

REVISTA DE TELEGRAFOS.

PRECIOS DE SUSCRICIÓN.

En España y Portugal, una peseta al mes.
En el extranjero y Ultramar, una peseta 25 cénts.

PUNTOS DE SUSCRICIÓN.

En Madrid, en la Dirección general.
En provincias, en las Estaciones telegráficas.

SUMARIO

SECCIÓN TÉCNICA. — Más sobre atracciones, por D. Félix Garay.
— La comunicación telefónica desde el tren en marcha, por don
Antonio Suárez Saavedra. — SECCIÓN GENERAL. — Material de
línea (continuación). — Estadística telefónica. — Miscelánea, por
V. — Noticias. — Movimiento del personal.

SECCION TÉCNICA

MÁS SOBRE ATRACCIONES

Volvamos á fijar nuestra atención en la onda líquida que, formándose á la orilla de un estanque, corre por toda la superficie hasta la otra orilla. Las moléculas contiguas al cuerpo que con su vaivén agitó el agua se reunieron levantándose, y formaron una onda, es decir, un conjunto ó masa más ó menos redondeada, la cual actuó sobre las moléculas vecinas, las cuales á su vez se reunieron, formando otra onda ú otra masa casi idéntica á la primera. Esta segunda onda actuó sobre las moléculas contiguas, elevándolas y haciendo que formen otra tercera onda. Esta será causa de la formación de una cuarta onda, y así sucesivamente. Nótese que la primera onda, á medida que ha ido formando la segunda, se ha ido deshaciendo; es decir, que la onda es como el fénix, que al engendrar otro fénix muere. Las moléculas de la primera onda, al mismo tiempo que las de la segunda se colocaban en su nueva disposición esferoidal, volvían á colocarse en su primera posición plana. Las moléculas de la segunda, al mismo tiempo que van colocando las de

la tercera en agrupación apropiada para formar la onda que forman, vuelven también á situarse como estaban al principio, formando la superficie plana á nivel ordinario del líquido, y así sucesivamente; de modo que con un solo movimiento de vaivén, ejecutado en el extremo del estanque ó del lago, conseguimos que en toda la extensión del líquido las moléculas sufran elevaciones y depresiones sucesivas casi idénticas, simulando un cuerpo redondo ó redondeado que corre de una orilla á otra orilla, siendo, sin embargo, las moléculas de la primera onda diferentes de las de la segunda, de la tercera, etc., etc., etc., no habiéndose movido cada molécula ni salido del reducido recinto que constituye la onda, y no habiéndose verificado, por consiguiente, transporte ninguno de materia, y sí sólo la propagación de la onda, como lo tenemos repetido muchas veces en nuestros escritos.

Supongamos ahora que el líquido del estanque, en vez de ser agua cristalina, sea una sustancia más viscosa y más pesada, como un betún. Este fenómeno de la formación y propagación de la onda se verificará con más lentitud, y por su mayor duración y permanencia se aproximará más á la permanencia que se nota en el modo de ser de un sólido.

En el sitio ó espacio en que se formó la primera onda, antes de la formación de ésta no había más energías ó movimientos atómicos que los que constituían el ambiente. Después las energías ó movimientos atómicos de líquido se combinaron con aquéllos y formaron nuevas energías y nuevos movimientos atómicos, que, con su intensidad y con su figura, constituyen la onda. Luego to-

dos estos movimientos atómicos, obedeciendo á esa ley de la naturaleza que tiende á restablecer el equilibrio y la unidad en donde quiera que se hubiese roto, se trasladan á las moléculas vecinas, las cuales, suponiendo que sean homogéneas é iguales próximamente á las primeras, formarán otra agrupación de energías y movimientos atómicos casi idénticos á la primera, formando la segunda onda y desapareciendo y aniquilándose todas las energías de la primera y justificando el símil del fénix que desaparece al dar vida al nuevo ser. Después todas estas mismas energías se trasladarán á las moléculas ó átomos inmediatos, y formarán una tercera onda al mismo tiempo que desaparece la segunda, y así sucesivamente.

Supongamos ahora que la primera *onda* se espese de manera que después que se forme del todo se convierta en sólido. Ya sabemos que este sólido no es más que un conjunto de movimientos atómicos de muy diversas clases, ó un agrupamiento de energías, muchas de ellas conocidas, como las calóricas, eléctricas, de gravitación, etcétera, y, probablemente, muchas más desconocidas. Imprimámosla un impulso hacia el punto en que antes le formó la segunda onda. Este impulso, por instantáneo que parezca, siempre se desarrollará durante un tiempo más ó menos dilatado. Por consiguiente, para el caso, dicho impulso siempre será un *empuje*; la unión ó combinación más ó menos rápida ó más ó menos lenta de las ondas atómicas del objeto con que le empujamos con las ondas atómicas que constituyen el cuerpo empujado. De esta combinación resultará una modificación de las trayectorias y una inclinación de las mismas hacia el punto hacia donde se dirigió el impulso, y, por aquella tendencia de la naturaleza á ir siempre á buscar el equilibrio ó unidad perdida, todas las energías del sólido pasarán al campo atómico vecino y allí formarán un agrupamiento atómico de movimientos iguales próximamente á los que antes formaban los átomos que se alojaban, por decirlo así, en el primer campo en que se formó la primera onda. Hemos dicho aproximadamente, porque las energías, al pasar de un recinto á otro, pierden parte de su intensidad, es decir, que los movimientos atómicos que constituyen una individualidad cósmica, al pasar á otro campo, quedan más ó menos modificados. Pero como nosotros no podemos percibir estas diferencias, creemos que las energías, después de trasladarse al segundo recinto, son las mismas que las del primero, y se nos figura ver en el segundo sitio el mismo cuerpo que en el primero. Por la misma razón nos figuramos que es el mismo en todos los lugares que antes ocupaban las ondas líquidas, y que, por consiguiente, es un verdadero movimiento de traslación.

Esta disminución de energías se refiere únicamente á las que se imprimieron al sólido en la dirección de su movimiento, pues la totalidad de las energías ha debido aumentarse por efecto de las que se añadieron por causa del golpe, las cuales, indudablemente, deben propagarse en otras direcciones.

Si en vez de haber aumentado hacia un lado las energías del referido cuerpo sólido, que no hay inconveniente ninguno en que sea un líquido ó un gas, se disminuyesen las energías del ambiente que le rodea en la parte que mira hacia el mismo lado que antes, sucedería que, buscando la naturaleza siempre la uniformidad y el equilibrio, se establecería esa corriente ó transporte de todas las energías que constituyen el cuerpo, verificándose lo mismo que antes el figurado movimiento de traslación.

Estos dos fenómenos, estos dos movimientos cinéticos ó cinemáticos, ó corrientes de energías, el primero proveniente del aumento de las que se dirigen en la dirección hacia la cual va el cuerpo, y el segundo proveniente de la disminución de energías del ambiente por este mismo lado ó hacia el mismo lado, reconocen, como se ve, por causa el desnivel de energías entre el punto de partida y el punto de parada del cuerpo moviente, en cuya carrera se ha conseguido la nivelación de ellas por medio de transformaciones de las que llevan la dirección del movimiento en otras que llevan otras direcciones diferentes y que rodean al cuerpo. Son, pues, dos movimientos de la misma índole y de la misma naturaleza, por más que al primero se le suele llamar movimiento impulsivo ó de impulsión, y al segundo movimiento atractivo ó de atracción.

Fijémosnos principalmente en éste, y supongamos un recinto conteniendo un ambiente más ó menos homogéneo. Hagamos vacío en un punto dado, esto es, enrarezcamos el gas, y es evidente que de todos los demás puntos del aposento se establecerán corrientes que se precipitarán hacia el vacío, al rededor del cual, mientras duren los movimientos de estas corrientes, se formará una masa de energías que constituirán una densidad superior á la que existía antes de haber hecho el punto atractivo, cuando el ambiente se encontraba en su estado normal. Después todas las diferencias de nivel (de energías) irán desapareciendo poco á poco, y al cabo de cierto tiempo se establecerá en todo el recinto un nuevo estado de equilibrio dinámico.

Si en vez de ser uno el punto en que se hubiese hecho el vacío fueran dos, al rededor de aquel en donde hubiese menos energías ó en el que el vacío fuese mayor se formará un núcleo de materia mayor y más densa que al rededor del

otro; y tal puede ser la fuerza atractiva del primero, que sea arrastrada por éste toda la masa formada al rededor del segundo, y cuya aglomeración se hubo de formar al mismo tiempo ó mientras que se estaba formando al rededor del primero y antes que éste tuviese tiempo para ejercer su poder atractivo sobre aquella segunda aglomeración. Si en vez de ser dos los puntos ó mientras que se estaba formando al rededor del primero y antes que éste tuviese tiempo para ejercer su poder atractivo sobre aquella segunda aglomeración. Si en vez de ser dos los puntos ó rarecidos fuesen muchos, y de vacíos ó rarefacciones de diferentes intensidades, cada centro atractivo ejercería su poder de atracción sobre todos los demás, y se establecería un sistema de movimientos que constituirían un equilibrio dinámico, del que vamos á hablar ahora.

Nosotros creemos que Dios llenó el mundo de átomos y los puso en movimiento vibratorio, siendo tantas las clases de vibraciones como clases de energías hubiese de haber en el universo cósmico, y encontrándose todas ellas reunidas, en germen por supuesto, en todos los puntos cósmicos. Como esta época era aquella en que el mundo salía del caos, todas estas energías elementales, todos estos movimientos primordiales, estaban esparcidos desigualmente y en desorden. Los desniveles entre las intensidades de energías eran infinitos y en todas partes. Se establecieron, pues, corrientes en todas direcciones, en reacciones muchas. Al rededor de cada centro se concentraron las energías; esto es, se iban formando las materias, transformándose las energías que se dirigían hacia el centro en otras laterales, cuyo aumento hacia también aumentar la densidad. Pero como las corrientes atractivas que arrancaban desde los centros ó vacíos se alcanzaban unas á otras, después de establecer los movimientos rotatorios en todas las vibraciones ú ondas, fuesen éstas elementales, fuesen compuestas, se crearon los movimientos individuales de cada centro, de cada aglomeración, de cada astro y de cada planeta. La idea de que los majestuosos y regulares movimientos con que se pasean por los espacios etéreos todos los cuerpos celestes, manteniéndose en armonioso equilibrio, sean debidos á sus atracciones recíprocas, surgió indudablemente del entendimiento de Newton como una de las más sublimes, más brillantes y más fecundas concepciones del espíritu humano.

Este genio inmortal, á pesar de haber protestado contra la preocupación que ha existido desde aquella época hasta nuestros días, de que las masas poseían en sí y por sí la virtud de atraerse, y á pesar de que las masas ó densidades de los planetas y satélites las habían hallado y deducido fundándose en las leyes atractivas, y como consecuencia de éstas, parece como si se dejara arrastrar por esa preocupación, por cuanto las relaciones entre las masas y las atraccio-

nes las expresó diciendo que las atracciones eran proporcionales á las masas, como si la *masa* fuese el dato conocido del problema, á la par que la causa, y la *atracción* el efecto; siendo así que la masa es la consecuencia de la atracción, puesto que hemos visto que la atracción es un movimiento, y su efecto la formación de la materia.

Además, la *atracción*, como movimiento, es un hecho, un acto (ó una serie de actos), y como tal, absolutamente innegable, y que se ve, se toca ó se palpa por todo el mundo, de la misma manera, con una evidencia, no sólo imaginativa, sino racional y absoluta, mientras que á la masa no se la conoce sino hipotéticamente, por medio de hipótesis más ó menos probables, como la que nosotros hemos establecido; pero realmente nadie sabe lo que es la masa, y por eso, en el profundísimo problema que encierra la primera ley de Newton, los datos conocidos son las atracciones, los movimientos, y los desconocidos ó las incógnitas son las masas, ó sean las densidades.

Por eso, según nuestro humilde parecer, debe expresarse así: los productos de las masas son proporcionales á los movimientos atractivos. Y entonces sería más fácil de comprender que cuanto más atracción haya, más densidad habrá; es decir, que cuanto mayor sea la rarefacción del punto ó centro de atracción, mayor será la cantidad de materia cósmica que se hubiese formado á su alrededor, por cuanto las corrientes atractivas serían más enérgicas.

Esto no quita para que en un problema pueda ocurrir que se conozcan las cifras representantes de las masas y se quieran conocer las que representan los movimientos atractivos, las cuales tendrían que deducirse de aquéllas, como en el caso siguiente: Sean dos cuerpos, una montaña y una esfera de no mucha magnitud, suspendida por un hilo y movable fácilmente. Hallándose ambas masas en reposo, las fuerzas de la gravedad ó corrientes hacia el centro de nuestro planeta están transformadas en otras laterales; por consiguiente, sólo actúan sobre ellas las corrientes que llegan de los demás centros de los cuerpos celestes. Por consiguiente, tanto en la montaña como en la pequeña esfera tenemos corrientes que van de su exterior hacia su interior (pues de otro modo no podrían mantenerse unidas sus moléculas); y como han de ser más enérgicas las de la gran mole que las de la pequeña esfera, se comprende que éstas obedezcan á aquéllas y se ponga la esfera en movimiento hasta unirse á la montaña ó á cualquier otro cuerpo, que, si no fuese absolutamente inmóvil, verificaría un pequeño avance hacia el cuerpo pequeño, proporcional á las corrientes atractivas de éste, deduciéndose en

este caso las cifras de las corrientes atractivas de las cifras que representen las magnitudes de las masas.

Este fenómeno tiene que venir verificándose desde que los átomos, abandonando el caos, fueron formando corrientes parciales, que, siendo absorbidas, por decirlo así, por otras más energéticas, los pequeños núcleos de materia se unirian á las grandes masas que apenas se moverían e irían acrecentando su masa hasta hoy que se encuentran en la disposición que los vemos.

Una cosa parecida sucede con dos cuerpos electrizados con electricidades de igual signo, cuando uno es muy pequeño y el otro muy grande. En la iniciación del movimiento podría haber un momento de una ligera repulsión; pero bien pronto las corrientes del segundo cuerpo, después de aniquilar las del primero é introduciéndose en él, le obligarán á moverse hacia el grande, hasta adherirse á él.

Este mismo modo de ver las cosas parece que explica más ó menos satisfactoriamente el movimiento idéntico con que descienden por el vacío los cuerpos grandes y chicos. Habiendo destruído, por decirlo así, las reacciones laterales, ó, por mejor decir, habiéndose equilibrado las corrientes celestes que de fuera hacia dentro existen en dichos cuerpos, provenientes desde todos los puntos del espacio, menos las que llevan la dirección hacia abajo, ó sea hacia la superficie de nuestro planeta, sólo éstas deben jugar en el trabajo del descenso; pero como ellas son infinitamente pequeñas con respecto á las corrientes que en sentido contrario van hacia el interior de la tierra, aquéllas quedarán como aniquiladas por éstas, las cuales predominarán de tal manera que se presentarán con igual intensidad en un cuerpo grande que en uno pequeño, y en un cuerpo denso que en un cuerpo ligero, todos los cuales descenderán arrastrados por aquellas corrientes con la misma velocidad, ó al menos con una diferencia inapreciable, atendida la pequeñez de los cuerpos más grandes que nos rodean, comparados con nuestro planeta. De todos modos, en estos casos la atracción no está en relación con el producto de las masas atraídas, supuesto que, multiplicando uno de los factores, no se multiplica el producto. Además, la atracción molecular tiene su límite. Al llegar á acercarse y colocarse á cierta distancia mutua, tanto las moléculas como los átomos, no se pueden aproximar más, so pena de tocarse y unirse todos sin excepción ninguna, hasta formar una masa compacta y continua, sin poro ninguno, lo cual es un absurdo, como lo tenemos ya demostrado. Luego la llamada gravitación no es tan universal como se consigna en la famosa primera ley de Newton.

Respecto á la segunda, que dice que las intensidades de las atracciones están en relación inversa de los cuadrados de las distancias, es decir, que á las distancias 1, 2, 3, etc., dos cuerpos se atraen con las intensidades representadas por 1, 4, 9, etc., procuraremos dar una explicación más ó menos satisfactoria.

Supongamos que el centro de atracción sea el centro de nuestro planeta. No hay duda ninguna que todo el ámbito de nuestro sistema planetario está lleno de átomos en movimiento, y, por consiguiente, de energías que hieren nuestra vista, siendo las principales las de la luz. Hemos dicho que las corrientes atractivas, procedentes de todos los centros de los cuerpos celestes, haciendo girar á los elementos primordiales de la materia, crearon las energías que constituyen la materia misma.

De todas estas corrientes, las que predominan en todo el globo, como en todos los demás, son las centrípetas, las que van desde fuera hacia el centro de la tierra. Ya sabemos que estas corrientes son propagaciones de energías. Luego al globo terráqueo se le puede considerar como el conjunto de corrientes que irradian desde su centro y van á encontrarse con las demás irradiaciones etéreas. Estas irradiaciones, ó todos estos radios, dotados de alguna regularidad ó de alguna homogeneidad, formarán una infinidad de esferas concéntricas. Al verificarse la propagación de sus energías, todas las que constituyen ó están situadas en la superficie de una esfera superior pasarán á formar ó situarse en la superficie de la esfera inmediatamente inferior ó de un radio inmediatamente menor. Desde la superficie de esta esfera pasarán á la de la esfera inmediatamente menor, y así sucesivamente. Luego los movimientos que se verificaban en la superficie primera se tienen que verificar después sobre ó en la superficie segunda, y después en la tercera, etc.; y como estas superficies van en disminución, las energías que dichos movimientos despliegan en la segunda serán mayores, porque deberán ser más cerrados, teniendo que hacerse el mismo trabajo en un recinto más estrecho, aumentándose las reacciones y siendo además sus enlaces más fuertes.

Las energías de la tercera superficie esférica serán todavía mayores, y así sucesivamente. Ahora bien: siendo $4\pi r^2$ la expresión de la superficie de una esfera de radio r , dichas superficies disminuirán en la misma proporción que disminuya r^2 . Disminuyendo, pues, los lugares en que están colocados aquellos primitivos movimientos en la misma proporción que disminuye r^2 , las energías tienen que aumentar en esta misma relación.

Y este aumento de energías traerá consigo el

aumento de la diferencia de nivel entre ella y el interior del globo, y, por consiguiente, el aumento de la intensidad de la corriente, y, por consiguiente, de la intensidad del movimiento atractivo ó de la misma atracción.

Las atracciones, pues, están en relación directa con las corrientes; estas corrientes son también directamente proporcionales á las energías; estas energías lo son inversamente con las dimensiones de las diversas superficies. Luego las atracciones están en razón inversa con las superficies.

Pero estas superficies están en relación directa con r^2 , ó sea con los cuadrados de sus radios, que son las distancias al centro de atracción. Por consiguiente, las corrientes atractivas serán inversamente proporcionales á los cuadrados de las distancias al centro atractivo.

Y ahora se comprende perfectamente por qué para hallar los efectos atractivos de todas las moléculas de una esfera se tuvieron que transportar todas estas fuerzas al centro de ella, que es en donde se encuentra el foco verdadero de atracción. Fácil nos sería extender estas consideraciones á cuando sean varios los cuerpos atrayentes y atraídos; pero sólo nos contentaremos con observar que es imposible concebir la acción simultánea de varias fuerzas en un punto dado; pues no siendo las fuerzas otra cosa que movimientos, éstos tienen que ser precisamente sucesivos. Y cuando un astro esté solicitado por la acción atractiva de varios otros, obedece á éstos, no simultáneamente, porque esto no puede ser, sino sucesivamente, verificando primero el movimiento que el primer astro le exige, después el segundo, después el tercero, etc., formando un zigzag. Por lo cual nada tiene de extraño que se crea que la resultante de dos fuerzas simultáneas sea una diagonal, porque un átomo solicitado por dos fuerzas, primero traza una dirección y después otra; esto es, traza un ángulo. Si se cierra este ángulo con una recta, y sobre este tercer lado se construye otro triángulo simétrico, siempre resultará un paralelogramo con su correspondiente diagonal. Y nótese que al demostrar las propiedades del paralelogramo de las fuerzas en la mecánica racional se empieza por sentar que un punto está solicitado simultáneamente por dos fuerzas en ángulo; pero inmediatamente que empieza la demostración se rompe aquel supuesto, y se la hace funcionar, primero á una fuerza en el punto en cuestión, y después á la otra, no en aquel punto, sino en otro, al cual se supone que fué transportado por efecto de la primera fuerza. Prueba evidente y poderosa de la imposibilidad de la aplicación simultánea de fuerzas en un punto dado.

FÉLIX GARAY.

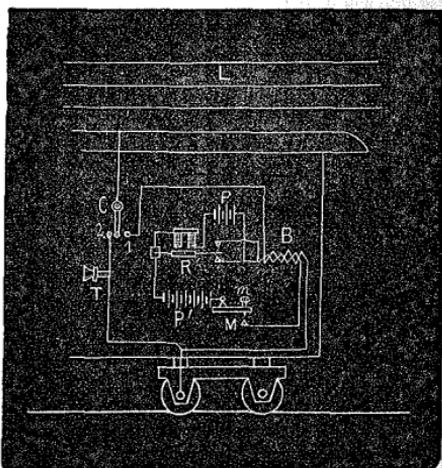
LA COMUNICACIÓN TELEFÓNICA

DESDE EL TREN EN MARCHA

En estos últimos días se viene hablando de un nuevo sistema para la comunicación telefónica con un tren en marcha, ideado por el inventor de oficio Mr. Edison. Vamos á dar una reseña del procedimiento, tomándolo de *La Nature*.

El principio consiste en un gran condensador, formado de modo que una de las armaduras sea el ó los hilos telegráficos que siguen la vía férrea, armadura que podemos llamar fija, y la otra, movable, se halla formada por cubiertas metálicas de los coches, convenientemente aisladas del resto de los carruajes, pero movidas entre sí; siendo naturalmente el dieléctrico el aire ó atmósfera que media entre ambas armaduras: de este modo, cada vez que se carga una de ellas, el condensador funcionará, produciendo una corriente momentánea, que se podrá aprovechar para obrar sobre un receptor apropiado; pero para ello es necesario emplear altos potenciales, para lo cual son muy á propósito los transformadores, y como receptores son también á propósito los teléfonos, por su grande sensibilidad, usándose de los signos del alfabeto Morse, como de los más indicados al efecto.

La figura demuestra el montaje de una Estación del tren en marcha, en la cual entran cua-



tro circuitos, de los cuales uno corresponde á un relé vibrador, R, que produce gran número de vibraciones por L' , y que, accionado por la pla P, funciona mientras dura la transmisión; otro pertenece á la pila P', al circuito primario ó inductor de un transformador ó bobina de inducción, B, á la cual se envían corrientes interrumpidas.

pidas cada vez que se cierra el circuito con el manipulador M; otro está formado por el circuito inducido de B, que en la posición de transmisión comunica con la tierra por el intermedio de las ruedas y rails del coche, y sólo en esta posición comunica con el tejadillo del coche por medio del conmutador C y de su botón 1; y el otro, en fin, lo forma el teléfono T, puesto en comunicación constante por un extremo con la tierra por medio de ruedas y rails, y por el otro extremo con el tejadillo por el conmutador C y su botón 2; pero esto último sólo cuando se está en posición de recibir.

Para transmitir se baja el manipulador M por la manivela *m*, produciéndose así una serie rápida de corrientes de alta tensión, que por inducción serán reproducidas en el hilo ó hilos conductores de la línea telegráfica L; para recibir el fluido producido por inducción de una manera recíproca sobre el tejadillo, produce el consiguiente sonido sobre el teléfono T. — En cuanto á la Estación fija en correspondencia con el tren, como en ella no existe el condensador formado por la línea y la cubierta metálica de los coches, el montaje sólo se diferencia en que la línea telegráfica comunica con una de las armaduras de una serie de condensadores artificiales ordinarios, comunicando la otra armadura con el botón central del conmutador; y, por lo tanto, cuando se recibe, comunica dicha segunda armadura con el botón 2, y cuando se transmite, con el botón 1.

El sistema es ingeniosísimo, como se ve; y empleando potentes pilas y teléfonos sensibles lo creemos práctico, no sorprendiéndonos la noticia recibida de los Estados Unidos de que allí han cursado ya varios telegramas por este procedimiento. Se nos ofrece, sin embargo, una duda, que en nada se opone á lo que dejamos dicho, sino que es cuestión económica. Generalmente una línea telegráfica se halla compuesta de varios conductores; y como se ha dicho y es lógico, todos ellos sufren la acción inductora de la carga de la cubierta de los trenes: ¿impide esto el servicio ordinario, tan importante siempre en las principales líneas? No podemos asegurarlo sin saber los resultados de la experiencia de los otros, ó sin nuestra propia experiencia, de que carecemos en este asunto. Por una parte, la gran sensibilidad del teléfono hace suponer que lo que á él afecta no sea bastante á impedir el funcionamiento de los aparatos que ordinariamente se emplean en la Telegrafía; pero es indudable para nosotros que si la carga por inducción de los conductores telegráficos no llega á interrumpir su servicio ordinario—lo que no podemos garantizar,—lo perturbará en parte, de una manera más ó menos sensible, como los grandes desmontes cuan-

do los conductores van por ellos, y las nubes cargadas de electricidad influyen en dichos conductores, produciendo dificultades cuyas causas no siempre son bien juzgadas en las Estaciones telegráficas, atribuyendo esas dificultades á otros motivos.

Esto existe en las líneas submarinas y grandes líneas subterráneas, donde hay como una inmensa botella de Leyden ó verdadero condensador, formado por el alma del cable ó conductores, que es la armadura interior, la sustancia aislante, que es el dieléctrico del condensador, y su armadura preservativa—si la tiene—y la tierra, que forma la armadura exterior. ¿Por qué en esas líneas la transmisión no es tan rápida como en las aéreas? Todos lo sabemos: principalmente á causa de los fenómenos de inducción y condensación que en tales líneas submarinas y subterráneas tienen lugar, si bien partiendo de esto se han ideado diversos sistemas para disminuir en lo posible ese retardo, neutralizando en gran parte las causas que lo producen. Pues bien: algo de esto pasa también en las líneas telegráficas en las cuales hay grandes túneles, en los que las líneas van por cables sujetos al muro, y en aquellas otras en las que, en dilatadas y múltiples trincheras, los conductores se hallan colocados en postes ó palomillas cerca del talud: las causas de perturbación son mucho menores, y de ahí que los efectos sean mucho menos sensibles.

Podemos citar ejemplos notables, y sólo lo haremos de uno referente á la línea de Barcelona á Lérida por Manresa. Hay en ese trayecto, ó más bien, sólo de la capital del Principado á San Guim, unos 23 túneles, en casi todos los cuales había cables aéreos suspendidos á sus muros, formando unos cuantos kilómetros de línea de esta clase, condensador *sui generis*, que, aun sin estados eléctricos anormales de la atmósfera, había de producir su resultado con las corrientes relativamente enérgicas empleadas para el servicio de los aparatos Hughes: llevada á cabo la supresión de esos cables en los principales túneles, colocando la línea aérea por sobre los mismos, han desaparecido como por encanto miles entorpecimientos que antes se observaban, y la comunicación directa entre Barcelona y Madrid, que había llegado á ser normalmente imposible, ha quedado desde entonces perfectamente establecida. Atribuyese esto al mal estado de los cables, á derivaciones que en ellos tendrían lugar; pero creo que algo, ó quizás *algos*, debemos conceder á la supresión de ese condensador por lo que en sí tiene de tal; y esto lo decimos, no por amor á las teorías, sino por una atenta observación.

En efecto; sobre que diversos experimentos hechos en distintas ocasiones demostraron que

las derivaciones en los túneles—prescindiendo de las anormales, que han sido remediadas oportunamente—eran más ficticias que verdaderas, se observaba antes que, aun con anterioridad á la formación de una tormenta sobre un trayecto, es decir, desde que la tormenta se incubaba, pero no era visible, la dificultad en funcionar por el Hughes—aparato más sensible que el Morse á las faltas de buenas condiciones del conductor—se hacía sentir, hasta imposibilitar el servicio, sin razón conocida ni motivo aparente; y como esto no pasa hoy, y sólo se explica por lo que dejamos dicho, debemos atribuirlo á que el estado eléctrico de la tierra obra más directamente en el conductor aislado y sujeto á los muros del túnel que en el conductor suspendido en altos postes sobre la parte exterior del mismo, mucho más, cuanto no se trata sólo de los 23 túneles, sino de las grandes trincheras contiguas á los mismos en el trayecto ya citado, de los cuales ha desaparecido también la línea telegráfica para suavizar mejor el paso de aquélla desde las montañas á la parte llana seguida por la vía.

Naturalmente, no pasan estos entorpecimientos en otras líneas donde hay cables en los túneles, así en el extranjero como en España, por la sencilla razón de que no hay en ellas condensadores tan bien definidos de 8 kilómetros de largo, que no baja de esta distancia la línea que ha sido retirada del interior de los túneles y desmontes entre Barcelona y San Guim.

Que se nos crea ó no, estas consideraciones han sido escritas tan pronto como hemos resumido la parte descriptiva del sistema Edison publicado por *La Nature*, y antes de terminar la lectura del tal artículo, firmado por el conocido electricista M. Hospitalier, en cuya última parte se responde á la pregunta que hacemos sobre las perturbaciones que el sistema traería para el servicio normal de toda línea telegráfica compuesta de varios conductores. Algo por nuestro carácter poco analítico, mucho por la prisa y el desaliño con que escribimos, y algo también por creer por los primeros renglones que en lo demás del artículo sólo se explicaban otros sistemas anteriores, descuidamos su completa lectura. Al ver incidentalmente la distracción que habíamos tenido, nuestro primer impulso fué hacer lo que otros hubiesen hecho: romper las cuartillas. No hemos, sin embargo, obrado así, entre otras razones, por la absoluta falta de tiempo para escribir de nuevo, y porque, después de todo, ni hemos escrito nada que no esté justificado por los últimos párrafos del citado artículo, ni nos preocupa la idea de que alguien que no nos conozca pueda creer que por obtener originalidad hemos supuesto una distracción que no ha existido.

Y diga M. Hospitalier que este sistema de transmisión telefónica desde el tren en marcha no estorba el servicio ordinario ó propio de los hilos telegráficos, pero que conviene entonces aplicarles el sistema anti-inductor de M. Van Rysselberghe, para que las transmisiones ordinarias del telégrafo no sean percibidas por el teléfono. Y más adelante, al decir que no cree que por ahora el sistema de Edison tenga gran desarrollo, funda su aserto en que aquél inmoviliza una ó varias líneas para una sola comunicación, lo cual interpretamos en el sentido de una sola comunicación telefónica del tren con la Estación.—Luego, según los resultados de la experimentación, la primera parte de mi hipótesis se realiza; es decir, que los efectos de las cargas inductivas no impiden aparentemente la marcha de las transmisiones telegráficas; pero aquí damos por reproducidas todas las consideraciones que anteceden, todas absolutamente, y creemos que si no las impiden ostensiblemente, han de producir perturbaciones ligeras, mal apreciadas á veces y achacadas á otras causas, porque es indudable para nosotros que lo que exagerado produce la imposibilidad de funcionar por las líneas telegráficas, en pequeña dosis no puede producirle beneficio alguno, sino un mal atenuado en el grado mismo de intensidad de la causa.

Por todo esto, por la complicación del sistema y por las mismas razones que alega el eminente electricista M. Hospitalier, creemos que, salvo en el caso de idearse reformas convenientes, la transmisión eléctrica desde el tren en marcha por el sistema de Mr. Edison no se hará práctica con mucha rapidez.

ANTONINO SUÁREZ SAAVEDRA.

SECCION GENERAL

MATERIAL DE LÍNEA

(Continuación.)

Las condiciones que nuestra Dirección general exige hoy al alambre de bronce de 2 milímetros, usado en Telegrafía, son las que siguen:

1.^a Que sea cilindrado, de sección circular, de superficie tersa é igual, sin grietas ni asperezas, y de un diámetro uniforme de 2 milímetros, con una tolerancia, en más, del 10 por 100 en toda la longitud;

2.^a Que soporte, sin romperse, un peso mínimo de 43 kilogramos por milímetro cuadrado de sección;

3.^a Que pese, por kilómetro, 28 kilogramos, con una tolerancia del 5 por 100 en más ó en menos;

4.^a Que no se alargue más del 3 por 100 de su longitud;

5.^a Que resista, sin romperse, dos dobles en ángulo recto, en direcciones opuestas, y en un mismo plano;

6.^a Que se arrolle, sin romperse, al rededor de sí mismo, tocándose sus vueltas unas con otras;

7.^a Que su máxima resistencia eléctrica sea la de seis á siete unidades Ohms por kilómetro;

8.^a Que cada rollo de alambre contenga un kilómetro, ó sea que pese de 26 á 30 kilogramos, en un solo cabo, sin unión ni soldadura intermedia;

9.^a Que los extremos de cada rollo estén plegados sobre sí mismos en forma de gancho;

10.^a Que todas las pruebas se verifiquen, ó se refieran, á la temperatura de 20 grados centígrados;

11.^a Que se pruebe, por lo menos, el 5 por 100 de todos los rollos presentados; y se tome el término medio de los resultados obtenidos en todos los experimentos de cada prueba, como resultado definitivo de la misma; y

12.^a Que más del 5 por 100 de los rollos ensayados sufra todas las pruebas; y que cuando esto no suceda, se rechace ó deseche toda la partida presentada.

Para el alambre telefónico de bronce rigen las mismas condiciones, modificadas en esta forma:

1.^a Diámetro uniforme de un milímetro y una décima de milímetro;

2.^a Peso mínimo que ha de soportar, 70 kilogramos por milímetro cuadrado;

3.^a Peso que ha de tener por kilómetro, 8 kilogramos 500 gramos;

4.^a No se ha de alargar más del 2 por 100;

5.^a (No se le exige);

6.^a Igual;

7.^a Resistencia eléctrica de 53 unidades Ohms;

8.^a Un kilómetro el rollo, ó sea un peso de 8 á 9 kilogramos;

9.^a Igual;

10.^a Igual;

11.^a Igual;

12.^a Igual; y

13.^a Que los rollos tengan un diámetro interior de 20 á 25 centímetros.

Obsérvese que al alambre telefónico de bronce, de un milímetro y una décima de milímetro, no se le exige nada que se relacione con la condición 5.^a; y que al telegráfico de 2 milímetros tampoco se le pide que cumpla con la 13.^a

Nosotros pensamos que al de un milímetro y una décima puede exigirsele que resista, sin romperse, tres dobles; y que los rollos del de 2 milímetros deben tener el mismo diámetro interior de 20 á 25 centímetros que tienen los del otro.

Esto sentado, pasemos á hacer las pruebas:

1.^a Que la superficie de los hilos es tersa é igual, sin grietas ni asperezas, se comprobará, según ya hemos dicho y repetido, con la vista y con el tacto.

Concediéndose en uno y otro hilo una tolerancia, en más, del 10 por 100 del diámetro en toda la longitud, resulta que: el telefónico, puede tener de 1'10 á 1'21 milímetros de diámetro, y el telegráfico de 2 á 2'20; pero de modo uniforme en toda su longitud; con lo cual se satisfarán las condiciones de ser cilindrado y de sección circular: es decir, que el diámetro determinado en una prueba, y que ha de estar comprendido entre los límites indicados, ha de ser ya siempre el mismo en las pruebas restantes.

El *tornillo micrométrico* es el aparato que debe usarse, manejado en la forma que se ha dicho al hablar de la prueba 1.^a de los alambres de hierro.

2.^a Comencemos por determinar las secciones de los dos hilos de que hablamos.

El área del círculo es igual á la razón de la circunferencia al diámetro multiplicada por el cuadrado del radio; esto es:

$$A = \pi r^2$$

Sabemos que π es 3'1415...: los diámetros son 1'10 y 2 milímetros; y, por consecuencia, los radios, es decir, la mitad de los diámetros, 0'55 y 1.

Sustituyendo en la fórmula estos valores, tendremos:

Para el hilo telefónico:

$$A = 3'1415... \times (0'55)^2 = 3'1415... \times 0'3025 = 0'95030375.$$

Para el hilo telegráfico:

$$A = 3'1415... \times (1)^2 = 3'1415... \times 1 = 3'1415.$$

Multiplicando el primer número ó primer área por 70, y el segundo ó segunda área por 43, que son los kilogramos pedidos respectivamente de resistencia al peso, para cada milímetro cuadrado de sección ó de área, resultan: 66'5212625, y 135'0845.

Es decir, que el hilo de bronce de un milímetro y una décima de milímetro de diámetro, ha de soportar, sin romperse, un peso mínimo de 66 kilogramos y 521 gramos, y el de 2 milímetros de diámetro un peso, también mínimo, de 135 kilogramos y 84 gramos.

Se toma, pues, un trozo de 15 centímetros, ya del uno, ó ya del otro hilo; y se dispone la operación, y se procede, como en la 2.^a prueba del alambre de hierro, poniendo en el platillo el peso que corresponda de los dos que acabamos de determinar. El hilo no debe romperse.

3.^a El 5 por 100 de 8'500 es 0'425, y el de 28 es 1'40; y como esta tolerancia ha de ser en más

ó en menos, resulta que el kilómetro de alambre de 1'10 de diámetro ha de pesar de 8 kilogramos y 75 gramos á 8 kilogramos y 925 gramos, y el de 2 milímetros de 26 kilogramos y 600 gramos á 29 kilogramos y 400 gramos.

Un kilómetro tiene 1.000 metros, y un kilogramo 1.000 gramos: dadas, pues, las condiciones anteriores, un metro del alambre de 1'10 debe pesar de 8 gramos y 75 miligramos á 8 gramos y 9.5 miligramos, y un metro del de 2 de 26 gramos y 600 miligramos á 29 gramos y 400 miligramos.

Se toma, pues, un metro de alambre, y se pesa: si su peso está comprendido entre los límites indicados para el peso del metro de uno ú otro alambre, según el de que se trate, es evidente que el peso del kilómetro del hilo que se prueba, queda también comprendido entre los límites exigidos, ó fijados, en esta condición.

4.^a Terminada la 2.^a prueba, se sigue echando peso en el platillo poco á poco, es decir, de poco en poco peso en cada vez, hasta que el alambre se rompa; y se verá así el peso máximo que resiste: se mide la longitud de cada uno de los dos trozos en que se ha roto, y se suman las longitudes de ambos, anotando la suma.

El trozo experimentado era de 15 centímetros: el 2 por 100 de 15 es 0'30, y el 3 por 100 es 0'45: la suma, antes anotada, de los dos trozos en que el alambre se ha roto, debe ser menor de 15 centímetros y 30 diezmilímetros para el hilo de 1'10, y menor de 15 centímetros y 45 diezmilímetros para el de 2 milímetros.

Del mismo modo ha de procederse para el alambre de hierro: cométimos allí la omisión de no explicarlo, y vamos á subsanarla.

El 16 por 100 de 15 es 2'40: la suma de las longitudes de los dos trozos en que los alambres de hierro de 15 centímetros se rompan, debe ser mayor de 17 centímetros y 40 diezmilímetros. Pero recuérdese lo que sobre esta condición del hierro tenemos dicho.

5.^a El alambre de 1'10 debe resistir, sin romperse, según nuestro juicio, antes expuesto, tres dobleces, y el de 2, según el pliego de condiciones, dos.

El experimento se hace como en la prueba 6.^a del alambre de hierro.

6.^a Para probar si el alambre, cualquiera que él sea, se arrolla sin romperse al rededor de sí mismo, tocándose sus vueltas unas con otras, se toma un trozo de 15 centímetros y otro más pequeño, y se arrolla en hélice el primero al rededor del segundo, valiéndose de la hilera y de la tenaza de anudar, como si se fuese á hacer un empalme, ó, mejor dicho, medio empalme de los antiguos.

7.^a La máxima resistencia eléctrica por kiló-

metro del hilo de un milímetro y una décima ha de ser de 53 unidades Ohms, y la del de 2 milímetros ha de estar entre las 6 y las 7 unidades Ohms; esto es, que la del primero ha de ser menor de 53, ó á lo sumo 53, y la del segundo 6, ó mayor de 6, hasta el máximo de 7.

Esta prueba puede hacerse en el campo, ó en el patio ó corral que casi siempre suele haber en nuestras Estaciones, ó dentro de una habitación.

Se comienza por tomar un número de metros de alambre submúltiplo de 1.000, que son los que tiene un kilómetro: 100, 125, 200, 250 ó 500; es decir, la décima, la octava, la quinta, la cuarta parte ó la mitad de un kilómetro. Esto dependerá del espacio del local en que el experimento haya de hacerse, advirtiéndose que, cuanto mayor sea el número de metros de alambre que pueda tomarse, se obtendrá con mayor aproximación el resultado final del experimento.

Si éste se hace en el campo ó en un patio, se construye una línea provisional, bien sobre los postes de la que por allí pase, colocando en ellos aisladores por más abajo de los que sostienen los hilos de la misma, ó bien sobre las paredes ó bardas de aquél, sujetando en unas ú otras los aisladores, y tendiendo por ellos, en los tres casos, el número de metros de alambre que se tomó.

Si la prueba ha de hacerse en una habitación, se colocan en una de sus paredes, cerca de los dos ángulos adyacentes de la misma, y de arriba abajo, el número de poleas de hueso que sea, ó se crea, necesario para tender en ellas, ó por ellas, como se tenderá, el alambre que se eligió para la experimentación; que vendrá á resultar colocado en zigzag, de arriba abajo, y de uno á otro lado, por toda la pared, ó en parte de ella, mayor ó menor, según la longitud de alambre sobre que se experimente.

Siempre debe cuidarse que el hilo esté perfectamente aislado.

Ya en esta disposición el trozo de alambre elegido para la prueba, se determina su resistencia eléctrica, por cualquiera de los métodos, ó sistemas, que para ello existen, y que nos deben ser conocidos.

Su explicación no es de este sitio: tampoco la de los diferentes aparatos que en tales trabajos se emplean. Si necesario fuera, consúltense las obras de los Sres. Galante y Pérez Blanca, al comienzo de este escrito citadas.

Sin embargo: como el Puente de Wheatstone anda hoy en manos de todos los Jefes de reparaciones, y hay ejemplares de él en muchas Direcciones de Sección, pudiendo por esto nuestros compañeros adquirir fácilmente su conocimiento, creemos que habrá de ser lo más sencillo para todos, operar con este aparato.

Es sabido que se necesitan, además, una pila y un galvanómetro.

Determinada la resistencia eléctrica del trozo de alambre que se tomó, se multiplica por 10, 8, 5, 4 ó 2, según la parte alícuota de 1.000 metros que hubiésemos cortado, y se tendrá la resistencia eléctrica correspondiente al kilómetro de alambre; pero, á la temperatura que haga, ó haya, en la habitación, ó campo, ó local, cerrado ó abierto, en que se está operando.

La resistencia que todos los cuerpos oponen al paso de la corriente, varía con la temperatura.

Por esto exige la Dirección general, en otra condición de que hablaremos más adelante, que esta prueba se haga ó se refiera á los 20 grados centígrados.

Débase, pues, colocar un termómetro centígrado en el local de las pruebas; anotar la temperatura á que se opera; anotar también la resistencia eléctrica hallada para el kilómetro de hilo ensayado; y proceder luego, en la forma que después explicaremos, á la corrección de la temperatura.

(Continuará.)

ESTADÍSTICA TELEFÓNICA

Hoy que la prensa periódica discute la conveniencia de que el servicio telefónico sea ó no explotado por el Estado, creemos muy oportuna la publicación de los siguientes datos estadísticos, que pueden auxiliar la formación de un juicio exacto acerca del sistema que más beneficios reporte al Estado y al público.

La gran mayoría de las naciones, así de Europa como de América, Asia y África, tienen este servicio explotado por Empresas particulares.

Este dato, en sentir de los partidarios de que el servicio se preste por los Gobiernos, no tiene gran importancia; porque, siendo la Telefonía descubrimiento muy reciente, las Administraciones no han debido comprometer sus intereses en ensayos de explotaciones desconocidas, cuyos resultados no podían de ningún modo garantizarse. Todos los Gobiernos dejaron el ensayo de la nueva industria á la iniciativa particular, manteniéndose en expectación del éxito y dispuestos á proceder en consonancia con los intereses públicos después de conocerse el resultado.

La mayoría de las Empresas que arriesgaron sus capitales en este ensayo están todavía dentro del término de la primera concesión, y en cuanto los Estados, son ya varios los que se han decidido á explotar el servicio á medida que las concesiones particulares vayan caducando, ó que las Empresas quieran ceder las redes que explotan.

Hasta ahora sólo tres Estados europeos tienen el monopolio de la Telefonía: Alemania, Suiza y España. Otros dos han decidido monopolizarlo, y disponen ya de varias redes, que explotan: Francia y Suecia.

Las autoridades más eminentes en materia telegráfica se inclinaron desde un principio á considerar al teléfono como un telégrafo á corta distancia, y de aquí que se reclamen para aquél las mismas condiciones que para éste.

Los momentos actuales son de lucha entre la industria particular y las Administraciones; y como la Telefonía es, sin duda alguna, uno de los servicios públicos más lucrativos, de aquí que la lucha sea empeñada y que los industriales traten de poner de su parte á los hombres que más ó menos directamente pueden influir en el éxito de la lucha, y busquen, por cuantos medios sean hábiles, *argumentos* que apoyen sus pretensiones.

El mayor desarrollo de la Telefonía ha tenido lugar después de 1883, debiéndose este notable incremento al convencimiento adquirido por Administraciones y capitalistas de que la Telefonía es un servicio de fácil instalación, explotación pronta, de grandes rendimientos seguros, y no exige el empleo de capitales de grande importancia. Los resultados obtenidos por las primeras Empresas explotadoras han sido mucho más satisfactorios que los alcanzados por las que explotan otras aplicaciones de la electricidad, como telegrafía, luz, transmisión de fuerza, etc., etc., y de aquí que se formen constantemente nuevas Empresas deseosas de emprender un negocio seguramente lucrativo, y que, por otra parte, las Administraciones tiendan á monopolizar un servicio que, si ha de producir todas las ventajas de que es susceptible, ha de ser auxiliado por el telégrafo.

Hé aquí la demostración de este incremento de la Telefonía en 1883:

NACIONES	Abonados en 1883.	Abonados en 1886.
Alemania.....	3.613	14.733
Austria.....	870	3.032
Bélgica.....	1.941	3.365
Dinamarca.....	516	1.370
España.....	»	»
Francia.....	4.437	7.175
Gran Bretaña.....	7.287	15.114
Italia.....	5.507	8.345
Países Bajos.....	1.340	2.493
Portugal.....	80	350
Rusia.....	1.351	5.280
Suecia.....	1.554	5.705
Suiza.....	825	4.900

El total de redes se ha elevado desde 159 á 320 en la misma fecha.

Las comunicaciones interurbanas han adquirido en igual tiempo parecido desarrollo. En Ale-

mania y en Inglaterra están enlazadas telefónicamente las principales ciudades, y las líneas que existen en nuestra patria funcionan con regularidad y precisión. En Bélgica se construyen también con mucha actividad.

Alemania: Explotación por el Estado. Redes, 91. Precio del abono, de 62 á 185 francos anuales, según la importancia de la población.

Austria: Explotación por tres Compañías: la *Wiener Privat Telegraphen Gesellschaft*, que tiene las redes de Viena y Brunn; la *Budapesti Telefon Halozat*, que explota la red de Budapesth, y la *Consolidated Telephone Construction and Maintenance Co. of London*, á quien pertenecen las de Praga, Trieste, Gratz, Lemberg, Bielitz-Biala, Czernowitz, Reichenberg y Pilsen.

Las tarifas que imponen estas Compañías son: 375 francos hasta un radio de dos kilómetros, y un suplemento de 75 francos por kilómetro de más, en Viena; 225 francos, en Brunn; 225 francos, y 100 de suplemento, en Praga, Trieste, Gratz y Lemberg, y 200 y 100 respectivamente en las demás.

Bélgica: Explotan el servicio tres Compañías que poseen siete redes.

La *Compagnie Belge du Téléphone Bell* posee las de Bruselas, Amberes, Gante, Verviers y Charleroi. Sus tarifas son: 200 francos por abono hasta 3 kilómetros y un suplemento de 50 francos por kilómetro de más, en Bruselas, Amberes y Gante, y 160 y 50 en Charleroi.

Las conferencias en las Estaciones públicas son gratuitas para los abonados, y cuestan 25 céntimos cada cinco minutos á los que no lo son.

Las comunicaciones interurbanas cuestan un franco por cinco minutos, y 1'50 por diez. Durante la noche la tarifa es doble.

Las otras dos Compañías explotan sólo las redes de Lieja y Mons, con una tarifa de 250 francos para 3 kilómetros y 50 de suplemento en Lieja, y 150 y 35 respectivamente en Mons.

Las conferencias se rigen por las mismas reglas que hemos dicho para Bruselas.

Dinamarca: Sólo existe una Compañía explotadora en aquel país, la *Kjobenhavns Telefon Selskab*, que tiene á su cargo las redes de Copenhague y Elseneur. Las tarifas son: 208 francos en la población, 246 en los arrabales, y 277 en las cercanías.

Los 1.370 abonados se dividen del siguiente modo: 1.336 de Copenhague, y 34 en Elseneur.

España: Servicio del Estado. Tres redes y ocho líneas interurbanas.

Madrid, 602 abonados; Barcelona, 114; Valencia, 64.

Tarifas: 300 pesetas anuales, sin gastos de instalación.

Francia: La *Société Générale des Téléphones* explota las siguientes redes:

Poblaciones.	Abonados.
París.....	4.054
Lyon.....	852
Marsella.....	406
Burdeos.....	355
El Havre.....	201
Rouen.....	112
Saint-Pierre-Calais.....	108
Nantes.....	92
Orán.....	59
Saint-Etienne.....	38
Argel.....	36

Las tarifas que aplica esta Compañía en París son: 600 francos por un circuito, 550 por dos, 500 por tres. Los abonados pagan 50 céntimos por cada telegrama que transmitan por sus teléfonos.

Las conferencias en las Estaciones públicas cuestan 50 céntimos cada cinco minutos. Los abonados pueden comunicar con las Estaciones públicas mediante un suplemento de 40 francos. En las provincias, el precio del abono son: 400, 375 y 350 francos, por una, dos y tres Estaciones de un mismo dueño.

El Estado explota las de

Roubaix-Tourcoing, con 295 abonados.	
Reims.....	256
Lille.....	158
Troyes.....	133
Dunkerque.....	84
Saint-Quentin.....	62
Elbeuf.....	52
Armentières.....	12
Halluin.....	10
Amiens.....	} en construcción.
Boulogne.....	
Cannes.....	

Los precios de abono son: 200 francos dentro de la zona de consumos, y 5 francos por cada 200 metros más.

Además satisface el abonado los gastos de instalación.

Las Estaciones se cierran todas de noche.

Las Estaciones de la Bolsa de París están enlazadas directamente con las de Reims. Las redes de Rouen y el Havre se comunican entre sí. El precio de las conferencias por estas líneas es de 1 franco por cada cinco minutos.

Gran Bretaña: La Telefonía está á cargo de siete Empresas.

La *United Telephone Co.* posee dos redes en Londres. Una general, con 3.900 abonados, y una cuota de 500 francos, y otra especial, para los Agentes de cambio, que sólo satisfacen 62,50 francos por abono.

La *Lancashire and Cheshire Telephonic Exchange Co.* posee las siguientes redes:

Manchester.....	con 1.171 abonados.
Liverpool.....	1.169

	con	207 abonados.
Preston	207	abonados.
Blackburn	189	---
Birkenhead	113	---
Southport	77	---
Burnley	49	---
Bolton	48	---
Wigan	35	---
Oldham	32	---
Barrow	30	---
Lancaster	29	---
Accrington	27	---
Warrington	28	---
Chester	17	---
Darwen	18	---
Rochdale	14	---
Blackpool	14	---
Widnes and Runcorn	14	---
Stockport	14	---
St. Helens	13	---
Bury	9	---
Ashton under Lyne..	9	---
Bangor	5	---
Littleborough	5	---
Todmorden	4	---
Heywood	4	---
Chorley	4	---
Newtown	4	---
Altrincham Bowdon.	4	---
Fleetwood	4	---
Windomere	4	---
Wrexham	3	---
Holyhead	3	---
Welshpool	3	---
Flint	3	---
Carlisle	3	---
Ulverston	2	---
Staleybridge	2	---
Radcliffe	1	---

Las tarifas aplicables á estas redes son: 500 francos para Manchester, Liverpool, Birkenhead y Widnes and Runcorn; 375 para Barrow y Ulverstone; 250 para Lancaster; 200 para Accrington, y 300 para las demás. Los abonados que pagan una cuota inferior á 300 francos no pueden utilizar las comunicaciones interurbanas.

Las redes enlazadas de esta Compañía son: Accrington, Ashton, Blackburn, Blackpool, Bolton, Burnley, Bury, Darwen, Heywood, Liverpool, Manchester y Salford; Middleton, Oldham, Preston, Radcliffe, Rochdale, Runcorn y Widnes, St. Helens, Southport, Warrington y Wigan, Birkenhead y Liverpool quedarán en breve enlazadas por un cable que atravesará el Mersey.

La *Western Counties and South Wales Telephone Co.* posee las redes de Bristol, Plymouth, Portsmouth y Torguay, con un total de 456 abonados, á los que impone una cuota anual de 375 francos en Bristol, y 300 en las demás.

Los abonados que se suscriban por cuatro ó más años tienen derecho á una reducción de tarifas.

La *Telephone Co. of Ireland.* tiene 665 suscritores en Dublin, y percibe una cuota de abono de 300 francos por milla.

La *Northern District Telephone Co.* tiene cuatro redes enlazadas entre sí:

Poblaciones.	Abonados.	Francos por abono.
Sunderlan	191	350
South Shields	25	300
Newcastle	23	300
North Shields	7	300

La *National Telephone Co.* explota las siguientes redes en las poblaciones que se expresan á continuación:

Poblaciones.	Abonados.	Francos por abono.
Dundée	1.021	250
Glasgow	1.041	500
Bradford	478	375
Aberdeen	456	250
Leeds	391	375
Belfast	369	375
Birmingham	383	375
Edimburgo	331	375
Nottingham	258	375
Perth	128	250
Greenock	109	350
Dewsbury	105	375
Huddersfield	78	375
Inverness	73	250
Halifax	53	250
Wolverhampton	51	300
Wednesbury	48	300
Kirkaldy	42	300
Paisley	45	375
Hanley	44	300
Carlisle	30	250
Sheffield	26	250
Whitehaven	24	250
Scarboro	22	300
Kidderminster	25	250
Wakefield	26	375
Werkington	11	250
Arbroath	9	250
Brierley	2	250
Mary Port	3	250

Todas éstas están enlazadas por medio de líneas interurbanas á sus colaterales.

La *South of England Telephone Co.* posee las siguientes:

Poblaciones.	Abonados.	Francos por abono.
Brighton	230	300
Cambridge	52	250
Norwich	50	250
Northampton	46	250
Hastings	41	250
Readings	24	250
Ipswich	21	250
Chatham	17	250
Eastbourne	14	250

Esta Empresa ha construido recientemente redes en Oxford, Folkestone, Bedford, Gravesend, Kings-Lysan y otras poblaciones.

La red de Brighton está enlazada á la de Londres, y las de Norwich y Farnmouth quedarán enlazadas en breve.

(Continuará.)

MISCELÁNEA

Telefonía múltiple.—Modificaciones en las pilas Marie-Davy y Leclanché.—Telefonía á larga distancia.

Constituyendo la Telegrafía y la Telefonía una misma rama derivada de la Física, y destinadas las dos á un mismo resultado práctico, los progresos que se realizan en la primera refluyen necesariamente y se extienden á la segunda. Así, tenemos que á la Telegrafía múltiple, que tantas ventajas produce en este medio de comunicación, sucede hoy la Telefonía múltiple también, cuyo descubrimiento es, tal vez, de mayor importancia que para la primera; porque, al fin, en Telegrafía, si se emplean aparatos rápidos, como el Hughes y el Wheatstone automático, un cierto número de hilos muy limitado puede bastar para efectuar la transmisión en pocas horas de un gran número de telegramas. Pero en la Telefonía, según el sistema seguido hasta ahora, así en Europa como en América, es indispensable un solo conductor para cada abonado: el gasto, pues, de la instalación es tan dispendioso, relativamente, como si se colocara un hilo directo desde la Central telegráfica de un país á cada una de las Estaciones de las diversas ciudades y villas. No obstante, á fin de reducir los gastos de instalación, y se van colocando en algunas redes telefónicas varios aparatos en un mismo hilo, cual si fuesen Estaciones intermedias en un escalonado; porque habiendo abonados que solamente emplean el teléfono para comunicar sobre asuntos particulares, y, en consecuencia, le utilizan pocas veces al día, pueden muy bien cuatro ó seis de éstos servirse de un mismo conductor; y si existieren muchos suscritores de esta clase, se colige que la economía de conductores en una red telefónica podría llegar á un 75 ó un 84 por 100, dejando únicamente los hilos directos para las casas dedicadas á los asuntos comerciales, que constantemente están usando este medio de comunicación, y que naturalmente abonarían mayor cantidad anual que los suscritores de la anterior clase mencionada.

Pero lo que está llamado á producir una verdadera y completa transcendencia en las redes de la Telefonía, es la aplicación del sistema múltiple á este novísimo medio de comunicación. M. M. Leblanc ha hecho un detenido estudio de dicho sistema, y publicado los resultados en *La Lumière électrique*, de donde copiamos á continuación los párrafos más esenciales:

«El problema que tratamos de resolver, dice, es el siguiente: dado un número cualquiera de Estaciones telefónicas AA', BB', CC', etc., montadas en tensión ó en derivación sobre este mis-

mo hilo, conseguir que A pueda conversar con A', en tanto que B lo verifica con B', C con C', etcétera, y sin que ninguna de estas comunicaciones simultáneas ejerzan unas sobre otras la menor influencia. Este problema es, en Telefonía, análogo al que ya ha sido resuelto en la Telegrafía con el empleo de aparatos múltiples; y si nos fijamos en los principios en que éstos están basados, se observará que se reducen á dos clases: 1.ª, aparatos armónicos, como el de monsieur Elisha Gray; 2.ª, aparatos de distribución, tal como el conocido de Mr. Baudot; uno y otro sistema aplicados actualmente al servicio de la Telegrafía, éste en Francia y aquél en los Estados norte-americanos. El fenómeno fundamental de acústica, que sirvió de punto de partida para la invención del sistema múltiple armónico, fué el siguiente: si se emite un sonido en un recinto cualquiera y se dispone de una serie de diapasones, aquel que produzca un sonido del mismo tono que el emitido por un origen sonoro vibrará bajo la influencia de las ondas sonoras que hasta él lleguen, permaneciendo silenciosos los demás. La explicación de este fenómeno es sencilla: si el movimiento vibratorio que adquiere el diapason, bajo la influencia de la primera impulsión que recibe, tiene el mismo período que el movimiento ondulatorio determinado por el origen sonoro, los efectos de cada una de las impulsiones que sucesivamente irá recibiendo se sumarán á las precedentes, y la fuerza viva del movimiento oscilatorio del diapason irá también naturalmente aumentando. Si esta igualdad de período no existiese, este fenómeno no se podría verificar, porque los efectos de las impulsiones sucesivas se contrariarían mutuamente.

»Esta propiedad de los diapasones de no poder vibrar sino bajo la influencia de un movimiento ondulatorio del mismo período que el que podrían determinar por sí mismos, ha sido utilizado para la Telegrafía múltiple armónica por Mr. Gray. En cada Estación, el sistema se compone de un diapason A, imantado, el cual tiene un pequeño estilo en el extremo de una de sus ramas, con objeto de que forme trazos sobre un cilindro registrador. En los lados exteriores de ambas ramas del diapason, en sus extremidades, están colocados unos pequeños electroimanes, cuyos núcleos se hallan en posición perpendicular á la longitud de dicho instrumento de tonalidad. Una de las bobinas, la de la rama izquierda, está intercalada en el hilo de línea, como si fuese una aguja ó galvanómetro; la de la rama derecha en un circuito local, compuesto de la correspondiente pila, un interruptor fijo entre dicha rama y el hilo de la bobina, y sin manipulador Morse.

En esta disposición, cuantas veces se cierre

el circuito el diapason empieza á vibrar, y su movimiento se sostiene todo el tiempo que se tenga cerrado por medio de dicho manipulador. El estilo marca entonces una línea sinuosa sobre el cilindro registrador, que tiene su movimiento de revolución, y una corriente ondulatoria, del mismo período, pasa á la línea. Si ésta contiene un cierto número de diapasones con bobinas idénticas á las de la Estación transmisora, solamente el diapason idéntico á A se pondrá en vibración; el estilo de que está provisto reproducirá también el movimiento de la línea sinuosa. De este modo, y produciendo contactos más ó menos largos, como al transmitir las letras del alfabeto Morse, se obtiene una serie de indicaciones representadas por trazos sinuosos más ó menos largos que constituyen un alfabeto análogo al del aparato de sifón de Arincourt, utilizado para las comunicaciones por los cables submarinos. Si una serie de diapasones con los accesorios indicados se intercalan en una misma línea, todos los que sean idénticos funcionarán simultáneamente; pues al invadir la línea las ondas sonoras, cada diapason reconocerá las que le son destinadas, del mismo modo que si se comunica una onda resultante á la caja de resonancias de un piano, cada una de las cuerdas reconoce la nota que debe reproducir y vibra al unísono.

► Veamos ahora la aplicación de este sistema á las comunicaciones telefónicas. Supongamos que se suprime del circuito local el manipulador Morse; en este caso, el diapason de la Estación A adquirirá una vibración continua, y así también el de la Estación correspondiente, influido éste por el movimiento ondulatorio determinado en la línea por la bobina de la rama izquierda del diapason A. Es evidente que la amplitud de las vibraciones del diapason de la Estación correspondiente será constantemente proporcional á la intensidad de las ondas eléctricas de fases correspondientes que se propaguen en la línea, y estas ondas á su vez serán también proporcionales á la intensidad del campo magnético en que se mueve el diapason, el cual ya hemos dicho que está imantado, constituyendo un imán permanente. Este campo magnético puede modificarse colocando una placa de hierro inmediata y perpendicular á la abertura del diapason, como si fuese la armadura de un imán.

► Supongamos ahora, para fijar las ideas, que el diapason, ó sea el de la Estación de partida, adquiere un movimiento vibratorio que puede representarse por una línea sinuosa, cuyas ordenadas son de igual longitud, y que las variaciones de intensidad del campo magnético, determinadas por los movimientos de la placa *m*, las representamos por una curva, cuyas angulosida-

des no pasan de una línea horizontal, en tanto que las superiores son de mayor ó menor altura; resultará que el movimiento ondulatorio determinado en la línea se podrá representar gráficamente por una línea sinuosa, producida por la combinación de las dos anteriores, pues que la amplitud de cada onda será proporcional en cada momento á la intensidad del campo magnético, ó sea á la ordenada correspondiente de la curva mencionada. Desde luego las oscilaciones vibratorias del diapason de la Estación receptora A, como serán producidas por las ondas eléctricas que viniendo de la línea circularán por la bobina situada perpendicularmente al extremo y lado lateral de la rama izquierda de dicho diapason, se podrán representar igualmente por una línea sinuosa combinada, como la descrita anteriormente. Si este diapason está montado sobre una caja de resonancias, cada vez que se ejerza una presión sobre la placa *m* se oirá una pulsación; y si ésta fuese repetida y muy inmediata, si, por ejemplo, es una caja sonora la que actúa sobre la placa *m*, las pulsaciones sucesivas constituirían un sonido continuo distinto del emitido por el diapason, pero unísono al del origen sonoro que actuase sobre la placa *m*. Se ha de tener presente que si los diapasones A y A' determinasen por lo menos 6.000 ó 7.000 vibraciones por segundo, su sonido propio sería completamente imperceptible aun para los oídos más delicados y experimentados. Pero se entenderían perfectamente las pulsaciones por medio del refuerzo de la caja de resonancias.

► Ahora bien: colocando en vez de la placa *m* una membrana telefónica ordinaria, y hablando delante de ésta, las ondas constituidas por las pulsaciones de igual forma que las originadas por las variaciones magnéticas y ocasionadas por las trepidaciones moleculares de la membrana, reproducirán indudablemente la palabra. Pero bien entendido que para verificarse este fenómeno es indispensable que el diapason A tenga el mismo tono que el A'. Y de este modo es posible, como sucede con el sistema armónico de Gray, montar en tensión ó en derivación sobre un mismo hilo un número cualquiera de teléfonos AA', BB', CC', etc., pudiendo hablarse por A, con A', por B, con B', etc., de un modo claro y en un todo independiente, siempre que los diapasones de los dos puestos ó Estaciones correspondientes produzcan un mismo número de vibraciones por segundo, pero diferentes de los diapasones de las demás Estaciones.

Tal es la teoría del sistema de Telefonía múltiple, que bien pronto veremos aplicado á la práctica, como lo fué el mismo teléfono, y lo está siendo ya la comunicación telegráfica de un tren

en marcha por medio de la inducción ejercida á algunos metros de distancia; fenómenos que en un principio se consideraron inverosímiles, y que la experiencia ha demostrado prácticamente que son realizables.

* *

Una nueva pila de sulfato de mercurio, destinada al alumbrado por incandescencia, ha sido inventada por M. Schanschieff. La diferencia entre esta pila y la conocida de Marie-Davy consiste en la disolución, que en esta última es una pasta de sulfato de mercurio, y en la nueva es un líquido claro, cuya preparación exacta por ahora no da á conocer su autor. En los elementos emplea carbones Carré, y cada uno de aquéllos, en vez de un cilindro de zinc, contiene varias hojas pequeñas de este metal. Cada elemento posee una fuerza electromotriz de $1\frac{1}{2}$ voltas, y una batería de 6 elementos produce una intensidad de 2 amperes durante cuatro horas.

En la pila Leclanché se ha ideado también una sencilla reforma para impedir que las sales ascendentes rebosen del borde de los vasos. Estos se construyen ya con una ranura circular en su interior, á la que se incrusta una materia aisladora, como aceite pastoso, parafina, etc.; y como las sales no se pueden adherir á estas sustancias, permanecen en los vasos, sin ocasionar, por lo tanto, los inconvenientes que producen cuando los rebosan y pasan á su exterior.

* *

En los últimos días del mes anterior se han verificado ensayos de comunicación telefónica á larga distancia entre París y Laón (160 kilómetros), empleándose en los receptores telegráficos de los hilos inmediatos un nuevo relevador especial de corrientes, con cuya aplicación se puede reducir la pila de línea á una sexta parte. El resultado de esta disminución de la corriente de línea es la reducción proporcional de las corrientes de inducción que aquélla produce en el hilo telefónico, y, por consiguiente, una atenuación considerable del ruido de granizada que tanto molesta en los teléfonos.

Al efecto fueron instalados estos nuevos relevadores en los receptores telegráficos de la Estación de París y en las correspondientes de Chateau-Thierry, Sedán y Laón, cuyos conductores van paralelos al hilo telefónico. Para apreciar mejor la atenuación del ruido de la vibración telefónica cuando se usara el nuevo relevador, se ordenó á las Estaciones mencionadas que se comunicaran durante la primera media hora según el sistema ordinario, y por consiguiente con las

pilas usuales, y después empleando el relevador y reduciendo las pilas á la sexta parte. Los resultados obtenidos fueron cuales se esperaban: durante la primera media hora, la comunicación telefónica era confusa y difícil á causa del ruido de granizada que producían las corrientes inducidas de la transmisión telegráfica; pero después de colocados los relevadores, la conversación por teléfono fué clara y distinta. Dedúcese, pues, de estos experimentos que se podrán instalar hilos telefónicos y telegráficos en unos mismos postes, sin que las comunicaciones respectivas se perjudiquen, siempre y cuando que se empleen relevadores de corriente en los aparatos de recepción; y si este sistema se extiende, volveremos al antiguo de relevadores y pilas locales.

Surge aquí la cuestión económica por el gasto que éstas y los relevadores ocasionen; pero lejos de ser gravoso, parece que se realiza una economía de 84 por 100 en el consumo y entretenimiento de las baterías correspondientes, pues que constando de 60 elementos la que se necesita para comunicar sin relevadores entre París y Sedán, de 30 las necesarias para funcionar de París á Chateau-Thierry, y de esta última á Laón, total 120 elementos, una vez instalados los nuevos relevadores solamente se emplearon 10, 5 y 5 respectivamente en las líneas citadas, ó sean 20 elementos.

Vemos, pues, así en estos experimentos, como en otros que ya hemos publicado en esta sección, la íntima relación que tienen las comunicaciones telegráficas con las telefónicas, y cuán indispensable será siempre haya unidad de acción entre ambos servicios cuanto más éstos se vayan extendiendo, como que en realidad es uno solo, sin otra diferencia que la del medio empleado para comunicar.

V.

Tenemos una verdadera satisfacción en publicar la noticia, dada con frases halagüeñas por todos los periódicos, de haberse concedido á nuestro querido Director general, D. Angel Mansi, la gran cruz de Cristo de Portugal.

El Cuerpo de Telégrafos en masa celebra esta honrosa distinción conferida al Sr. Mansi, enviándole por la REVISTA DE TELÉGRAFOS la más cordial enhorabuena.

Hemos recibido varias cartas de nuestros compañeros de provincias preguntándonos si las reformas hechas en los Cuerpos de Caminos, Minas y Montes, mejorando los sueldos y condiciones del personal, alcanzarán también al nuestro, en consonancia con lo dispuesto en el art. 4.º del Real decreto de 14 de Diciembre de 1864, el cual reconoce en todas sus clases los mismos derechos, situaciones, categoría y consideraciones que los demás Cuerpos facultativos de España.

Nos parece muy oportuna la observación; y aunque

nada sabemos oficialmente, tenemos entendido que el Sr. Ministro de la Gobernación y nuestro Director general se ocupan de reformas que indudablemente han de ser beneficiosas para el servicio y el Cuerpo; y tanto atendiendo á las razones expuestas en el citado decreto, cuanto porque tenemos la convicción de que nuestros dignos Jefes conocen perfectamente los méritos y servicios contraídos por nuestro personal, que tan mal retribuido se encuentra, no han de desaprovechar esta ocasión tan favorable para recompensarlos hasta el punto que lo permiten las atenciones del Tesoro.

Según documentos que tenemos á la vista, debemos rectificar el número máximo de transmisiones efectuadas durante el mes de Marzo último.

Dijimos, en efecto, que en el aparato Morse el Aspirante de la Estación Central D. Francisco de la Morena Ortega habia alcanzado el máximo con sus 4.020 transmisiones, y ahora resulta que el máximo corresponde al Aspirante segundo de Valencia D. Rafael Soriano, que verificó en aparato Morse 4.057 transmisiones.

A cada cual lo suyo.

El Director de Sección de segunda clase D. Antonio Villahermosa y Mon ha hecho al Museo de la Dirección general un curioso regalo que tiene gran valor histórico para el Cuerpo de Telégrafos.

Consiste el mencionado donativo en la cadena de 50 metros que se empleó en la construcción de la línea

electrotelégráfica de Madrid á Irún en 1854, primera del Estado que funcionó en España.

El contratista D. Tomás de Miguel la regaló al señor Villahermosa, que entonces era Oficial de Sección.

Se ha admitido la dimisión al Aspirante primero en uso de licencia D. Ezequiel Martín Sánchez.

Ha entrado en planta el Aspirante primero D. Joaquín Luna, ocupando la vacante que ha resultado por fallecimiento de D. Antonio Gor.

Han sido propuestos para el ascenso á Oficiales primeros los segundos D. Eduardo Muñiz González, don Eduardo Moreno Pujol y D. Eduardo Rodríguez y Fernández.

Ha sido declarado supernumerario por pase al Ejército el Aspirante segundo D. Antonio Benavente y Barquín.

Ha reingresado en el Cuerpo el Subdirector de segunda clase D. Rafael Yunta, cesante del cargo de Administrador principal de Correos de Guadalajara.

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE M. MUNEZA DE LOS RÍOS
13, Miguel Servet, 13.

MOVIMIENTO del personal durante la primera quincena del mes de Mayo de 1886.

TRASLACIONES.

CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Aspirante.....	D. Pedro Ros y Barra.....	Nuevo ingreso..	Ciudad Real..	Por razón del servicio.
Idem.....	Emilio Gil y Medina.....	Idem.....	Valencia.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	Estanislao Asensi ó Irurzun.	Idem.....	Vitoria.....	Idem id. id.
Idem.....	Joaquín Raya y Hernández..	Idem.....	Valencia.....	Idem id. id.
Idem.....	José María Rubio.....	Idem.....	Albacete.....	Idem id. id.
Idem.....	Ricardo González Brotons..	Idem.....	Valencia.....	Idem id. id.
Idem.....	Modesto Gallego y Rebate..	Idem.....	Alicante.....	Idem id. id.
Idem.....	Fernando Turégano y Manilla	Idem.....	Albacete.....	Por razón del servicio.
Idem.....	Esteban Molina y Ramírez..	Idem.....	Tarragona.....	Idem id. id.
Idem.....	Emilio Alonso y Herrera.....	Idem.....	Valladolid..	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	Pedro Sáez y García.....	Idem.....	Barcelona.....	Idem id. id.
Idem.....	Manuel de la Llave y Cobos.	Idem.....	Cádiz.....	Por razón del servicio.
Subdirector 1.º	José Pardo Gutiérrez.....	Alcázar.....	Central.....	Idem id. id.
Idem 2.º	Alfredo de la Cortina.....	Reingresado..	Alcázar.....	Accediendo á sus deseos.
Aspirante 2.º	José Saco Saavedra.....	Coruña.....	Monforte.....	Idem id. id.
Jefe de Estación.	Antonio Peña Collar.....	Monforte.....	Vigo.....	Idem id. id.
Aspirante 2.º	Francisco López Romero.....	Nuevo ingreso.	Tuy.....	Por razón del servicio.
Idem id.....	Victoriano Paz López.....	Tuy.....	Vigo.....	Accediendo á sus deseos.
Idem id.....	Valeriano de la Piedra Caballero.	Nuevo ingreso..	Astorga.....	Por razón del servicio.
Idem id.....	Eduardo Rodríguez Mondragon.	Idem.....	Vilches.....	Idem id. id.
Idem id.....	Manuel Soriano Lapuerta..	Calahorra..	Tudela.....	Accediendo á sus deseos.
Idem id.....	Juan Erro y Zuasti.....	Coruña.....	Vigo.....	Por razón del servicio.
Idem id.....	Francisco Sagrado y González.	Gijón.....	Mieres.....	Idem id. id.
Idem id.....	Vicente Romero Casero.....	Alcázar.....	Vilches.....	Idem id. id.
Idem id.....	Eduardo Hortal y Marín....	Licencia.....	Alcázar.....	Idem id. id.