

D. Manuel Fernandez de Castro, y bastaria este hecho probado para escusarnos el continuar; pero nuestro carácter de informantes nos pone en la grata obligacion de seguir nuestro relato que procuraremos llevar hasta los mas pequeños detalles.

El segundo caso de los que pueden ocurrir, y de que el Sr. Castro se hace cargo, es aquel en que marchando dos trenes sobre una misma via y en una misma direccion, el primero lo haga á menor velocidad que el segundo, esponiéndose por tanto á ser alcanzado por este. La resolucion del problema es igual á la del caso anterior, y el resultado del ensayo tuvo el mismo feliz éxito que el ya experimentado. Una y otra prueba se repitieron usando unas veces de los petardos y otras de los pistoletes, y se observó que cuando la carga de estos últimos era escasa, no partian tan instantáneamente, como cuando era pequeña ó en la proporcion debida. El Sr. Castro lo sabia perfectamente, pero no le fué posible el que para aquel dia le tuvieran construidos unos cargadores de su invencion, en los cuales se precisa la carga del mismo modo que, en la boquilla de un frasco de pólvora ó perdigones, la de una escopeta de caza. Tampoco se llevaron á estos ensayos los telégrafos portátiles que posee la empresa del camino para hablarse de tren á tren, por no hallarse en estado de servicio en aquel momento, pero como esto no forma parte del sistema, nada tenemos que decir, siendo probable que puedan estar corrientes para el dia en que se verifique la prueba pública.

Conviene observar aqui, que siendo la electricidad dinámica la que recorre el circuito cerrado por dos trenes, no es indiferente que sea uno ú otro polo de la pila el que comunique con el conductor general. Para que haya señal es preciso que el comunicador ó fleco de uno de ellos esté en contacto con el polo positivo de la pila y el del otro con el polo negativo.

Bastaria para evitar el choque de dos trenes que marchan en direccion uno de otro, establecer una regla fija é invariable para la colocacion del comunicador estableciendo, por ejemplo, que los trenes que marchasen de Madrid hácia los extremos de las líneas llevasen en contacto con el conductor el polo positivo, y por el contrario el polo negativo los que siguiesen una direccion opuesta. Pero esto que seria suficiente para el primer caso que hemos considerado, de nada serviria para el segundo en que marchando los dos trenes en la misma direccion llevarian sus aparatos preparados de igual manera y no tendria efecto la produccion de la señal. Bien pudiera remediarse tambien este inconveniente de una manera reglamentaria; pero la infalibilidad del sistema del Sr. Castro no debia quedar dependiente de la observancia de un reglamento, y así pensó que esté mal se remediaba completamente haciendo pasar por un *conmutador* los alambres que comunican el conductor general y la tierra con los polos de la pila, medio empleado en el dia en la mayor parte de los telégrafos eléctricos, por el cual se consigue variar alternando las corrientes positivas ó negativas con intervalos de un segundo, de medio ó cualquiera otro á voluntad, bastando para ello graduar convenientemente los diámetros de los tambores.

El tercer caso es aquel en que marchando un tren se presenta un obstáculo sobre la via en la direccion en que aquel marcha. Si fuese otro tren pa-

rado por cualquiera causa, las cosas pasarian como en los anteriores casos, una vez que ambos trenes estuviesen provistos de sus aparatos de alarma; pero si el obstáculo fuese una interrupcion de la via por rotura, por estar en reparacion ó por cualquier otro motivo, entonces el aviso ó señal de alarma debería darse por un guarda ó vigilante. Al efecto, el Sr. Castro ha dispuesto un látigo metálico que por el extremo termina en una doble horquilla fácil de enganchar en el conductor general y por el otro en una punta ó cuña, que introducida fuertemente en la holgura que media de unas á otras barras-carriles, cierra el circuito tan luego como se ponga en contacto con el mismo conductor general, el fleco comunicador del aparato de alarma del tren en marcha. Estos látigos deberán llevarlos todos los guardas y brigadas de obreros en servicio, en vez de las banderas y faroles de señales que ahora emplean, deberán tenerlos en las estaciones, cambios de vías, barreras, túneles etc., y estarán funcionando siempre que las vías de servicio no se hallen perfectamente libres á la circulacion.

Se ensayó este mecanismo á cortas y largas distancias, no solo cerrando el circuito con la barra carril, sino que tambien con la tierra en los taludes del desmonte que conservaban alguna humedad, y en todas las pruebas hechas el éxito fué brillante, nada hubo que desear; las detonaciones fueron instantáneas.

Por último, hallándose el tren en la via con el fleco comunicador en contacto con el conductor general, se cerró el circuito aplicando un alambre al mismo conductor y al del telégrafo de Templeque á Alcázar, y la explosion fué del momento apesar de que el circuito era de una estension de mas de 47 kilómetros.

De todo lo manifestado se desprende, Illmo. Señor, que el Gobierno de S. M. no ha tendido en vano por esta vez su mano protectora al genio; las esperanzas que pudo concebir al conocer el pensamiento del ingeniero Castro, no han sido defraudadas; pero la comision cree y espera que las bondades de V. I. y del Gobierno irán aun mas allá, proporcionando, al par de las ventajas que humanitariamente considerado encierra el invento del señor Castro, las facilidades necesarias al inventor para que ensanchado el círculo de sus conocimientos en la materia por medio del estudio y de la comparacion de los otros sistemas presentados en el extranjero con el suyo, deduzca de ellos las consecuencias conducentes al mas cumplido éxito de sus trabajos, consignando estos en una memoria escrita al efecto que sirva de enseñanza para todos y dé nueva importancia á la no pequeña, que ya en nuestro concepto ha adquirido en nuestro pais el invento de tan digno ingeniero.

Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 18 de noviembre de 1855.—Carlos Maria de Castro.—Manuel de Madrid Dávila.—Illmo. Sr. Director general de Obras públicas.

NOTA SOBRE LA ESPLLOTACION DE LOS FERRO-CARRILES DE UNA SOLA VIA EN ALEMANIA, POR MR. FELIX MATHIAS.

(Conclusion.)

4.ª ¿Cómo se evita el encuentro de trenes que marchan en opuestas direcciones?.

Está previsto también en los reglamentos el caso en que por una circunstancia fortuita, ó por una mala inteligencia, se reciben una después de otra las señales de partida de dos trenes que marchan en direcciones opuestas. En este caso el guarda que los recibe debe dar á los dos trenes la señal de pararse, por medio de los demás guardas de la línea.

Detenidos ya los trenes, se les deja avanzar con precaución y los jefes de tren se ponen de acuerdo para retroceder uno de ellos, después de tomadas todas las medidas de seguridad necesarias. Estas son precauciones que es bueno indicar; pero que felizmente no han recibido ni recibirán acaso nunca una aplicación práctica.

No sucede lo mismo respecto de las precauciones que deben presidir en las modificaciones que se han de introducir en los puntos de espera en el caso de retardo de los trenes. Tienen una importancia muy grande, porque estas perturbaciones en el servicio pueden reproducirse cada día, y el menor descuido lleva consigo consecuencias de gravedad. Los reglamentos dados sobre este punto son muy claros, muy explícitos, y sus términos son tan parecidos en las diferentes líneas, que se puede creer que todas estas prescripciones se han dictado por un acuerdo común. Hé aquí su traducción testual.

«Cuando á consecuencia de retardos en la marcha de los trenes se hace uso del telégrafo para modificar sus cruzamientos calculados, se observarán las medidas siguientes:

»La estación de la que va á salir el tren debe interpelar á la estación á que se dirige por un despacho concebido en estos términos:

»¿El tren de viajeros núm. .... puede salir para.....?

»El tren de mercancías núm. .... puede salir para.....?

»El tren especial..... puede salir para.....?  
»La estación interpelada, cuando quiere dar su consentimiento debe responder:

»Si, el tren de viajeros n.º..... puede salir á...  
» el tren de mercancías núm. ...., id.  
» el tren especial..... id.

»En caso de negativa, la redacción del despacho debe ser:

»No, el tren de viajeros n.º..... no puede salir.  
» el tren de mercancías n.º..... id.  
» el tren especial id.

»Así el tren no puede dejar la estación en la que debía haberse hecho el cruzamiento hasta que la siguiente dé su expreso consentimiento á la modificación que se introduce.»

»Todo despacho concerniente al cruzamiento de trenes, y en general que pueda ocasionar un accidente por una mala inteligencia, debe transmitirse con todas sus letras, sin abreviatura alguna; la estación que lo recibe no debe contestar solamente «enterado,» sino dar una respuesta que sea la repetición literal del despacho, según se indica en los ejemplos anteriores.»

Existe en todos los puestos telegráficos de Alemania una disposición sumamente ingeniosa para precaver en cuanto es posible los inconvenientes que podría ocasionar la ausencia momentánea del empleado de guardia. Al pasador de la cerradura de la puerta se fija un conmutador con dos hilos que comunican con un timbre débil, y otros dos con uno

muy fuerte; cuando el empleado está presente, este conmutador dirige la corriente al primero, pero si tiene precisión de ausentarse, echa al salir una vuelta á la llave, y por este movimiento, el conmutador se coloca de modo que la corriente vaya hacia el timbre mayor, colocado fuera del puesto, que resuena para advertir la llegada de un despacho.

Antes del establecimiento del telégrafo, los cambios de cruzamiento se advertían por medio de postes de señales. Se retenía en la estación precedente el tren que por retardo no podía llegar á la hora precisa á la estación siguiente, en la que debía efectuarse el cruzamiento, y esta detención se transmitía á esta estación por medio de combinaciones de los brazos del telégrafo óptico que querían decir «el tren no sale.»

En los caminos de Alemania, en general, los cruzamientos tienen lugar siempre en las estaciones y no en apartaderos intermedios.

##### 5.º ¿Cómo se socorre á un tren sin riesgo de chocar?

Las reglas dadas antes para efectuar con seguridad un cambio en el cruzamiento de los trenes en caso de retraso, serían incompletas si no previesen otra interrupción del servicio que puede presentarse con frecuencia, y es la detención de un tren que necesita llamar una máquina de socorro.

En todos los caminos de dos vías, las máquinas de reserva van *de oficio* pasado cierto tiempo, al encuentro de los trenes que se esperan, y pueden hacerlo con toda seguridad, y sin temor de colisión, porque marchan por una vía diferente que la que ocupa el tren detenido ó retrasado. En los caminos de una vía no sucede lo mismo; las máquinas de socorro tienen que marchar al encuentro del tren que se espera, y el envío *oficioso* de una máquina de reserva no está exento de inconvenientes. Así, en todos los ferro-carriles de Alemania sin escepcion, la máquina de socorro no puede partir como no sea por señales determinadas, ó una demanda transmitida por el telégrafo eléctrico, siempre por disposición del jefe del tren que lo necesita.

En el camino de hierro de Aquisgran (Aix-la-Chapelle) á Colonia, el pedido de una máquina de socorro se hace exclusivamente por medio de un aparato telegráfico móvil, que todos los trenes llevan consigo. Su manejo es muy fácil, por haberse adoptado el sistema de *corriente continua* para relacionar entre sí las *estaciones principales*. La comunicación se establece interrumpiendo la corriente que sirve á las dos estaciones, y para hacerlo con comodidad, se ha puesto el hilo de tal suerte, que pasa por el interior de todas las casillas de los guardas, en las cuales una regla de hierro, fija por dos tornillos de presión, establece la unión entre las estremidades del hilo que atraviesa la casilla. Cuando el conductor quiere servirse de su aparato, lo trasporta á una casilla y quita la regla desatornillándola; la interrupción de la corriente pone al momento en movimiento los timbres de las dos estaciones inmediatas, y el conductor, poniendo su aparato en la plancha preparada al efecto, indica con una vuelta del manipulador con cuál de las dos estaciones advertidas quiere comunicar. La no interpelada permanece muda comunicándose con la tierra, y la correspondencia se establece libremente.

te entre el conductor y el puesto designado. Cuando ha terminado la trasmision, señala la palabra «basta,» quita su aparato y ajusta otra vez la regla para restablecer la comunicacion entre las dos estaciones.

El transporte del aparato á una casilla será acaso embarazoso; pero como no distan entre si mas que un kilómetro, el conductor, en las peores condiciones, tiene que andar á lo sumo 500 metros.

En los ferro-carriles de Orleans y del Norte, únicos en Francia en que se emplean los aparatos telegráficos móviles, la instalacion del sistema es mucho mas complicada; los aparatos de las estaciones de estas lineas no funcionan mas que por la accion de corrientes intermitentes, y es preciso que los telégrafos móviles lleven consigo sus pilas y que el conductor establezca cada vez un circuito completo. Esta es una operacion bastante complicada, pues es menester desliar el alambre de uno de los carretes del electro-iman, atarlo al estremo de un baston, y suspenderlo al hilo de la linea, desliar luego el alambre de otro carrete, y unir una de sus estremidades á una cuña de hierro, que fija en la junta de dos carriles; y por último, arreglar la tension de la paleta del receptor para proporcionarla á la intensidad de la corriente que viene de las estaciones. Estos aparatos presentan, ademas de estas complicaciones, muchos inconvenientes; el arreglo exige un hábito grande, que dificilmente adquieren los conductores; los vasos de la pila, que son de vidrio, se rompen con facilidad al cargar y descargar el aparato, la conservacion de la pila con sulfato de cobre exige mucho cuidado, y en fin, en invierno por los grandes frios, la disolucion se congela y queda ineficaz.

Los aparatos portátiles de los caminos de hierro alemanes no presentan ninguno de estos inconvenientes, porque las estaciones principales, con las que tienen que corresponder, están servidas por un hilo de corriente continua, y no por una intermitente. Circulando esta siempre, el conductor del tren la encuentra creada, en lugar de tener que producirla con una pila especial, como en el sistema de trasmisiones de corriente intermitente. Ademas, no ha de tener el cuidado de arreglar la paleta del electro-iman, porque siendo constante la intensidad de las corrientes continuas, los aparatos móviles pueden funcionar sin obstáculo en cualquier punto en que se les intercale entre las dos estaciones.

Con motivo de la descripcion de los timbres eléctricos, he hecho notar la economia de instalacion que procura el empleo de aparatos de corriente intermitente, que permite que un solo y mismo hilo baste para la correspondencia de las estaciones intermedias y el juego de los timbres. Los detalles anteriores conducen á reconocer que para satisfacer á otras condiciones, el sistema de corrientes continuas tiene ventajas que le son peculiares. Haríase, pues, muy mal si se prefiriera esclusivamente una ú otra especie de corriente, y en esto, los alemanes, que emplean las dos á un tiempo, han sacado, á mi parecer, mejor partido de los recursos de la telegrafia eléctrica que nosotros, que no tenemos en cada camino mas que uno solo de los dos sistemas.

Los reglamentos concernientes á las máquinas de socorro entran en muchos pormenores. Las

prescripciones mas esenciales son las siguientes: 1.º los despachos deben hacerse con todas sus letras y sin abreviaturas; 2.º el conductor que ha pedido socorro tiene que esperar la llegada de la máquina, aun cuando la causa que ha motivado la demanda haya cesado, exceptuándose únicamente las porciones de linea en que haya doble via; 3.º detenido el tren, deben hacerse inmediatamente las señales á 900 metros hácia atrás y 750 hácia adelante; 4.º la partida de la máquina debe anunciarse como la de un tren.

En el camino de Colonia á Minden, las demandas de socorro se hacen igualmente con el aparato móvil; pero se han conservado en el reglamento de señales las prescripciones para el empleo del telégrafo óptico con el mismo objeto. Esta es una precaucion prudente, porque en caso de un accidente, el aparato del tren podría quedar fuera de servicio.

En los caminos en que no hay aparatos telegráficos, las máquinas de socorro se piden, de dia como de noche, por postes de señales, cuyas indicaciones se repiten sucesivamente por los guardas hasta la estacion en que hay depósito de máquinas; y cada guarda mantiene su señal hasta que ha visto pasar la máquina. Cuando el tren se ha detenido cerca de una estacion con puesto telegráfico, se hace el pedido por el hilo eléctrico al mismo tiempo que por los postes.

6.º *¿A qué reglas se somete la circulacion de los trenes especiales ó extraordinarios en la explotacion de los caminos de una sola via?*

Del mismo modo que las máquinas de socorro no pueden ponerse en marcha mas que por una orden espresa, los trenes especiales ó extraordinarios no pueden circular sin haber sido anunciados por los trenes ó por el telégrafo, y en cuanto sea posible, por los dos medios á la vez. Los trenes pueden señalar, no solo un tren que siga la misma direccion, sino que pueden anunciar un tren especial que se espera en la direccion opuesta á la que siguen.

En los caminos Riniano y de Colonia á Minden, se coloca, en el primer caso, una bandera de dia y un farol de luz verde por la noche, en la esquina del último carruage del tren; y cuando se quiere anunciar un tren especial, que marche en sentido contrario, la bandera ó el farol se ponen delante, en la máquina ó el tender.

La expedicion, pues, de un tren especial ó extraordinario puede tener lugar siempre, tanto de dia como de noche. El reglamento de policia en Prusia, ha fijado el intervalo que se ha de dejar entre dos trenes consecutivos: es de diez minutos para dos trenes de la misma especie, de cinco minutos para un tren ómnibus ó de mercancías que sigue á un tren directo, y en marcha, la separacion minima de los trenes debe ser de 1,000 metros.

Tales son las reglas que rigen, en Alemania, la explotacion de los caminos de una via. Para no molestar la atencion del lector, he evitado la enumeracion de los signos convencionales de los telégrafos ópticos, que apenas son iguales en ninguna linea.

7.º *¿Sucede con frecuencia que sufra perturbaciones el telégrafo eléctrico? ¿A qué causa son debidas? ¿Qué medidas se toman para asegurar el servicio cuando tienen lugar?*

En general el servicio está organizado de tal suerte, que los telégrafos ópticos y los eléctricos se comprueban mutuamente, y en ciertos casos se suplen: esta es una garantía contra ciertas perturbaciones en su servicio. Las que pueden oponerse á la acción de los telégrafos ópticos son, como ya he dicho, la nieve, la niebla y el viento.

Las causas de interrupción en las transmisiones eléctricas son mas numerosas y variadas; unas son locales y debidas, ya á una alteración de los aparatos, ó sea pérdidas de corriente, ya á la insuficiencia momentánea, ó sea mal estado de conservación de las pilas. Las influencias atmosféricas provocan perturbaciones de otra especie, haciendo variar las condiciones de aislamiento de los hilos, y desarrollando corrientes que paralizan la de la batería. Los alambres pueden romperse, además, maliciosamente, por un descenso brusco de temperatura, ó por los esfuerzos continuos de tensión y de torsión que los solicitan; en fin, los postes mismos pueden caer, y todos estos accidentes son suficientes para interrumpir momentáneamente las transmisiones.

En general bastan algunas horas para restablecer el servicio regular. Las perturbaciones locales se remedian con los aparatos de reserva que todas las estaciones importantes poseen, y por la renovación de los alambres conductores. Las influencias atmosféricas desaparecen con las causas del momento que las han producido y que se repiten 12 á 15 veces en un año cuando mas; en fin, los accidentes que puedan sobrevenir en los alambres y postes por una vigilancia continua, tanto mas fácil, cuanto que el personal de la vía es muy numeroso en los caminos de Alemania.

Se han tratado de evitar, por conductores subterráneos, los inconvenientes que resultan de las influencias atmosféricas ó accidentes, y de remediar, por el empleo de corrientes continuas, las variaciones en la transmisión que se atribuyen á las corrientes intermitentes. Ninguno de los sistemas adoptados ha dado hasta ahora resultados completamente satisfactorios.

Los conductores subterráneos presentan á primera vista ventajas sorprendentes. La mala intención, las tempestades, el frio, el viento, los descarrilamientos, no pueden ejercer su acción destructora en alambres enterrados en el suelo. Pero la condición esencial, y es la mas difícil de cumplir, es hallar un barniz que ponga los hilos al completo abrigo de la humedad del suelo, y que sea inatacable por los insectos; en una palabra, una sustancia que pueda conservar sus propiedades aisladoras por un tiempo indefinido. En Prusia se ha empleado en grande escala la guta percha como cubierta de los alambres. Desgraciadamente esta sustancia, sobre la que se habian concebido tantas esperanzas, no ha correspondido á la espectación pública, porque ninguna compañía ha seguido en sus ensayos al Estado, y hasta este prefere en el día las suspensiones al aire. Se han comprobado pérdidas de corriente de 20 á 25 por 100 en una distancia de 200 kilómetros tan solo. Esta falta de éxito consis-

te principalmente en una fabricación imperfecta y en dificultades de colocación. Se comprende que para barnizar alambres de 200 á 300 metros de largo, es casi imposible obtener una mezcla uniforme y centrarlos perfectamente; y por otra parte, no es menos difícil hacer manejar un gran número de paquetes de alambre sin producir lesiones y arañaduras, si así pueden llamarse, cada una de las cuales constituye un escape para la corriente, muy difícil de encontrar una vez enterrado el hilo. Esto último es lo que mas ha desalentado á los mismos, que con mas empeño habian secundado los esfuerzos del inventor. Acaso llegue día en que se puedan obviar estos inconvenientes.

La colocación bajo tierra tiene otros dos inconvenientes, cuesta mucho mas cara que la suspensión al aire, y ocasiona un grande embarazo cuando por el desenvolvimiento de las relaciones telegráficas se quieren aumentar los hilos, como en Prusia, por ejemplo, en que se ha pasado sucesivamente desde un solo hilo hasta cinco y seis, y mas aun. Este es un gran trabajo, porque es menester abrir zanjas desde un extremo á otro de la línea, y por mucho cuidado que se ponga al hacer la cava, siempre se estropean algunos alambres de los colocados: así es que algunas veces se ha preferido, á pesar del mayor gasto, abrir nuevas vías subterráneas. Con los postes, las adiciones de alambres se hacen sin estorbo ni otro límite que la resistencia ó la altura de los postes.

Las corrientes continuas con hilos al aire no remedian tampoco los inconvenientes de las pérdidas que se echan de ver en las corrientes intermitentes. Permiten al que trasmite un despacho seguirlo palabra por palabra en su propio receptor, y tener así una comprobación inmediata de que ha llegado á su destino; pero esta garantía puede ser ilusoria en ciertos casos, porque el receptor puede funcionar, y al mismo tiempo, por un aislamiento imperfecto, perderse la corriente por un poste intermedio.

En resumen, mientras no se haya encontrado el medio de evitar las pérdidas de corriente en las vías subterráneas, es mejor el uso de hilos al aire, y con este sistema no dar la preferencia esclusiva á la corriente intermitente, ni á la continua, sino servirse de las dos: de la primera para las relaciones de las estaciones intermedias entre sí, y de la segunda para las que tienen depósito de máquinas, porque se presta al empleo fácil de los aparatos telegráficos móviles.

8.º *¿Para la explotación con una sola vía, se hace uso de un sistema que consiste en hacer acompañar á todos los trenes por un piloto, entre los puntos de cruzamiento, ó hacerlos remolcar por una máquina piloto que vuelva en seguida al punto de partida?*

No estando destinada esta nota mas que á ser una relación razonada del sistema de explotación seguido en Alemania, no entra en su cuadro la discusión de los métodos que no han recibido ni recibirán aplicación nunca, tal como el de hacer acompañar á todos los trenes por un piloto entre los puntos de cruzamiento, ó de hacerlos remolcar por una máquina-piloto, que vuelva luego al punto de partida.

En efecto, todos los hombres prácticos saben, que adoptar este sistema como base de una explotación formal y permanente, sería querer hacer imposible todo género de servicio.

La primera consecuencia de este principio sería privarse del recurso de modificar el cruzamiento en los trenes, y por consiguiente imponerse la obligación de hacer á los trenes mutuamente dependientes, hacer sufrir á todos el retardó de uno solo, y no solo en el espacio de un día, sino de un día en otro, para siempre, por poca importancia que tuviese el camino. Estos son los inconvenientes de mas bulto, pero no los únicos; la expedición de trenes especiales, ó la traslación de las máquinas de socorro, sufrirían con este sistema dificultades sin cuento, sino imposibilidades absolutas.

El empleo de una máquina-piloto como variante, lejos de ser una medida de seguridad, constituiría una causa de agravación del peligro, é impondría cargas tan onerosas por el número de locomotoras que habría que mantener en juego, que habría sin duda alguna ventaja y economía en hacer el sacrificio de establecer una segunda vía. El uso de una doble máquina como piloto, no es admisible mas que cuando se quiera prevenir las eventualidades de una demanda de socorro; al empezar una explotación, por ejemplo, como en el camino del Norte, en que se ha puesto en práctica en 1846, cuando se hubo de organizar temporalmente el servicio por algunos meses con una vía entre Amiens y Arras. Pero entonces, en lugar de enviar las máquinas-pilotos sin carga, se había establecido de tal modo la correspondencia de los trenes, que había un turno regular entre las locomotoras, de modo que todas los arrastrasen de ida y vuelta. Pero, como ya lo he dicho, esta medida no se había tomado por seguridad, sino por la regularidad del servicio.

9.º ¿Qué medidas se toman, cuando por causa de reparación hay necesidad de explotar accidentalmente una parte de la línea con una vía?

Este último sistema, bajo esta ú otra forma, que ha tenido recientemente los honores en una información formal, no es una cosa nueva: años hace que se aplica el sistema de hacer acompañar á todos los trenes por un solo y mismo agente, como *expediente* en los caminos de dos vías, cuando por un obstáculo ó reparación, el servicio de los trenes debe efectuarse por el momento en una sola vía. Entonces hace servicios útiles, porque limitado á un corto espacio, que está servido en sus extremos por agujas de cambio de vía, se puede fácilmente hacer pasar todos los trenes á la vía única en el mismo orden en que se presentan.

Hé aquí como se han redactado en el camino del Norte las reglas que se han de seguir en este caso.

« Cuando, por accidente, reparación, ó cualquiera causa, deba efectuarse la circulación de los trenes en una sola vía, no podrá empezar el servicio hasta que un empleado se haya colocado en cada aguja, habiendo ambos recibido y *entendido la orden por escrito*, de no dejar entrar ningún tren en la vía única libre sin que el agente que toma solo y bajo su responsabilidad la dirección de los trenes en la vía única, no esté presente en el emplazamiento de la aguja. Si deben

expedirse nuevos trenes sucesivamente en la misma dirección, el agente deberá subir al último de los trenes sucesivos para marchar á la aguja opuesta. Las señales de detención deberán hacerse á 700 metros antes de cada aguja. »

Aquí termina esta nota. Creo haber contestado á todas las cuestiones propuestas en el programa de la información concerniente á la explotación con una sola vía. Las administraciones alemanas no pretenden haber resuelto de una manera definitiva todas las cuestiones que se refieren á este servicio. No he tenido la pretensión de señalar á la Alemania como un modelo absoluto á las líneas de una sola vía que se abran á la circulación en Francia; yo me he propuesto un papel mas modesto, el de simple narrador, sin mas objeto que el de demostrar que una explotación importante, puede establecerse con seguridad en los caminos de hierro de una sola vía.

#### PREMIOS DE LA ESPOSICION UNIVERSAL DE PARIS.

Damos á continuación una lista de los premios que se han distribuido en la última exposición universal entre las artes é industrias de que se ocupa mas especialmente la REVISTA.

##### 1.ª Clase.—Artes mineras y metalurgia.

LOGAN, presidente de la comisión geológica de Canadá, por el notable trabajo de la carta geológica de este país; y peligros arrostrados en beneficio de las ciencias, *caballero* de la legión de honor.

MEUGY, por la carta geológica del departamento del Norte (Francia), *caballero* de la legión de honor.

CUERPO imperial de ingenieros de minas de Francia, por la carta geológica de Francia y sus departamentos, *medalla* de honor.

##### 2.ª Clase.—Arte forestal.

BOUCHERIE, de París, por sus procedimientos experimentados de conservación de maderas por inyección, *gran medalla* de honor.

##### 3.ª Clase.—Agricultura.

DE BRYAS, de Burdeos, por vulgarizar el drenaje en los departamentos del mediodía, *oficial* de la legión de honor.

##### 4.ª Clase.—Mecánica general aplicada á la industria.

FAIRBAIRN, de Londres, por el empleo del palastro en las obras públicas, *caballero* de la legión de honor.

FARGOT, de París, por la construcción de máquinas de vapor fijas con grande expansión y escaso consumo de combustible, *gran medalla* de honor.

BOURDON, de París, por los manómetros metálicos, *medalla* de honor.

FONTAINE-BARON, de Chartres, por la perfección de sus turbinas, *id.*

FOURNEYRON, de París, por la invención de su turbina, *id.*

METZ, de Heidelberg (Baden), por las bombas de incendio y aparatos de salvamento, y organización de 65 cuerpos de bomberos en Alemania, *id.*

##### 5.ª Clase.—Mecánica especial, caminos de hierro.

BRICOGNE, de París, ingeniero; por su colabora-