

# REVISTA DE TELEGRAFOS.

## NUEVO SISTEMA DE COLOCACION DE LOS TIMBRES ELÉCTRICOS EN LAS LÍNEAS TELEGRÁFICAS.

La magnitud de los intereses de todas especies que pueden ser comprometidos por el mas ligero accidente producido en el movimiento de trenes por las vias férreas, y la complicacion natural á este delicado servicio, exigen como garantía un considerable número de estaciones telegráficas, en las cuales la vigilancia de los empleados no debe faltar un solo instante.

El numeroso personal indispensable para atender á esta necesidad, impediria sin duda el satisfacerla si la invencion de los *aparatos de alarma*, destinados á anunciar á una estacion telegráfica la próxima trasmision que va á serle dirigida por otra cualquiera de la misma línea, no viniera en nuestro auxilio. Todos hemos escuchado el sonido agudo producido por el timbre de estos ingeniosos mecanismos en las estaciones de los caminos de hierro, y merced á él los telegrafistas pueden dispensarse de la incesante observacion de sus receptores y aun entregarse con precaucion al descanso, confiados en que la electricidad, que ha de transmitir instantáneamente los pensamientos

concebidos á muchas leguas de distancia, se encargará tambien de llamar su atencion antes de producir los signos de su maravilloso lenguaje.

Notables son sin duda las ventajas producidas por el uso de esta clase de aparatos (1), pero creemos sin embargo que están muy lejos de llenar su mision tal como se han usado hasta el dia. Dos son las principales disposiciones en que han sido colocados: ó todas las estaciones se hallan en *línea general*, es decir los hilos metálicos de los timbres de todas ellas forman parte de un circuito conductor no interrumpido que une los dos extremos de la línea; ó bien esta se dispone *escalonada*, en cuyo caso el conductor metálico que parte de cada estacion muere en tierra en la siguiente despues de recorrer el electro-iman del timbre de esta. En la primera de estas disposiciones, una corriente eléctrica que circule en

(1) Téngase presente que nos referimos á las estaciones de las vias férreas, pues en las del Gobierno, dedicadas á toda clase de servicio y disponiendo de mas personal á causa de mayor trabajo, es menor el beneficio y se valla contrarestatado por algunos inconvenientes.

la línea producirá su efecto sobre todos los timbres, y obligará por lo tanto á los funcionarios de todas las estaciones á recurrir á sus aparatos receptores, para conocer la direccion de la trasmision que se indica: lo cual disminuye *muchísimo* el beneficio de los aparatos de alarma usados de este modo. La segunda disposicion modifica algun tanto el inconveniente mencionado: marchando en ella el aviso de estacion en estacion, solo deberá pasar por las intermedias entre la de origen y la de término de la comunicacion que ha de trasmitirse; pero esta ventaja se encuentra en ella contrarestanda por un mal gravísimo en telegrafia, la pérdida de tiempo: el primer funcionario ha de conseguir la atencion de su colateral, ha de recibir su entendido, le ha de comunicar la direccion del despacho y esto ha de reproducirse de uno en otro hasta llegar al punto de destino. El que acostumbrado á la rapidez de la telegrafia eléctrica en las comunicaciones directas, *sije* su atencion en esta marcha lenta y llena de entorpecimientos, no podrá menos de convencerse intimamente de la ineficacia de este sistema: un solo telegrafista que por un incidente cualquiera deje de contestar á las llamadas que se le dirijan, impedirá ó retardará el curso de una comunicacion destinada á evitar un suceso funesto, que tal vez se verifica en el transcurso del tiempo empleado por la trasmision en su difícil marcha. Todas las demás colocaciones, dados los *aparatos de alarma*, no son sino combinaciones de los dos sistemas expuestos, y que la necesidad ha obligado á adoptar, porque presentaban algun ligero beneficio en las circunstancias particulares de aquel caso.

Difíciles y aun insuperables de vencer parecen á primera vista los inconvenientes que hemos consignado; pero una sola consideracion nos anima á procurar con ahínco el conseguirlo. ¿Deberemos en el estado actual de la telegrafia lamentar los defectos de que adolezca sin esperar con fe conseguir su pronto remedio? De ninguna manera; el terrible flúido cu-

yos destructores efectos helaban de pavor la sangre en las venas de nuestros mayores, ha sido dominado, vencido y obligado por sus hijos á recorrer un circuito determinado, y marchar de estacion en estacion con la rapidez del pensamiento, sin separarse un instante del camino que le han trazado. Mas no basta esto á nuestras necesidades y nuestro orgullo; es preciso, permitasenos la expresion, dotarle de inteligencia, es preciso lanzarle en el espacio y ordenarle que por sí mismo se cierre los caminos que nos convenga, para llegar allí donde á nuestro interés ó nuestro capricho se le antoje dando forma á las concepciones de nuestra mente.

Tales son en efecto las bellas aspiraciones que creemos satisfacer con la resolucion del problema siguiente:

*Poder en todo tiempo desde una estacion cualquiera de una línea electro-telegráfica, hacer sonar el timbre de la que nos convenga entre todas las demás, pero sin que funcionen los de aquellas á que no se dirija la trasmision.*

Para resolver este problema nos ha sido necesario modificar el receptor de cuadrante debido á Mr. Breguet, ó por mejor decir, inventar uno nuevo cuya manera de funcionar guarda con la del citado una gran analogía. Su mecanismo se apoya en principios de un todo conocidos, y es por lo tanto natural realice de una manera satisfactoria el fin que á su invencion nos hemos propuesto.

El aparato que nos ocupa se halla construido de la manera siguiente: (fig. 5.ª, lámina 4.ª)

Consta de un electro-iman *a b*, cuyo hilo metálico termina por sus dos extremos en los tornillos *L* y *d'*; este electro-iman se halla provisto de las dos armaduras *f* y *e*, que se diferencian de las que ordinariamente se usan en que en vez de ser de hierro dulce son imanes permanentes que presentan al cilindro de hierro del electro-iman los mismos polos; es decir, las dos el positivo ó las dos el negativo; supongamos que en el caso actual sean los ne-

Fig.<sup>a</sup> 1.<sup>a</sup>

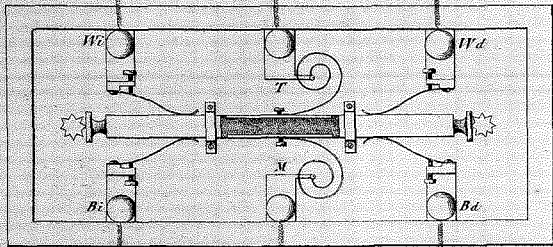


Fig.<sup>a</sup> 3.<sup>a</sup>

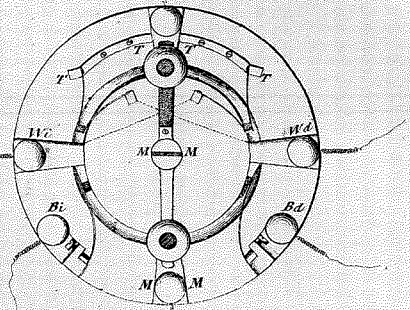


Fig.<sup>a</sup> 2.<sup>a</sup>

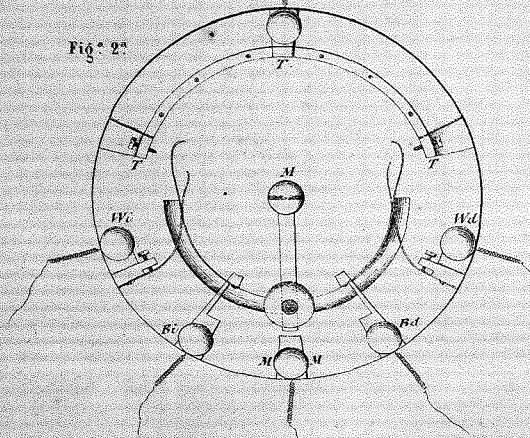
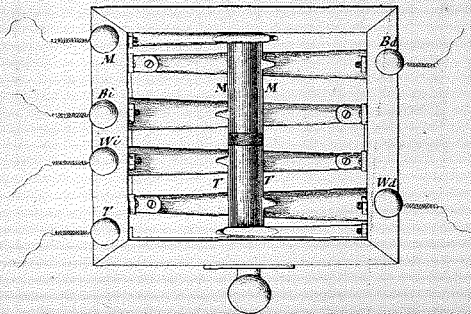
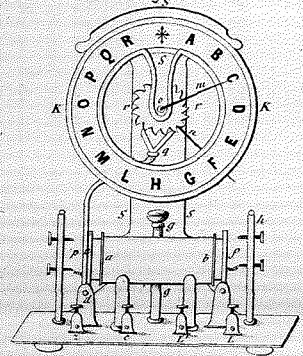


Fig.<sup>a</sup> 4.<sup>a</sup>



Escala de 0.<sup>m</sup> 30 para las cuatro primeras figuras.

Fig.<sup>a</sup> 5.<sup>a</sup>



galivos. La posición natural de las armaduras será en virtud de la atracción del hierro sobre el iman unidas á los extremos *a* y *b* del carrete, y la imantación de este, que variará de sentido según la dirección de la corriente que atraviese el hilo del electro-iman, producirá la separación de una de las armaduras, mientras la otra permanecerá inactiva. Obrará por consiguiente este electro-iman por repulsión en vez de hacerlo por atracción como generalmente acontece.

La armadura *e* se halla unida á un vástago *p* móvil alrededor del eje *d*, y termina en *q* en forma de horquillas, cuyos dos brazos engranan en los dientes de la rueda *r*, que puede girar alrededor de un eje metálico *o*, perpendicular á su plano y colocado horizontalmente: este eje se apoya por su extremidad anterior en el centro del disco *k*, y por la posterior en el soporte *s*, que elevándose por detrás del aparato, viene por encima de él á sostener el disco *k*. Unidas á dicho eje, perpendiculares á él y que le acompañan por lo tanto en su movimiento de rotación, se hallan dos agujas *m* y *n*, anterior la primera al disco *K*, y detrás la segunda de la rueda dentada *r*. Si concebimos el que la imantación del cilindro de hierro dulce *a b* produzca la separación del vástago *p q*, los dos brazos en forma de horquilla en que termina este, engranando en la rueda dentada *r*, la harán girar de un diente hácia la izquierda, y las agujas *m* y *n*, como unidas al mismo eje de la rueda, recorrerán el mismo arco que esta: al volver á ser atraída la armadura *e* la rueda dentada quedará fija, porque los brazos del vástago *p q* no engranarán en sus dientes; pero otra nueva separación de la armadura *e* producirá otro movimiento análogo de la rueda *r* y de las agujas *m* y *n*, y por una serie mas ó menos larga, según el número de dientes que lleve cada rueda, de atracciones y repulsiones de dicha armadura, se podrá hacer describir á las agujas *m* y *n* círculos cuyo centro estará en el eje *o*. Si el disco *k* se encuentra pues dividido en arcos iguales á

los recorridos por la aguja *m* en cada uno de sus movimientos, y estas divisiones están señaladas por el signo  $\times$  y letras A, B, C, &c., suponiendo que la aguja ocupe antes del movimiento el centro de la división  $\times$ , irá sucesivamente marcando todas las letras de las demás divisiones; siéndonos fácil fijarla sobre la que deseamos, produciendo el número de pasos de corriente eléctrica igual al que expresa el de divisiones mas una que median entre el lugar que ocupa y aquel á que queremos conducirla.

Las agujas *m* y *n* no se hallan colocadas en el mismo plano, sino que formarán ángulos diferentes entre sí en cada una de las estaciones; en la primera, por ejemplo, cuando la aguja *m* marca la A sobre el disco *k*, ocupa la *n* la posición vertical, dirigiendo su extremidad libre hácia el suelo; en la segunda, la *m* marcará la B, cuando la *n* se halle en la dirección expresada; en la tercera la *m* estará sobre la división C, cuando la *n* ocupe la indicada posición y así sucesivamente; de manera que en toda la línea habrá una sola estación en que la *n* se halle dirigida hácia la parte inferior, siguiendo la vertical, cualquiera que sea la posición de la *m* sobre el disco *k*.

El eje *o* se halla en comunicación por un conductor metálico colocado en el soporte *s* que sostiene el disco con el tornillo *c*. En cuanto á la armadura *f* está también en comunicación por la parte inferior del aparato con una columna de metal. La columna *g* termina en una cápsula donde se derraman algunas gotas de mercurio, en el cual se sumerge la extremidad de la aguja *n* al ocupar la posición vertical. El tope *h* en que choca la armadura *f* cuando es repelida por el polo *b* del electro-iman, se encuentra en comunicación con el tornillo *z*.

Conocidas las diferentes piezas de que consta el aparato y las comunicaciones metálicas de unas con otras, pasemos á estudiar su manera de funcionar colocado en una estación intermedia; caso mas general que podemos considerar. Con el objeto de simplificar la cues-

tion prescindiremos de los manipuladores, aparato receptor de comunicaciones, conmutadores, &c., que deben obrar en ella; pues dirigiéndonos, en general, á personas familiarizadas con el montaje de estaciones, juzgamos innecesario dificultar su comprension con las difusas explicaciones y figuras mas complicadas que nos seria preciso emplear.

Los tornillos  $L$  y  $L'$  estarán en comunicacion cada uno de ellos con el alambre conductor de diferente banda de la línea; segun una corriente proceda de uno ú otro extremo de ella y segun sea positiva ó negativa (1), el efecto producido sobre el cilindro de hierro dulce será completamente distinto. Supongamos que el hilo se halla colocado en el electro-iman de manera que las vueltas de hélice á partir del extremo  $b$ , son ascendentes en la parte anterior ó visible y descendentes en la oculta; serán, por el contrario, ascendentes en la oculta y descendentes en la visible á partir del  $a$ . En este caso una corriente positiva procedente de la banda  $L$ , imantará el cilindro de hierro dulce, originando el polo positivo en  $b$  y el negativo en  $a$ ; la armadura  $f$ , que presenta segun digimos al carrete su polo negativo será atraida con mayor fuerza y quedará por lo tanto inactiva, mientras que el polo negativo del cilindro obrará por repulsion sobre el de la armadura  $e$  y esta será rechazada. Si por el contrario, la corriente que proviene de la banda  $L$  es negativa, la polarizacion magnética del cilindro es inversa, y el efecto sobre las armaduras tambien lo será, quedando inactiva la  $e$  y separándose la  $f$ . Los efectos producidos por las corrientes de la banda  $L'$  serán contrarios á los producidos por las procedentes de la banda  $L$ ; así, pues, las corrientes positivas que penetran por  $L'$  producirán los movimientos de la armadura  $f$ , mientras

(1) En obsequio á la sencillez hemos considerado las corrientes marchando ya del polo positivo al negativo y ya del negativo al positivo, y las hemos denominado positivas y negativas aun cuando esto no se halle en completa armonia con las teorías actuales acerca de la naturaleza y propagacion de la electricidad.

que las negativas darán lugar á los de la  $e$ .

Los tornillos  $c$  y  $z$  se hallarán en comunicacion con los polos de una pila local. En el reóforo positivo que termina en  $c$ , se encontrará colocado, formando parte del circuito, el timbre eléctrico que ha de producir el sonido de alarma, cuando sea llamada la estacion á que pertenezca.

Consideremos la tercera de la línea á partir del extremo de la banda  $L$ . Su aparato estará construido de manera que la aguja  $m$  marque la  $c$  sobre el disco  $u$ , cuando la  $n$  ocupe la posicion vertical y establezca, por consiguiente, la comunicacion del eje  $o$  con la columna  $g$ , por medio de la inmersión de su extremidad en el mercurio de la cápsula en que la  $g$  termina.

Hallándose la aguja  $m$  en el signo  $\times$ , si una estacion de dicha banda llama á la que consideramos que denominaremos  $c$ , empezará por conducir la aguja á que marque esta letra sobre el disco; el circuito local quedará entonces cerrado entre  $g$  y  $o$ ; la corriente que parta del polo positivo penetrará por  $c$ , subirá por el conductor colocado en el soporte  $s$  al eje  $o$ , invadirá la aguja  $n$ , la columna  $g$ , llegará á  $f$  y allí se encontrará detenida por hallarse esta armadura separada del tope  $h$ ; mas si una corriente negativa cruza entonces la línea desde  $L$  á  $L'$ , la armadura  $e$  quedará inmóvil, pero la  $f$  será repelida, apoyará sobre  $h$ , y la corriente local, cruzando á este tope y saliendo por  $z$ , volverá sobre la pila donde tuvo origen. Quedará pues cerrado el circuito de que forma parte el timbre y funcionará este produciendo el efecto deseado. No funcionará en el mismo instante en ninguna otra estacion de la línea, porque siendo en todas ellas diferente el ángulo formado por las agujas  $m$  y  $n$  solo en la  $c$  ocupará la  $n$  la posicion vertical, circunstancia indispensable para que se cierre el circuito local por el paso de la nueva corriente que produce la separacion de la  $f$ . Si en vez del de la  $c$ , hubiésemos querido hacer funcionar el timbre de la cuarta estacion á que



suponemos corresponde la D, deberíamos haber empezado por conducir la aguja *m* á la división D, y habríamos hecho parar en seguida la corriente negativa.

Nos hemos valido para la explicacion de nuestro aparato del mecanismo del primitivo sistema del receptor Breguet; pero se comprende fácilmente que el sistema de relojería que con tanta ventaja ha sido aplicado en el indicado receptor, y que ha prolongado su existencia hasta el dia, en que todavía es usado por empresas particulares para el servicio de los ferro-carriles, es igualmente aplicable á este nuevo aparato; disminuyéndose en su consecuencia de una manera notable la resistencia que se opone al movimiento de la armadura *e*.

Aun puede darse otra disposicion á nuestro aparato, haciendo que la armadura *e* de su electro-iman sea de hierro dulce y suprimiendo la *f*. En éste caso será preciso adicionarle un renovador cuyo electro-iman posea dos armaduras imantadas, y el aparato funcionará entonces dentro del circuito local, lo que proporcionará mayor seguridad en su marcha, y exigirá menos por seccion en la construccion. Además, la resistencia que presente el hilo del electro-iman del renovador al paso de la corriente eléctrica, podrá ser menor que la que presentaria la del electro-iman del primer aparato.

Esta resistencia del circuito formado con la introduccion del hilo de sus electro-imanés, es en nuestro concepto el inconveniente que limita el uso y por consiguiente la utilidad de nuestra invencion; pero en líneas donde se dedica un conductor exclusivamente á la colocacion de timbres, podria aplicarse á nuestro sistema el principio de la renovacion de corrientes. Conviendria y aun sería sumamente fácil el usar

manipuladores en este caso que produjesen por necesidad contactos de mucha duracion á fin de asegurar los efectos de las corrientes renovadas, evitando la disminucion en su longitud que sufren los contactos al ser reproducidos en traslatores sucesivos (1).

Los principios en que hemos apoyado nuestro sistema de colocacion de timbres, son bastante bien conocidos para que podamos esperar un buen resultado práctico. El uso de las armaduras imantadas puede presentar el inconveniente de la desimantacion y del cambio de polos producido por la polarizacion magnética del cilindro de hierro dulce; pero esto puede corregirse colocando en presencia de cada armadura el polo conveniente de un iman poderoso, dispuesto de tal manera que su accion se destruya con la resistencia del eje de movimiento de la armadura, á fin de que no contrarie los efectos del electro-iman que debe obrar sobre ellas. En cuanto á lo demás, el aparato no presentará otros inconvenientes que los propios del receptor de cuadrante, y aun estos sumamente disminuidos por la menor precision que exige el uso á que se le destina.

Omitimos examinar las condiciones del manipulador, la disposicion de los conmutadores ó hilos que deben formar las comunicaciones y todo lo demás relativo á la estacion C, por no molestar inútilmente la atencion de nuestros lectores con cosas que fácilmente podrán crear por sí mismos, si esta invencion sencilla, que en nuestro concepto puede proporcionar felices resultados, merece el honor de llamar su atencion.

L. N. F.

(1) Véase el núm. 3 de la REVISTA, introduccion del artículo denominado *Traslator balanza*.

## MEMORIA FACULTATIVA

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

(Conclusion.)

## V.

*Telégrafos de los caminos de hierro en comparacion con los del Gobierno.*

Las líneas de telégrafos hoy existentes en la Isla, así como sus 19 estaciones, parece que debieran ser objeto tambien de un especial analisis en esta memoria, con el fin de esclarecer todas las cuestiones que atañen al ramo; pero sin embargo, no me permitiré ocuparme de ellas, por no reunir datos suficientes, ni querer aventurar ideas que pudiesen ofender la susceptibilidad de los que, luchando con graves dificultades, las han llevado á cabo. Si hablaré de otras vias eléctricas, que tambien juegan un importante papel en ciertas ocasiones, y las que en determinados casos suelen abrogarse facultades para cuyo uso ninguna autorizacion ha precedido. Me refiero á las líneas de telégrafos de los caminos de hierro; las comunicaciones telegráficas de los ferro-carriles tienen distinta índole de las destinadas á los telégrafos del Gobierno: aquellas solo tienen por objeto esclusivo la regularizacion del movimiento de trenes, y todo aquello que concierne al servicio de sus vias y destino de sus empleados; cualquier otro objeto que se las encomiende es extraño á su cometido, y no pueden desempeñarle á satisfaccion sin distraerse de su objeto primordial: estas por el contrario tienen un destino mucho mas alto; consagradas al servicio de las comunicaciones de la autoridad, y á atender á las necesidades que impone el interés privado, requieren cierta reserva, y de ahí la clausura de las estaciones y el juramento exigido á los empleados. Es necesario pues, considerar completamente separados ambos servicios, independientes y heterogéneos uno de otro, y comprender hasta qué punto están reconocidas y deslindadas en todos los países las inmensas atribuciones del servicio de los telégrafos del Gobierno con respecto al de las empresas de vias férreas. Dar á aquellos el desarrollo conveniente, y prohibir *terminantemente* á estas que

por sus hilos permitan el tránsito de comunicaciones privadas, interin el Estado tenga abiertas al público sus estaciones telegráficas, son dos extremos que hay que tener en cuenta al dar amplitud y desarrollo á este importante ramo y servicio electro-telegráfico.

Réstame para concluir esta última parte, hacer algunas indicaciones sobre ciertos detalles de construccion, por lo que toca al establecimiento de las líneas. Los locales donde se hayan de montar las estaciones, probablemente se encontrarán en los mismos edificios del Gobierno que existan en las poblaciones donde llegue la via eléctrica; cuando así no suceda habrán de alquilarse ó construirse. Los planos para su instalacion, de cualquier modo que sea, así como el montaje de aparatos, el paso de puentes, rios, montañas, poblaciones y demás accidentes topográficos, se formarán desarrollados en plantillas á grande escala para su mejor inteligencia, ó irán acompañados de los presupuestos correspondientes.

El cuidado de los trayectos, las reparaciones necesarias, en una palabra, el entretimiento de las líneas, habrá de verificarse con arreglo á bases establecidas de antemano: se llevará una cuenta y razon detallada de la inversion de fondos y distribucion del material, por todos los Jefes de las Secciones, á quienes se podrá exigir la responsabilidad conveniente si hubiese defectos ó pérdidas, puesto que á la vez se pondrán en sus manos las pautas, formularios y demás elementos precisos para que atiendan á tan interesante objeto. Concluiré llamando la atencion de V. E. hácia los cuadros sinópticos que van á continuacion, en los cuales aparece la division facultativo-administrativa que establezco en la red; los probables rendimientos que deben esperarse de la correspondencia privada que curse por ella, una vez desarrollada totalmente, teniendo en cuenta para establecer la proporcion la cifra que hoy arrojan los estados de recaudacion anual de las pocas estaciones abiertas al servicio, y por último, otros muchos apuntes que constituirán con los anteriores un caudal de datos que en tiempo oportuno podrán ser útiles para realizar las mejoras que están indicadas.

## DIVISION FACULTATIVO-ADMINISTRATIVA DE LA RED ELECTRO-TELEGRÁFICA DE LA ISLA DE CUBA.

LÍNEAS.	Secciones.....	DIRECCIONES.	ESTACIONES DEPENDIENTES.	TRAYECTO QUE COMPRENDE CADA SECCION.	Número de kilómetros
Gran línea central	1. <sup>a</sup>	Habana.....	Habana. .... Bejucal..... Batabanó..... Los Güines..... Nueva Paz.....	Habana á Nueva Paz.....	112
	2. <sup>a</sup>	Matanzas.....	Matanzas..... Cárdenas..... Bemba.....	De Nueva Paz á Cárdenas..	123
	3. <sup>a</sup>	Cienfuegos.....	Santo Domingo... Cienfuegos..... Villaclara.....	De Bemba á Cienfuegos...	106
	4. <sup>a</sup>	Villaclara.....	Guaracaballa....	De Cienfuegos á Sancti-Spi- ritus.....	124
	5. <sup>a</sup>	Trinidad.....	Trinidad..... Sancti-Spiritus..	De Trinidad á Sancti-Spiritus	45
	6. <sup>a</sup>	Sancti-Spiritus..	Intermedia..... Ciego de Avila... San Jerónimo....	De Sancti-Spiritus á Ciego de Avila.....	56
	7. <sup>a</sup>	Puerto-Príncipe..	Puerto-Príncipe..	De Ciego de Avila á Puerto- Príncipe.....	88
	8. <sup>a</sup>	Las Tunas.....	Guaimaro..... Las Tunas.....	De Puerto-Príncipe á las Tunas.	94
	9. <sup>a</sup>	Bayamo.....	Cauto..... Bayamo.....	De las Tunas á Jiguany....	78
	10. <sup>a</sup>	Jiguany.....	Jiguany..... Palma Soriana..	De Jiguany á Cuba.....	78
		Cuba.....	Santiago de Cuba.	Sin cargo de seccion en la lí- nea general.	
Línea occidental.	1. <sup>a</sup>	Guanajay.....	Habana..... San Antonio..... Guanajay..... Mariel..... Cabañas.....	De la Habana á Bahía-Honda	89
	2. <sup>a</sup>	Bahía-Honda.....	Bahía-Honda.... Las Pozas..... San Cristóbal...	De Bahía-Honda á los Pala- cios.....	56
	3. <sup>a</sup>	San Cristóbal...	Los Palacios.....	De San Cristóbal á Pinar del Rio.....	64
	4. <sup>a</sup>	Pinar del Rio....	Pinar del Rio.... Mántua.....	De Pinar del Rio á Mántua..	78
	5. <sup>a</sup>	Paso Real.....	Paso Real..... Intermedia.....	De Paso Real á la estacion intermedia.....	50
Ramal oriental...	6. <sup>a</sup>	Estacion del Cabo.	Cabo San Antonio.	De la intermedia al cabo...	50
	1. <sup>a</sup>	Cuba.....	Saltadero de Guaso	De Cuba á Saltadero de Guaso.....	64
	2. <sup>a</sup>	Baracoa.....	Intermedia..... Baracoa.....	De Saltadero á Baracoa....	89
Ramal de.....		Sagua.....	Sagua la grande..	De Villaclara á Sagua.....	45
Ramal de.....		Remedios.....	San Juan.....	De Villaclara á Remedios...	45
Ramal de.....		Moron.....	Moron.....	De Ciego de Avila á Moron.	45
Ramal de.....		Nuevitas.....	Nuevitas.....	De Puerto-Príncipe á Nue- vitas.....	56
Ramal de.....		Santa Cruz.....	Santa Cruz.....	De Puerto-Príncipe á Santa Cruz.....	64
Ramal de Nipe..	1. <sup>a</sup>	Holguin.....	Holguin.....	De las Tunas á Holguin....	67
	2. <sup>a</sup>	Jivara.....	Mayary..... Jivara.....	De Holguin á Jivara.....	64
Ramal de.....		Manzanillo.....	Manzanillo.....	De Bayamo á Manzanillo...	34
TOTALES, 334 leguas ó ...					1.852



Del anterior cuadro sinóptico resulta el número que expresa la longitud aproximada de los trayectos de líneas telegráficas. Si calculamos en un presupuesto lo que costará una línea electro-telegráfica de diez leguas de longitud, empleando en ella el receptor Morse, las pilas de sulfato de cobre y los alambres de hierro al aire libre, tendremos un dato del cual se podrá dedu-

cir fácilmente el costo total de la red que se proyecta. Y como ya hay construidas cierto número de líneas, que lo probable será que se refundan en el sistema general, lo que ocasionará una grande economía, para encontrar la cifra líquida de los gastos, no habrá mas que contar los kilómetros nuevos que hayan de construirse, y una cantidad prudencial para reparaciones.

PRESUPUESTO DE UNA LÍNEA ELECTRO-TELEGRÁFICA DE 10 LEGUAS DE LONGITUD.

	Reales vellon.
Por los receptores de las dos estaciones, galvanómetros, pararrayos, conmutadores, pilas y otros adyacentes .....	20.854
Mobiliario y montaje de las dos estaciones .....	3.800
Por 66.700 varas de alambre de hierro galvanizado á medio real vara .....	33.350
Por dos planchas de cobre de 2 pies cuadrados, por 6 líneas .....	1.800
Por 1.120 postes de 4. <sup>a</sup> y 2. <sup>a</sup> dimension para tender las líneas á 30 rs. uno .....	33.600
Por el pintado y embreado, colocacion, tension de hilos, &c. ....	45.240
Por el tanto por 100 de derechos por flete de los aparatos traídos del extranjero ..	2.000
Por 2.300 aisladores de porcelana ó vidrio, con arreglo á modelo, para la línea que tendrá dos hilos tendidos, &c., á medio real uno .....	1.150
Por gastos imprevistos .....	6.000
<i>Total valor del costo de 10 leguas geométricas de línea .....</i>	<i>417.794</i>
<i>Costo de una legua de 6666, varas 66 próximamente .....</i>	<i>41.800</i>
El número total de leguas de la red es el de 334, pero como deben rebajarse las líneas construidas, que suman 418 leguas de trayecto utilizable, previa reparacion, la diferencia de 216 leguas que han de instalarse completamente de nuevo importan, á razon de 11.800 rs. cada una .....	2.548.800
Por reparaciones en las líneas antiguas y montaje de nuevos aparatos .....	900.000
Gastos imprevistos, trazados geodésicos, comisiones, &c. ....	534.200
<b>LÍQUIDO COSTO DE LA RED DE LÍNEAS .....</b>	<b>4.000.000</b>

Indicado en el cuadro anterior el costo que tendrá la red de líneas proyectadas, en el inmediato voy á demostrar los rendimientos que deben esperarse de su correspondencia privada, teniendo en cuenta la poblacion de cada punto y sus estaciones dependientes, además de otras razones industriales, y de comercio, que hacen presumir un aumento considerable en el movimiento telegráfico. Si solo atendemos á los rendimientos que hoy ofrecen las 19 estaciones abiertas al servicio, podemos establecer la proporcion siguiente: si una tercera parte de líneas establecidas, producen una suma que se acerca á un millon de reales, todas ellas triplicarán el valor de la recaudacion; pero aun es mayor el resultado porque sabido es que las relaciones reciprocas que se crean entre cada estacion con las de su alrededor, son las que producen mas utilidades al servicio, pudiendo asegurarse que las cifras si-

guientes son todavia menores que las verdaderas, como el tiempo lo acreditará.

Y téngase entendido, que en el cuadro sinóptico que va á continuacion se calcula solo el movimiento telegráfico de la Isla; que cuando el cable submarino tras-atlántico arribe á Baracoa, y se establezcan las comunicaciones á los dos continentes americanos, las utilidades serán fabulosas, y hoy por hoy imposibles de calcular. Va comprendida tambien en la cifra total, una tercera parte del valor nominal, por los rendimientos que produciría la telegrafia oficial y diplomática si pagase con arreglo á tarifas; pero aun así los telégrafos de la Isla de Cuba han de ser, por la riqueza del territorio, en lugar de un servicio, una renta para el Estado, desde el instante en que pasado un cierto tiempo se concluyan las reparaciones y se aseguren sus líneas.

ESTADO GENERAL COMPRENSIVO DE LOS RENDIMIENTOS QUE OFRECERÁN LAS LÍNEAS TELEGRÁFICAS  
DE LA ISLA DE CUBA.

DISTRITOS ELECTRO-TELEGRÁFICOS.	CATEGORÍAS.	NÚMERO de habitantes.	DESPACHOS diarios.	RECAUDACION	RECAUDACION
				diaria. Pesos fuertes.	anual. Pesos fuertes.
HABANA.—Con sus dos estaciones y las cuatro dependientes.....	1.ª clase.....	200.000	300	500	180.000
Matanzas, con sus estaciones.....	Idem.....	90.000	60	120	43.200
Cárdenas, con sus estaciones.....	2.ª clase.....	89.000	60	120	43.200
Santiago de Cuba, con sus estaciones.	1.ª clase.....	88.000	60	140	50.400
Puerto Príncipe, con sus estaciones.	Idem.....	54.000	60	120	43.200
Villa-Clara, con sus estaciones.....	2.ª clase.....	42.000	45	60	21.600
Sancti-Spiritus con sus estaciones..	Idem.....	39.000	45	60	21.600
Nueva Filipina, su distrito con estaciones de.....	3.ª clase.....	39.000	40	50	18.000
Guanajay, con sus cuatro estaciones.	2.ª clase.....	37.000	50	60	21.600
Cienfuegos, su distrito de.....	Idem.....	37.000	40	50	18.000
Trinidad, con estaciones dependientes	Idem.....	35.000	40	50	18.000
Güines, con su distrito de.....	Idem.....	34.000	45	50	18.000
Holguín, con su distrito y el de Nipe.	Idem.....	29.000	40	50	18.000
Sagua la grande con su distrito....	Idem.....	29.000	35	40	14.400
San Antonio de los Baños.....	Idem.....	27.000	30	35	12.600
Bayamo, con sus estaciones y distrito de.....	Idem.....	25.000	40	50	18.000
Remedios, con su distrito de.....	3.ª clase.....	24.000	30	35	12.600
Guanabacoa, su distrito de.....	2.ª clase.....	20.000	»	30	10.800
Bejucal, su distrito de.....	3.ª clase.....	20.000	35	40	14.400
San Cristóbal, sus estaciones de....	Idem.....	20.000	35	40	14.400
Jaruco, su distrito.....	Idem.....	20.000	»	30	10.800
Santa María del Rosario.....	Idem.....	19.000	»	20	7.200
Manzanillo, su estacion y distrito...	2.ª clase.....	18.000	20	25	9.000
Santiago de las Vegas, su distrito...	3.ª clase.....	16.000	»	20	7.200
Bahía Honda, su distrito y estacion.	Idem.....	12.000	16	16	5.760
Jiguany, con su estacion y distrito..	2.ª clase.....	12.000	45	45	5.400
Baracoa, con sus estaciones.....	Idem.....	11.000	30	40	14.400
Guantánamo, su distrito.....	3.ª clase.....	10.000	40	10	3.600
Las Tunas, sus estaciones.....	2.ª clase.....	8.000	46	42	4.320
Nuevitas, con su distrito.....	3.ª clase.....	5.000	10	10	3.600
<b>TOTALES.....</b>			<b>1.204</b>	<b>1.898</b>	<b>683.280</b>

NOTA. Los distritos están clasificados por importancia telegráfica.

Como V. E. comprenderá los productos que arroja el anterior estado, supuesto ya fondeado el cable trasatlántico, son muy suficientes para cubrir las atenciones del personal que haya de servir el sistema de líneas de la Isla, y para sufragar los gastos de su servicio y entretenimiento. El pensamiento pues, que tengo el honor de exponer en esta memoria, hallándose rodeado de las circunstancias que hacen asequible su realización, solo le falta el apoyo ante el Gobierno de Su Majestad de la autoridad superior de V. E.: si le obtiene, es solo cuestión de tiempo el llevarle á cabo.

Si á mi me toca una pequeña parte en su desarrollo, mis desvelos estarán satisfechos.

Dígnese V. E. dispensar la latitud que por necesidad he tenido que emplear en ciertas partes de esta memoria; puesto que ella va encaminada al esclarecimiento de todas las cuestiones que haya de desarrollar en las Antillas el ramo á que me hallo dedicado, y por el cual tengo un indecible entusiasmo.

ENRIQUE DE ARANTAVE.

## NUEVA PILA VOLTAICA DE SULFATO DE MERCURIO.

No hace aun mucho tiempo que la administracion de las líneas Telegráficas de Francia se ha ocupado de la prueba de una nueva pila voltaica, que ha dado excelentes resultados, inventada por Mr. Marié Davy, profesor de Física del Colegio Bonaparte, quien emplea el sulfato de mercurio en lugar de los ácidos sulfúrico y azótico de la pila de Bunsen, cuyo manejo es difícil y embarazoso, no dando tampoco en la corriente eléctrica la constancia y regularidad necesarias para el servicio de la telegrafía.

Esta pila, con las mismas disposiciones que la de Bunsen, se compone de dos líquidos separados por la interposicion de un vaso poroso. El agua cargada de ácido sulfúrico de que hace uso aquel químico, es reemplazada por agua pura, y el ácido azótico por una disolucion de sulfato de mercurio. El vaso exterior es de loza ó vidrio, y en el agua que contiene se sumerge el cilindro de zinc, en cuyo centro se coloca el vaso poroso, y en medio de este un cilindro de carbon que sirve de conductor al fluido eléctrico desprendido.

La accion química operada por el desprendimiento de la electricidad, proviene de la descomposicion del agua. El zinc se oxida, el hidrógeno reduce el sulfato de mercurio haciéndose sulfato de zinc en el vaso, y precipitándose en el fondo del poroso el mercurio metálico producido por esta reaccion que puede ser en seguida vuelto á recibir por el ácido sulfúrico, para obtener sulfato de protóxido de mercurio, y este servir de nuevo para poner en accion la pila.

La preparacion y uso de la pasta de sulfato de mercurio no tiene dificultad alguna. Se desie en el agua la sal, pulverizándola bien antes, se la deja reposar, luego se vierte y queda una masa pastosa, blanca ó ligeramente amarilla. Se toma en seguida el carbon conductor que se coloca muy en el centro del vaso poroso, y se llenan por completo sus vacíos con la pasta de sulfato, auxiliándose de una pequeña espátula de madera, y se distribuye el líquido vertido en los diversos vasos de loza ó vidrio que se acaban de llenar con agua pura.

Comparada con la de Daniel, tiene esta pila una fuerza electro-motriz superior de cerca de un tercio, si bien es verdad que la resistencia del paso de la corriente, es casi doble de la que aquella presenta; pero debe tenerse en cuenta que son muy inferiores las dimensiones de esta nueva pila, y que con iguales

elementos en ambas serian probablemente idénticas las dos resistencias, ó habria muy corta diferencia.

En la pila de Daniel, la disolucion de sulfato de cobre que concluye siempre por atravesar el vaso poroso, se deposita sobre el zinc, ocasionando gastos inútiles de materia y muy frecuentes limpiezas; además el cobre vivificado de nuevo abre los poros de los vasos porosos y los inutiliza. En la de Mr. Marié Davy, la insolubilidad del sulfato de protóxido de mercurio debe garantizar el liquido del vaso de vidrio contra cualquier otro depósito. Por otra parte, si el sulfato empleado contiene cierta cantidad de sal mercurial soluble, el paso de la solucion al través del vaso poroso, lejos de traer inconveniente, proporciona ventajas, pues no puede resultar en efecto sino la amalgamacion del zinc, y mas regularidad en su destruccion.

El Inspector de las líneas Telegráficas Francesas Mr. Bergon, ha ensayado 38 elementos de esta pila sobre un hilo en servicio permanente de dia y noche, habiendo producido la misma intensidad de corriente que 60 elementos Daniel: é hicieron funcionar los aparatos durante cerca de seis meses, sin embargo de ser sus dimensiones mas pequeñas, pues los efectos de los últimos con las mismas circunstancias, se han mantenido solo dos meses y veintitres dias. Los vasos de cristal tenian 0<sup>m</sup>08 de altura y 0<sup>m</sup>07 de diametro; los zincs 0<sup>m</sup>065 por 0<sup>m</sup>035 y los vasos porosos 0<sup>m</sup>07 por 0<sup>m</sup>35. La superficie de los cilindros ha permanecido durante el tiempo de su servicio tan limpia como el primer dia, y las necesidades del entretenimiento se han reducido solo á sustituir una vez al mes el agua evaporada en los vasos exteriores.

Reasumiendo: sencillez tan grande en el montaje, entretenimiento ninguno, puesto que el sulfato de mercurio permanece sin descomponerse, suma limpieza, gastos de materiales con entera utilidad, efectos constantes y de muy larga duracion, fuerza electro-motriz mas superior, permitiendo emplear menos elementos para producir el mismo resultado, conservacion de vasos porosos, y el exceso del precio compensado por el largo ejercicio de las materias, que se pueden recoger y utilizar; tal es el cuadro de las ventajas ofrecidas por la pila de sulfato de mercurio sobre la de Daniel, y que la hacen particularmente útil para el servicio de las líneas Telegráficas.

J. M. C.

## RESEÑA QUINCENAL.

El 11 de Febrero, en la sesion de la Academia de Ciencias, presentó Mr Du Moncel un método para determinar las constantes voltáicas, cuyo método des- envolvió el 15 de Marzo en la sesion del circulo de la *Presse Scientifique*.

El célebre Ingeniero eléctrico francés ha determi- nado los valores que adquieren las constantes  $R$  resis- tencia y  $E$  fuerza electro-motriz en un elemento Daniel, empleando sucesivamente una hélice de 24 vueltas y otra de 50. Segun los números que ha encontrado en ambos casos, operando con una brújula de senos gal- vanométricos construida por Mr. Breguet, es preciso adicionar las fórmulas de Ohm con un coeficiente variable, cuyo valor depende del número de vueltas de la hélice.

El 22 de Marzo celebró su cuarta sesion anual la Sociedad de los Amigos de las Ciencias, sesion que terminó de una manera justa y digna, tributando un homenaje de admiracion y respeto al célebre Thenard, ilustre fundador de la primera asociacion científica y benéfica de Francia.

Mr. Dumas habia anunciado que presentaria á la Sociedad un resumen de los trabajos de aquel sábio y de los resultados que habian producido para la ciencia; pero la sociedad fué agradablemente sorprendida por la brillante improvisacion de Mr. Dumas, que recor- dando sus buenos tiempos de profundo, elocuente y elegante profesor, se colocó ante una mesa cubierta de un gran número de aparatos de quimica y pronun- ció una brillante leccion, en la que trató del potasio, aluminio, sodio y agua oxigenada. Hizo ver como el aluminio puede extraerse en gran cantidad de la arcilla, y lo fácil que es obtener el sodio de la sal marina; expuso en seguida una curiosa teoria acerca del in- flujo que al parecer ejerce el agua oxigenada en la vida animal y vegetal, cautivando la atencion general con su inspiracion y observaciones, y consiguiendo ser viva y justamente aplaudido, tanto por la oportuni- dad y delicadeza del pensamiento, cuanto por las bril- lantes ideas que desenvolvió en el seno de la socie- dad cuya fundacion se debe al respetable y reputado sábio cuya memoria se honraha.

En la sesion de la Academia de Ciencias del 6 de Mayo el R. P. Sechi, sábio director del Observatorio del colegio Romano, presentó una memoria impresa en la que examina la correspondencia ó mútua de- pendencia que liga los fenómenos meteorológicos y las variaciones de intensidad del magnetismo terrestre.

Su memoria ofrece las siguientes consecuencias, como resultado de la comparacion entre las variacio- nes magnéticas y atmosféricas observadas con el ma- yor cuidado nueve meses y medio.

«Segun mi parecer, dice, debe admitirse una de- pendencia real entre las variaciones magnéticas y las meteorológicas.

»Esto no quiere decir que las últimas sean las úni- cas causas que influyen en aquellas; pero ni las inves- tigaciones de Mr. Sabine sobre la influencia de la luna ni las verificadas anteriormente sobre la accion solar excluyen en manera alguna su influjo, puesto en evi- dencia por mis últimas observaciones.

»En realidad, las causas cósmicas son insuficientes para explicar todas las variaciones puestas de mani- fiesto por la observacion. Mas todos los cambios rápi- dos de intensidad magnética que se observan á con- secuencia de la interposicion de las nubes y de los bruscos cambios de temperatura, me parece que re- conocen como causa las variaciones meteorológicas.

»Verdad es, que admitida esta influencia, se dismi- nuye mucho la probabilidad de la directa accion so- lar, tanto mas cuánto que la teoria en que se apoya puede aplicarse al caso de una accion indirecta.

»Como la cuestion, además de su importancia cien- tífica, la ofrece práctica y muy grande, pues con su auxilio pudieran preverse las vicisitudes atmosféricas, merece fijar sériamente la atencion de todos los fisi- cos aunque se modifiquen las teorías, sin vacilar un instante, cuando los hechos lo exijan.

»Además de la razon fisica me parece que no es difícil comprender la conexion entre estas dos clases de hechos, puesto que es una consecuencia necesaria de los siguientes principios admitidos por el mundo científico:

1.º »Toda falta de equilibrio atmosférico producido por la condensacion y rarefaccion de los vapores ú otra causa atmosférica, se traduce en falta de equilibrio eléctrico.

2.º »Este último no puede restablecerse sino por medio de una descarga ó corriente entre dos puntos de la superficie terrestre.

3.º »Este fenómeno obra siempre sobre los mag- nómetros y no puede menos de ser acusado por ellos.

»Los hechos y la teoria parecen acordes; falta solo pues descubrir las leyes que ligan estos fenómenos entre si, empresa que no parece difícil; y aunque ofrecemos emplear todos nuestros débiles medios para



conseguirlo, bueno será que otros observadores se aseguren en puntos diversos de la constancia de unos hechos que señalamos por vez primera.

»A fin de ponerlos mas en evidencia, creo útil indicar la relacion que se ha observado cada dia entre las perturbaciones atmosféricas y las meteorológicas, desde la época en que nuestro metereógrafo se ha instalado completamente en el observatorio romano hasta fin de 1860.

»Esta serie bianual de observaciones probará que las variaciones magnéticas son de dos especies, y que además de las que se sabe van asociadas con las auroras boreales, hay otras que no podemos enumerar mas que en parte, y que pueden ser consideradas como nuevos descubrimientos en esta materia.»

Editor responsable, D. ANTONIO PEÑAFIEL.

MADRID: 1861.—IMPRENTA NACIONAL.

## MOVIMIENTO DEL PERSONAL

DURANTE LA PRIMERA QUINCENA DEL MES DE JUNIO.

### TRASLACIONES.

CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Director de 3. <sup>a</sup> clase.....	D. Antonio Abellan.....	Orense.....	Gerona.....	Accediendo á sus deseos.
Subdirector de 2. <sup>a</sup> clase.....	D. Rafael Exea.....	Valencia.....	Madrid.....	Idem id.
Idem id.....	D. Eugenio Vazquez.....	Santiago.....	Valencia.....	Idem id.
Telegrafista 4. <sup>o</sup> .....	D. Gregorio Barriga.....	Vitoria.....	Zaragoza.....	Idem id.
Idem id.....	D. Gregorio Lujan.....	Junquera.....	Jávea.....	Idem id.
Idem id.....	D. Pedro Vila y Ordoñez.....	Vigo.....	Saldas.....	Idem id.
Idem id.....	D. Francisco Gomez Lamero.....	Padron.....	Vigo.....	Por razon del servicio.
Idem id.....	D. Pablo Membiola.....	Verin.....	Zamora.....	Idem id.
Idem id.....	D. Manuel Peris.....	Junquera.....	Gerona.....	Idem id.
Idem 2. <sup>o</sup> .....	D. Bernardino Jimenez Perpiñan.....	San Roque.....	Tetuan.....	Accediendo á sus deseos.
Idem id.....	D. Manuel Perez Cabrero.....	Málaga.....	San Roque.....	Conveniencia propia.
Idem id.....	D. Abelardo Cortés.....	Palma.....	Mahon.....	Por razon del servicio.
Idem id.....	D. Ramon María Iglesias.....	Santiago.....	Salamanca.....	Idem id.
Idem id.....	D. Miguel de Orduña.....	Guadalajara.....	San Chidrian.....	Accediendo á sus deseos.
Idem 3. <sup>o</sup> .....	D. Joaquin Hurtado.....	Santa Cruz.....	Trujillo.....	Idem id.
Idem id.....	D. Juan Lafuente.....	Tetuan.....	Málaga.....	Idem id.
Idem id.....	D. Benito Lopez Torremocha.....	Jávea.....	Valencia.....	Idem id.
Idem id.....	D. Mariano Veronesi.....	Mahon.....	Madrid.....	Idem id.
Idem id.....	D. Manuel de las Heras.....	Zamora.....	Verin.....	Por razon del servicio.
Idem id.....	D. Federico Oliveras.....	Gerona.....	Junquera.....	Idem id.

### COMISIONES.

Director de 1. <sup>a</sup> clase.....	D. Teodoro Fernández de la Cruz.....	Madrid.....	} Para girar una revista en la parte de contabilidad á la línea de Andalucía.
Idem de 3. <sup>a</sup> clase.....	D. Francisco Cabeza de Vaca.....	Madrid.....	
Jefe de estacion de 1. <sup>a</sup> clase....	D. Antonio Urquiza.....	Tarancon.....	} Para inspeccionar la construccion de la línea de Leon á Lugo.