilizar esta única arma de que disponen las estaciones dando una excesiva resistencia interior á los elementos, que sólo sirve para hacer más pequeña la fracción de la corriente inicial, que pueden hacer llegar á la estación inmediata.

En las disposiciones de detalle de esta pila tambien se ha tropezado con algunos inconvenientes: la disolución de sulfato sube por capilaridad por entre el vástago de la plancha de cobre y el tubo de cautchuc que lo recubre y aun llega á verse por encima de éste sobre el zinc; nada más fácil que evitar este defecto soldando, por medio del calor, la parte inferior del tubo á la plancha de cobre, ó simplemente haciendo en su parte inferior una fuerte ligadura. Los casquillos de empalme se oxidan y se inutilizan al intentar quitarlos, y aun pueden dar lugar á un mal contacto: cualquier modo de ligar dos conductores puede servir para reemplazar á los casquillos, sólo hay que tener en cuenta que es preciso escoger medios que permitan separar un elemento de la pila sin tocar ni agitar sus colaterales, y que el disco de zinc de un elemento no puede estar unido por un vástago rígido á la plancha de cobre del elemento inmediato, sino que es preciso emplear una union elástica que permita seguir al disco el movimiento descendente del sulfato á medida que se gasta.

Como se ve ningun defecto de los notados es inherente al sistema de pila, y no hay por qué pedir que se abandone sin más exámen y se vuelva á la pila Daniell; un poco de observacion y estudio para vencer los obstáculos que la práctica nos vaya presentando, como es natural en el establecimiento de todo aparato nuevo, para lo cual á todos los individuos de Telégrafos se exigen conocimientos especiales, sin los cuales quedarémos reducidos á meros funcionarios administrativos, que tendrémos que atenernos á la letra á lo que en materias análogas á la presente nos digan los extranjeros que se encargan de estudiar por nosotros, y conseguiremos encontrar bueno y aun preferible á lo anterior lo que hoy día nos parece detestable.

H. ARAUJO.

ELECTRICIDAD.

La Teoría de los fenómenos electro-dinámicos, tal como la ha establecido el ilustre Ampere, está basada sobre estas cuatro suposiciones.

1.^a La acción mútua de dos corrientes se compone de la acción mútua de sus elementos.

2.^a La acción entre dos elementos de corriente, es proporcional al producto de sus longitudes por las intensidades de las corrientes que las atraviesan.

3.^a La acción de un elemento sobre otro puede ser remplazada por las acciones de las proyecciones ó de las componentes de las del primer elemento sobre las del siguiente.

4.^a La acción entre dos elementos es recíproca, y dirigida siguiendo la línea de unión.

De esto se sigue que las componentes *paralelas entre sí* son las únicas susceptibles de una acción recíproca; y estas son las únicas que Ampere ha tenido en cuenta para establecer su teoría.

En cuanto á estas, la cuarta suposición es una consecuencia necesaria de las tres precedentes. Dedúcese también que dos componentes normales una á otra y á su línea de unión, son incapaces de acción recíproca.

La cuarta suposición implica también que, para dos componentes, una que coincida con la línea de unión, otra normal á esa misma línea, la acción se hace = 0.

Si prescindimos de la cuarta suposición, se sigue de las tres precedentes, que un par de estos componentes es también susceptible de acción, pero en una dirección normal á la línea de unión y situado en el mismo plano que las componentes de la corriente.

Dos fuerzas elementales nuevas vienen pues á añadirse á las tomadas en consideración por Ampere; la acción de un elemento coincidiendo con la línea de unión sobre otro elemento normal á esa línea, y la acción de este último elemento sobre el primero.

Estas dos acciones pueden seguir leyes distintas, no aplicándose el principio de igualdad de acción y de reacción á los elementos de las corrientes.

Los experimentos de M. Weber han probado que las fuerzas que obran entre los elementos de la corriente dependen de su distancia, según la ley del cuadrado inverso.

Las cuatro leyes de Ampere no difieren entre sí más que por las cuatro constantes que indican las intensidades á la unidad de distancia.

Dicha unidad se determina por medio de esta proposición, confirmada por la experiencia.

Existe para las acciones de dos corrientes cerradas una potencia que indica los movimientos progresivos y rotatorios.

Si, por medio de un cálculo, las resultantes para el movimiento progresivo se derivan de las fuerzas elementales, se encontrará que, cada una de estas fuerzas en sí misma, y por consiguiente tola combinación de estas fuerzas, conduce á la potencia que se busca.

La investigación del movimiento progresivo no conduce á la determinación de las constantes.

Si se deducen de las fuerzas elementales los movimientos de rotación, se encontrará que ninguna de estas fuerzas, tomada aisladamente, conduce á una potencia, y que para este efecto se necesitan por lo ménos dos.

La potencia así encontrada no estará conforme con la descubierta por el método ántes citado, á no ser en el caso en que se cumpla una condición expresada por una ecuación.

Sea a la constante de acción entre dos elementos que coinciden con la línea de unión, b la de dos elementos paralelos entre sí y normales á dicha línea, c la de dos elementos, uno que coincide con la línea de unión y otro normal á la referida línea, y d la del último elemento sobre el primero, la ecuación de condición que ántes hemos citado tendrá la fórmula

$$2a + b + c - 2d = 0.$$

Una de las constantes puede determinarse por la definición de la unidad de intensidad de la corriente.

La fórmula general deja pues indeterminadas dos constantes, que no pueden determinarse por medio de las experiencias relativas á la acción de las corrientes cerradas.

La acción mútua entre dos elementos de una corriente, no puede expresarse por una fórmula completamente definida, sino á condición de que se componga sólo de dos fuerzas elementales.

Quedan aún siete fórmulas completamente definidas relativas á la acción mútua entre dos elementos de corriente, de las que sólo tres satisfacen al principio de igualdad de acción.

Una de ellas es la fórmula de Ampere, que se obtiene haciendo $2a + b = 0$, $c = 0$ y $d = 0$.

Otra fórmula, ya conocida, es la de Grassmann, en la que $a = 0$, $b + c = 0$ y $d = 0$, no satisfacen al principio en cuestión.

Todas las fórmulas, y entre ellas la relativa á la accion de la corriente cerrada sobre un elemento de la corriente, dan la misma expresion.

STEFAN

ALEJANDRO VOLTA.

BIOGRAFIA LEIDA EN LA SESION PÚBLICA DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS DE PARIS, EL 26 DE JULIO DE 1831, POR FRANCISCO ARAGO.

(Conclusion.)

Volta volvió á Paris en 1801, por invitacion del General Bonaparte, conquistador de Italia. Allí repitió sus experimentos sobre la electricidad por contacto, ante una numerosa comision del Instituto. El primer Consul quiso asistir á la sesion en que los comisarios dieron cuenta detallada de aquellos grandes fenómenos. Apenas habian sido leidas sus conclusiones, propuso el Consul conceder á Volta una medalla de oro destinada á consagrar el reconocimiento de los sabios franceses. La costumbre, digamos más, los reglamentos académicos no permitian dar curso á esta peticion; pero los reglamentos se hacen para circunstancias ordinarias, y el profesor de Pavia acababa de colocarse en posicion excepcional. Se votó pues la medalla por aclamacion; y como Bonaparte no hacía nada á medias, el sabio viajero recibió aquel mismo dia, de los fondos del Estado, la suma de 2.000 escudos para sus gastos de viaje. La fundacion de un premio de 60.000 francos en favor del que imprimiese á las ciencias de la electricidad ó del magnetismo un impulso comparable al que las primeras de dichas ciencias recibió de manos de Franklin y Volta, no es un signo ménos característico del entusiasmo que habia experimentado el Gran Capitan. Esta impresion fué duradera. El profesor de Pavia se habia convertido para Napoleon en tipo del genio. Así es que, en muy poco tiempo, se le vió condecorado con las cruces de la Legion de Honor y de la Corona de Hierro; nombrado miembro de la consulta italiana, elevado á la dignidad de Conde y á la de Senador del reino Lombardo. Cuando el Instituto italiano se presentaba en Palacio, si por casualidad no se encontraba Volta en las primeras filas, las bruscas preguntas de: «¿Dónde está Volta? ¿Está enfermo? ¿Por qué no ha venido?» demostraban tal vez con demasiada evidencia que á los ojos del Soberano los demás miembros, á pesar de toda su ciencia, no eran más que simples satélites del inventor de la pila. «No puedo consentir, decía Napoleon en 1804, en la jubilacion de Volta:

Si sus funciones de prófesor le fatigan, hay que reducir las. Que no dé, si quiere, más que una leccion al año; pero la Universidad de Pavia quedaria herida en el corazon el dia en que yo consintiera que un nombre tan ilustre desapareciera de la lista de sus miembros; por otra parte, añadia, un buen General debe morir en el campo del honor.» El buen General encontró irresistible el argumento, y la juventud italiana, de la que era el idolo, pudo gozar aún por algunos años de sus admirables lecciones.

Dícese que Newton, durante su carrera parlamentaria, no usó de la palabra más que una vez, y fué para invitar al ugiere de la Cámara de los Comunes á cerrar una ventana, cuya corriente de aire hubiera podido constipar al orador que discuria entonces. Si los ugiere de Lion; durante la consulta italiana, ó los del Senado, en Milan, hubieran sido ménos cuidadosos, quizás Volta, por bondad de alma y aun cuando sólo fuera en aquel momento, hubiera vencido su extremada reserva; pero faltó la ocasion, y el ilustre físico será colocado en la categoria de esos personajes que, tímidos ó indiferentes, pasan durante largas revoluciones por las Asambleas populares más animosas; sin emitir una opinion, sin proferir una sola palabra.

Se ha dicho que la felicidad, como los cuerpos materiales, se compone de elementos insensibles. Si este pensamiento de Franklin es justo; Volta fué feliz. Entregado por completo, á pesar de eminentes dignidades políticas, á los trabajos de gabinete, nada turbó su tranquilidad. Con la ley de Solon hasta se le hubiera desterrado; porque ninguno de los partidos que por espacio de un cuarto de siglo agitaron la Lombardia, pudo vanagloriarse de contarle en su seno. El nombre del ilustre profesor sólo reapareceria después de la tempestad, como un adorno para las autoridades del dia. Aun en la intimidad; sentia Volta la más viva repugnancia á toda conversacion relativa á los negocios públicos; no tenia ningun escrúpulo por cortarla en cuanto encontraba ocasion, con uno de esos juegos de palabras que en Italia se llaman *freddure* y en Francia *calembour*. Preciso es confesar que en esto la larga costumbre no da la infalibilidad, porque muchas de las *freddure* que se citan del ilustre físico, están lejos de ser tan irreprochables como sus experimentos.

Volta se habia casado en 1794, á la edad de cuarenta y nueve años, con la señorita Teresa Peregrini. Tuvo tres hijos, dos le sobrevivieron, el otro murió á los diez y ocho años, cuando hacía concebir las más brillantes esperanzas. Creó que esta desgracia sea la única que experimentó nuestro fi-

lósofo durante su carrera. Sus descubrimientos eran sin duda demasiado brillantes para no despertar la envidia; pero esta no osó atacarlos, ni aun con su disfraz más habitual: nunca negó su novedad.

Las discusiones de prioridad han sido en todo tiempo el suplicio de los inventores. El odio, porque este es el sentimiento que ordinariamente las inspira, no es difícil en la elección de medios de ataque. Cuando le faltan pruebas, el sarcasmo es su arma predilecta, y con mucha frecuencia tiene la cruel ventaja de hacerla incisiva. Se cuenta, que Harvey, que había resistido con constancia las numerosas críticas de que fué objeto su descubrimiento, perdió totalmente el valor cuando algunos adversarios, en forma de concesión, declararon; que le reconocían el mérito de haber hecho circular la circulación de la sangre. Felicitémonos, señores, de que Volta no haya tenido que sufrir semejantes debates. Felicitemos á sus compatriotas por no haberse los ocasionado. La escuela bolonesa creyó por mucho tiempo sin duda en la existencia de una electricidad animal. Honrosos sentimientos de nacionalidad le hicieron desear que el descubrimiento de Galvani permaneciera íntegro; que no entrase, como caso particular, en los grandes fenómenos de la electricidad volcánica; y sin embargo, siempre habló de esos fenómenos con admiración; nunca pronunciaron unos labios italianos el nombre del inventor de la pila sin acompañarle de testimonios los menos equivocados de estimación y profundo respeto, sin acompañarle de una palabra bien expresiva en su sencillez, bien dulce sobre todo á los oídos de un ciudadano; siempre, desde Roveredo hasta Messtina, las gentes instruidas llamaron al físico de Pavia, *nostro Volta*.

Ya he dicho las dignidades de que le vistió Napoleón. Todas las grandes academias de Europa le habían llamado ya á su seno. Era uno de los ocho asociados extranjeros de la primera clase del Instituto. Tantos honores nunca despertaron en el alma de Volta un sentimiento de orgullo. La pequeña ciudad de Como fué constantemente su morada favorita. Las seductoras y reiteradas ofertas de Rusia no pudieron determinarle á cambiar el hermoso cielo del Milanesado por las brumas del Newa.

Inteligencia fuerte y rápida, ideas grandes y justas, carácter afectuoso y sincero, tales eran las cualidades dominantes del ilustre profesor. La ambición, la sed de oro, el espíritu de rivalidad; no dictaron ninguna de sus acciones. El amor al estudio; única pasión que experimentó, permaneció puro de toda alianza mundana.

Volta era de elevada estatura, de facciones nobles y regulares como las de una estatua antigua; frente ancha, que laboriosas meditaciones habían surcado profundamente; mirada en que se pintaban la tranquilidad del alma y la penetración del espíritu. Sus maneras conservaron siempre algunas señales de costumbres campestres, contraídas en la juventud. Muchas personas recuerdan haber visto á Volta en París entrar diariamente en las panaderías, y comerse después en la calle el panecillo que acababa de comprar, sin sospechar que á nadie pudiera extrañar semejante cosa. Esperó que se le perdonarían tan minuciosas particularidades. Fontenelle nos ha contado que Newton tenía una espesa cabellera, que nunca usó anteojos, y que no perdió ni un solo diente. ¡Nombres tan grandes justifican y ennoblecen los más pequeños detalles!

Cuando Volta abandonó definitivamente, en 1819, el cargo que tenía en la universidad del Tesino, se retiró á Como. A partir de esta época, cesaron todas sus relaciones con el mundo científico. Apenas recibía á alguno de los muchos viajeros que, atraídos por su gran renombre, iban á presentarle sus respetos. En 1825, un ligero ataque de apoplejía trajo graves síntomas. Los pronto auxilios de la medicina lograron disiparlos: cuatro años después, en 1827, á principios de Marzo, fué atacado el venerable anciano de una fiebre que, en pocos días, anonadó el resto de sus fuerzas. El 5 de aquel mismo mes murió sin dolor. Tenía entonces ochenta y dos años y quince días.

Como celebró con gran pompa las exequias de Volta. Los profesores y discípulos del Liceo, los amigos de las ciencias, todos los habitantes ilustrados de la ciudad y sus contornos, se apresuraron á acompañar hasta su última morada los restos mortales del sabio ilustre, del virtuoso padre de familia, del ciudadano caritativo. El bello monumento que elevaron á su memoria, junto al pintoresco pueblecillo de *Camnago*, de donde era originaria la familia de Volta, atestigua de brillante manera, la sinceridad de su sentimiento. La Italia entera se asoció al duelo del Milanesado. Del lado acá de los Alpes fué mucho menos viva la impresión. Los que han parecido extrañarse de esto, ¿habían notado que el mismo día, que casi á la misma hora, había perdido la Francia al autor de la *Mecánica celeste*? Volta hacia seis años que sólo para su familia existía. Su viva inteligencia casi se había extinguido. Los nombres de electróforo, de condensador, el mismo nombre de la pila, no tenían ya el privilegio de hacer latir su corazón. Laplace, por el contrario, conservó hasta

su último día aquel ardor, aquella vivacidad de espíritu, aquel amor apasionado á los descubrimientos científicos que por espacio de más de medio siglo le hicieron el alma de nuestras reuniones. Cuando le sorprendió la muerte á los setenta y ocho años, publicaba una continuación al quinto volumen de su gran obra. Reflexionando en la inmensidad de semejante pérdida, se reconocerá, no puedo dudarlo, que ha habido alguna injusticia en criticar á la Academia por haber concentrado en el primer momento todos sus pensamientos sobre el golpe funesto que acababa de herirla. En cuanto á mí, señores, que nunca he podido equivocarme sobre vuestros sentimientos, mi temor hoy consiste en no haber hecho resaltar á medida de vuestro deseo los inmensos servicios prestados á las ciencias por el ilustre profesor de Pavia. Quiero creer, sin embargo, que no se me imputará á falta de convicción. En esos momentos de dulces sueños, en que pasan lo revista á todos los trabajos contemporáneos, cada cual, según su costumbre, sus gustos, la dirección de su espíritu, elige el trabajo de que con preferencia quisiera ser autor, la Mecánica celeste y la pila de Volta vienen á la vez y siempre en una misma línea á ofrecerse á mi imaginación. Un académico dedicado al estudio de los astros no puede dar más vivo testimonio de la estimación profunda que le han inspirado siempre los inmortales descubrimientos de Volta.

MINISTERIO DE LA GOBERNACION.

DIRECCION GENERAL DE TELÉGRAFOS.

CONVENIO TELEGRÁFICO DE PARIS.

FIRMADO EL 17 DE MAYO DE 1865, Y REVISADO EN VIENA EL 21 DE JULIO DE 1868.

(Continuacion.)

TITULO III.

De las tasas.

SECCION PRIMERA.

PRINCIPIOS GENERALES.

Art. 32.

Las Altas Partes contratantes declaran que adoptan para la formación de las tarifas internacionales las bases siguientes:

La tasa aplicable á toda correspondencia cangeada por la misma vía, entre las estaciones de dos

Estados contratantes cualesquiera, será uniforme. Sin embargo, podrá subdividirse en Europa un mismo Estado para la aplicación de la tasa uniforme, en dos grandes divisiones territoriales; á lo más.

El minimum de la tasa se aplica á todo despacho; cuya extension no exceda de 20 palabras. La tasa aplicable al despacho de 20 palabras, crece por mitad por cada serie indivisible de 10 palabras sobre 20.

Sin embargo, las estaciones telegráficas extra-europeas, están autorizadas para admitir en sus líneas el despacho de 10 palabras con tasa reducida, aun cuando por otra parte haya sido tasado para el trascurso europeo como un despacho de 20 palabras.

Art. 33.

El franco es la unidad monetaria que sirve para la composición de las tarifas internacionales.

La tarifa de la correspondencia cambiada entre dos puntos cualesquiera de los Estados contratantes, debe estar compuesta de tal modo, que la tasa del despacho de 20 palabras sea siempre un múltiplo de medio franco.

Por cada franco se percibirá:

En la Alemania del Norte, 8 silbergros;

En Austria y Hungría, 40 kreuzer (valor austriaco);

En el Gran Ducado de Baden, en Baviera y en Wurtemberg, 28 kreuzer;

En Dinamarca, 35 schillings;

En España, 0,40 de escudo;

En Grecia, 1,11 de dracma;

En la India británica, 76 pais;

En Italia, 1 lira;

En Noruega, 22 schillings;

En los Países-Bajos, 50 céntimos;

En Persia, 1 sahibkran;

En Portugal, 200 reis;

En los Principados Unidos, 1 piastra nueva;

En Rusia, 25 copeks;

En Servia, 5 piastras;

En Suecia, 72 oeres;

En Turquía, 4 piastras 32 paras medjidís.

El pago podrá exigirse en valor metálico.

Art. 34.

El tanto de tasa se establece de Estado á Estado de acuerdo entre los Gobiernos extremos y los Gobiernos intermedios.

La tarifa aplicable á las correspondencias cambiadas entre los Estados contratantes, se fija con-

forme á los cuadros anexos al presente Convenio. Las tasas inscritas en estos cuadros, podrán siempre y en cualquier época, ser reducidas de comun acuerdo entre cualesquiera de los Gobiernos interesados; con todo, estas reducciones tendrán por objeto y efecto no crear competencia de tasas entre las vías existentes, sino más bien de abrir al público todas las vías posibles para tasas iguales.

Pero toda modificación, de conjunto ó de detalle, no será ejecutoria hasta un mes por lo ménos después de su notificación.

SECCION II.

DE LA APLICACION DE TASAS.

Art. 35.

Todo lo que el expedidor escribe en la minuta de su despacho para ser transmitido, entra en el cálculo de la tasa, excepto lo marcado en el párrafo 7.º del artículo siguiente.

Art. 36.

El máximo de la extension de una palabra se fija en siete sílabas; la parte excedente se cuenta por otra palabra.

Las expresiones reunidas por un guion, se cuentan por el número de palabras que sirven para formarlas.

Las palabras separadas por un apóstrofo, se cuentan como otras tantas palabras aisladas.

Los nombres propios de poblaciones y de personas, los nombres de los sitios, plazas, boulevards, etc., los títulos, nombres de pila, particulas y calificaciones, se cuentan por el número de palabras empleadas en expresarlos.

Los números escritos en cifras se cuentan por tantas palabras como veces contienen cinco cifras, más una palabra por el resto. La misma regla se aplica al cálculo de los grupos de letras que no tienen una significacion secreta.

Todo carácter aislado, letra ó cifra, se cuenta por una palabra é igualmente el signo de *subrayado*.

Los signos de puntuacion, guiones, apóstrofes, comillas, paréntesis, punto y aparte, no se cuentan.

Sin embargo, se cuentan por una cifra los puntos, las comas y líneas de division que entran en la formacion de los números.

Las letras añadidas á las cifras para designar los

números ordinales, se cuentan cada uno por una cifra.

Art. 37.

El cuento de las palabras se establece de la manera siguiente para los despachos en cifras ó letras secretas, ó considerados como despachos *secretos*.

Todos los caractéres, cifras, letras ó signos empleados en el texto cifrado se suman. El total dividido por cinco da por cociente el número de palabras que representan; el resto se cuenta por una palabra.

Los signos que separan los grupos se cuentan, al ménos que el expedidor haya expresamente indicado que no se transmitan.

A esto se agregan para obtener el número total de palabras del despacho, las palabras de la direccion en lenguaje ordinario, de la firma y del texto si las hay. La cuenta se hace segun las reglas del artículo precedente.

Art. 38.

El nombre de la estacion de origen, la fecha, la hora y minutos de depósito se transmiten de oficio al destinatario.

Art. 39.

Todo despacho rectificativo, ampliativo y en general toda comunicacion cambiada por una estacion telegráfica, con referencia á un despacho transmitido ó en curso de transmision, se tasa segun las reglas del presente Convenio; á ménos que esta comunicacion no haya sido necesaria por un error en el servicio.

Art. 40.

La tasa se calcula segun la via ménos costosa entre el punto de origen del despacho y su punto de destino, á ménos que haya interrupcion ó rodeo considerable por esta via, ó que el expedidor haya indicado otra via, conforme al art. 13.

La indicacion de la via se trasmite en el preámbulo, y no se tasa cuando su determinacion lo motiva el servicio.

Las Altas Partes contratantes se obligan á evitar en todo cuanto sea posible las variaciones de tasas que podian resultar de las interrupciones de servicio en los conductores submarinos.

SECCION III.

TASAS ESPECIALES.

Art. 41.

La tasa de recomendacion es igual á la del despacho.

Art. 42.

La tasa del acuse de recibo es igual á la de un despacho sencillo.

Art. 43.

La tasa de las respuestas pagadas y de acuse de recibo que hayan de dirigirse á otro punto distinto del origen del despacho primitivo, se calcula segun la tarifa que sea aplicable entre el punto de expedicion de la respuesta, ó de acuse de recibo y su punto de destino.

Art. 44.

Los despachos dirigidos á varios destinatarios ó á uno mismo en localidades pertenecientes á Estados diferentes, se tasan como otros tantos despachos separados.

Los despachos dirigidos á varios destinatarios ó á un mismo destinatario en las localidades de un mismo Estado servido por diferentes estaciones del mismo, se tasan como un solo despacho.

Pero se percibe además tantas veces la tasa de término del Estado destinatario, cuantas son las localidades ménos una.

Los despachos dirigidos en una misma localidad á varios destinatarios ó á un mismo destinatario, en varios domicilios, con ó sin reexpedicion por correo, se tasan como un solo despacho, pero se percibe como derecho de copia además de los de correo, si ha lugar á ello, tantas veces medio franco (200 milésimas de escudo) como destinos haya ménos uno.

Art. 45.

Por toda copia entregada segun el art. 23, se percibe un derecho fijo de medio franco (200 milésimas de escudo).

Art. 46.

Los despachos recomendados ó con acuse recibo que han de enviarse por correo ó entregarse en las listas del mismo, se franquean como cartas certificadas por la estacion telegráfica de llegada.

La estacion de origen percibe las siguientes tasas suplementarias.

Medio franco (200 milésimas de escudo) por cada despacho que haya de entregarse en las listas del correo, en la localidad servida por la estacion destinataria, ó que haya de enviarse por correo dentro de los límites del Estado que hace la expedicion.

Un franco (400 milésimas de escudo) por cada despacho que haya de enviarse en Europa, fuera de estos límites en el territorio de los Estados contratantes.

Dos francos y medio (un escudo) por cada despacho que haya de enviarse más allá.

Los despachos no recomendados se expiden como cartas ordinarias por la estacion telegráfica de llegada. Los gastos de correo se abonan, si ha lugar, por el destinatario y no se percibe tasa alguna suplementaria por la estacion de origen.

Art. 47.

La tasa de los despachos que hayan de cambiarse con los buques en el mar por medio de los semáforos, se fijará segun las reglas generales del presente Convenio, salvo, para aquellos Estados contratantes que hayan organizado este sistema de correspondencia, el derecho de determinar segun corresponda la tasa referente á la trasmision entre los semáforos y los buques.

SECCION IV.

DE LA PERCEPCION.

Art. 48.

La percepcion de las tasas se verifica en los puntos de origen.

Sin embargo, se percibirán del destinatario á la llegada:

1.º La tasa de los despachos expedidos desde el mar por medio de los semáforos.

2.º La tasa complementaria de los despachos á hacer seguir.

3.º Los gastos de transporte fuera de las estaciones telegráficas por un medio más rápido que el correo, en los Estados en que esté organizado el servicio de esta clase.

Sin embargo, el expedidor de un despacho recomendado ó de un despacho con acuse de recibo, puede franquear este transporte mediante el depósito de una cantidad que se determina por la estacion de origen, salva ulterior liquidacion. El aviso de ser-

vicio ó el acuse de recibo hace conocer el importe de los gastos desembolsados.

En todos los casos en que deba verificarse la percepción á la llegada, no se entrega el despacho al destinatario, sino mediante el pago de la tasa debida.

ART. 49.

Las tasas percibidas con quebranto por error, ó negativa del destinatario, deben completarse por el expedidor. Las tasas percibidas con exceso por error deben abonarse á los interesados las diferencias.

SECCION V.

FRANQUICIA.

ART. 50.

Los despachos relativos al servicio de los telegramas internacionales de los Estados contratantes se transmiten con franquicia por todà la red de dichos Estados.

SECCION VI.

REEMBOLSOS.

ART. 51.

Se restituye al expedidor por el Estado que la ha percibido, salvo recurso contra los otros Estados, si há lugar, la tasa íntegra de todo despacho que no ha llegado á su destino por culpa del servicio telegráfico, ó por motivo de un gran retraso, ó graves errores cometidos en la trasmision, no hallenado evidentemente su objeto.

En caso de interrupcion de una línea submarina, el expedidor tiene derecho al reembolso de la tasa correspondiente al trayecto no recorrido, haciéndose deduccion de los gastos que se hayan ocasionado al tener que sustituir la via telegráfica por cualquier otro medio de transporte.

Tales disposiciones no son aplicables á los despachos que tengan que pasar por las líneas de una administracion no adherida á este Convenio, la cual rehusa someterse á la obligacion del reembolso.

ART. 52.

En el caso prescrito en el artículo anterior, el reembolso no puede aplicarse sino á las tasas de los mismos despachos que hayan sido omitidos, re-

trasados ó desfigurados, y de ninguna manera á las correspondencias que se hayan motivado ó hecho inútiles por la omision, error ó retraso, salvo en el caso previsto en el art. 59.

ART. 53.

Toda reclamacion debe formarse, bajo pena de caducidad, en los tres meses de la percepcion.

Este plazo se extiende hasta seis meses para las correspondencias cambiadas con los países situados fuera de Europa.

TITULO IV.

Contabilidad internacional.

ART. 54.

Las Altas Partes contratantes deben rendirse cuentas recíprocamente de las tasas percibidas por cada una de ellas.

El franco servirá de unidad monetaria en la redaccion de las cuentas internacionales.

Las tasas referentes á los derechos de copia y de transporte fuera de las líneas se entregan al Estado que ha expedido las copias ó efectuado el transporte.

Cada Estado abona al Estado limítrofe el importe de las tasas de todos los despachos que le ha transmitido, calculadas desde la frontera de estos dos Estados hasta su destino.

Por excepcion á la disposicion precedente, el Estado que transmite un despacho semafórico procedente del mar, hace cargo al Estado limítrofe de la parte de tasa correspondiente al trayecto recorrido entre el punto de partida de dicho despacho y la frontera comun de los dos Estados.

Las tasas de término pueden liquidarse directamente entre los Estados extremos mediante un acuerdo entre estos Estados y los intermedios.

Entre países de Europa, las tasas se arreglan segun el número de despachos que han atravesado esta frontera, haciendo abstraccion del número de palabras y de los gastos accesorios. En este caso, la parte del Estado limítrofe y las de cada uno de los Estados siguientes, se determinan, si há lugar, por términos medios establecidos contradictoriamente.

ART. 55.

Las tasas percibidas de antemano por respuestas pagadas y acuses de recibo, las abona íntegramente la estacion de origen á la cuenta de la estacion

destinataria, estas respuestas y acuses de recibo, debiéndose considerar en las cuentas como despachos ordinarios que hubieran sido expedidos por la estación destinataria.

Art. 56.

Quando un despacho, cualquiera que sea, ha sido tramitado por una via diferente de aquella que ha servido de base á la tasa, la diferencia de tasa se abona por la Administracion que ha verificado el cambio de via.

Art. 57.

El arreglo reciproco de las cuentas tiene lugar por fin de cada mes.

El balance y liquidacion del saldo se hacen al fin de cada trimestre.

Art. 58.

El saldo que resulta de la liquidacion se paga al Estado acreedor en francos efectivos.

TITULO V.

Disposiciones generales.

SECCION PRIMERA.

DE LAS DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS Y DE LAS CONFERENCIAS.

Art. 59.

Las disposiciones del presente Convenio se completarán, en lo que concierne á las reglas del detalle del servicio internacional, por un Reglamento co-

mun que se formará de acuerdo entre las Administraciones telegráficas de los Estados contratantes.

Las disposiciones de este Reglamento empezarán á regir al mismo tiempo que el presente Convenio, y podrán ser en cualquier época modificadas de comun acuerdo por dichas Administraciones.

Art. 60.

Cualquiera dificultad que se produzca en la interpretacion de una de las disposiciones principales del Convenio, se resolverá por una Comisión especial compuesta de delegados de los Estados contratantes, que será convocada por la Administracion de Telégrafos del Estado en que se haya verificado la última conferencia.

Las decisiones de esta Comisión serán obligatorias para los Estados que no hayan querido enviar representantes.

(Se continuará.)

SUMARIO.

Algunas observaciones acerca de la pila Minotto. — Electricidad. — Alejandro Volta. — Convenio telegráfico de Paris.

MADRID.—1869. Est. tip. de Gregorio Estrada, Hiedra, 7.

MOVIMIENTO DEL PERSONAL EN LA PRIMERA QUINCENA DEL MES DE JUNIO.

TRASLACIONES.

CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Oficial 2.º	D. Antonio Pieri	San Sebastian	Lérida	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. Lucas Gimeno	Vitória	San Sebastian	Por razon del servicio.
Auxiliar 1.º	D. Ramiro de Assas	Santander	Pamplona	Idem.
Idem	D. Alfredo de la Cortina	Búrgos	Santander	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. Isidoro Villaseca y Perez	Valencia	Albacete	Por razon del servicio.
Idem	D. José Maria Asensi	Pamplona	Búrgos	Accediendo á sus deseos.
Idem 2.º	D. Toribio Fernandez y Diego	Suprimida Inspeccion tercer distrito	Fregeneda	Por razon del servicio.
Idem	D. Miguel Macho y Rodrigo	Irún	San Sebastian	Idem.
Telegrafista 1.º	D. Trifon Labarta y Goyena	San Sebastian	Irún	Idem.
Idem	D. Isidoro Villaseca y Perez	Valencia	Albacete	Idem.
Idem 2.º	D. Pedro Gimenez Escribano	Albacete	Cádiz	Idem.
Idem	D. Teodoro Garcia Villalonga	Meduasionia	Alicante	Idem.
Idem	D. Antonio Sanchez Espinosa	Alicante	Múroa	Idem.
Idem	D. Esteban Muñoz y Perez	Sevilla	Meduasionia	Idem.
Idem	D. Antonio San Martín	Cádiz	Valencia	Accediendo á sus deseos.