

la REVISTA en uno de los recientes artículos de mi compañero el Sr. Botín, y que se ha colocado incluso en las tuberías no suministradas por dicha Casa. Por su parte, la Casa Ateliers de Charmilles coloca en estas turbinas, una de las cuales, antes de salir para la central, ha estado expuesta en la reciente exposición de Basilea, su nuevo regulador, cuyos resultados parecen excelentes.



Fig. 4. Central de Vernayaz, en montaje.

En el equipo eléctrico llaman la atención los grandes transformadores monofásicos dispuestos para trabajar al mismo tiempo a 66 000 y 135 000 voltios, recibiendo a 15 000 la corriente de los alternadores. Los devanados forman dos columnas, quedando en paralelo los de 15 000 voltios y siendo el secundario en una a 66 000 y en otra a 135 000. Para compensar la desigualdad de flujos, el núcleo tiene una tercera columna desnuda.

Siguiendo la última palabra de la moda eléctrica,

desde los cuadros no se ve la sala de máquinas, con la que sólo están unidos telefónicamente y por una serie de indicadores muy completos. No acabo de ser partidario de esta disposición, que se ve en casi todas las modernas centrales suizas, y que llega al extremo, en la fronteriza de Chancy-Pougny, de estar situados los cuadros en nación distinta que los alternadores; aun en explotación normal, es una disposición que no parece práctica y que encarece la instalación, por la cantidad de accesorios precisos para acusar en el esquema del cuadro la posición de todos los aparatos de la central y maniobrarlos desde éste; llega así a tener el cuadro una gran analogía con el de un puesto de enclavamiento de ferrocarril de los accionados eléctricamente, y, como en éstos, está todo combinado para evitar las falsas maniobras y comprobar los movimientos hechos. El empleo además de los reguladores automáticos de tensión e intensidad hacen que la intervención del personal sea mínima y que éste, en servicio normal, no tenga absolutamente nada que hacer. Todas las ventajas del sistema descrito deben caer por su base en cuanto cualquiera de tan delicados aparatos no funcione correctamente, y la ventaja que preconizan los defensores del sistema de que, en caso de grandes averías en las máquinas, el personal del cuadro no ve sus efectos y no pierde la serenidad necesaria para maniobrar con seguridad, me parece que no compensa las ventajas de estar todo cerca, a la vista, y poderse entender directamente; exige también mayor cultura del personal que está en la sala, y que debe por sí solo maniobrar en casos de urgencia, lo cual impide emplear, como hacemos en las centrales hidráulicas españolas, gente del campo en la conducción de las turbinas.

Juan LÁZARO URRÁ
Ingeniero de Caminos

Los teléfonos de llamadas selectivas en los ferrocarriles

Instalaciones de la Compañía del Norte

Uno de los temas—de los más sugestivos, por cierto—examinados en el último Congreso de la Asociación Internacional de Ferrocarriles, celebrado en Londres el próximo pasado año, trató de la cuestión llamada del *Dispatching-system*, que se refiere a la aplicación, a la adaptación, más bien, del sistema del *dispatcher* americano al caso general de los procedimientos de explotación de los ferrocarriles en Europa.

Los modernos aparatos de telefonía con llamadas selectivas, que facilitan extraordinariamente la comunicación de órdenes y noticias, y que de modo especial se prestan a que desde un punto determinado de una sección de líneas de ferrocarril se pueda formar idea del desenvolvimiento del servicio en ella, han venido a permitir que se renueven los antiguos medios empleados en la explotación de los ferrocarriles, contribuyendo a la mejora de ésta y a que se complete al introducir en ella cuanto sea posible y más convenga de los sistemas americanos.

Es sabida las diferencias que entre éstos y los del

continente europeo existen. Con aquéllos, las estaciones desempeñan un papel pasivo en la circulación de los trenes, que el *dispatcher* dispone y regula, mientras que en los segundos el servicio que se realiza está en su mayor parte previsto, con marchas de trenes de antemano estudiadas, y que luego se llevan a efecto con arreglo a una reglamentación que reserva a los agentes de las estaciones las iniciativas del desarrollo de la explotación. Aun con este sistema de las marchas previstas se han empleado desde hace tiempo en algunos países la regulación y comprobación del servicio desde centros dispuestos para ello, y se ha establecido en algunas grandes estaciones una especie de *dispatching* local, del que, sobre todo en Alemania, se encuentran interesantes ejemplos. Pero la generalización de estos sistemas y sus derivados ha tomado, para nosotros principalmente, importancia a partir de las instalaciones de teléfonos efectuadas en Francia y Bélgica a la terminación de la Gran Guerra.

Los primeros ensayos que en esa época se efectuaron en Francia, y los satisfactorios resultados obtenidos

nidos con ellos, fueron base para la extensión de los nuevos teléfonos en este país; y los planes de establecimiento en Bélgica de un sistema de regulación a la alemana, concebido antes de 1914, tuvieron realización, después de 1918, con la adopción de los aparatos telefónicos de origen americano. Fueron también de esta naturaleza los teléfonos de llamadas selectivas adoptados en Francia, y con ellos se consigue una facilidad tan grande en las comunicaciones que estimula a su utilización para servicios que dinamizan de la centralización en una oficina de las noticias de una determinada sección de líneas. Es así, en cierto modo, el órgano el que crea el sistema, ya que con los aparatos de telegrafía, más lentos y dificultosos, posiblemente no se hubiese llegado a una adaptación de los procedimientos de *dispatcher* con la generalización que se está empleando. Se trata de una adaptación que, en realidad, no conserva el alcance de aquellos procedimientos, lo que ha motivado las observaciones que, al discutirse el tema en el Congreso de Londres, se hicieron a la denominación de *Dispatching-system* que se ha dado en los países citados a la organización del empleo de los nuevos teléfonos. Pero cualquiera que sea el nombre y las modalidades del empleo, que forzosamente tienen que cambiar según los casos y condiciones de las empresas explotadoras, es lo cierto que las instalaciones telefónicas de llamadas selectivas, que en todo caso son muy convenientes, constituyen un excelente medio para la transmisión de noticias y órdenes y para centralizar éstas en una oficina directiva, para regular la circulación y mejorar las marchas de los trenes, para buscar la más provechosa movilización del material y su aprovechamiento, para conseguir, en suma, la mejor ejecución del servicio.

Idea de la instalación.—La instalación telefónica de un ferrocarril está formada, en términos generales, por un circuito de uno o dos hilos colocados a lo largo de la vía, y de este circuito se deriva, en cada estación, otro circuito para establecimiento de un aparato telefónico. Con los sistemas antiguos de llamadas, las corrientes eléctricas lanzadas por la estación que se propone hacer aquéllas recorren todo el circuito, todas las derivaciones efectuadas sobre él, y hacen funcionar los timbres de los teléfonos de todas las estaciones. Por esto, cuando desde una de esas estaciones se quiere llamar a otras varias, es preciso crear combinaciones de sonidos de timbre, largos y cortos, para que cada puesto sepa cuál es al que se llama. Este procedimiento, sencillo y primitivo, da lugar a inevitables confusiones, y se comprende, por otra parte, la limitación que impone al número de estaciones en intercomunicación. Cuando este número es pequeño y el principal objeto del teléfono es la comunicación escalonada de unas estaciones con otras, aun es admisible; mas para que desde una de aquéllas se pueda avisar a otras muchas, y hacerlo rápida y eficazmente, es menester valerse de los modernos sistemas de llamadas seleccionadas, esto es, de una instalación que permita que las emisiones de aviso no afecten en cada caso a todas las estaciones, sino a una sola que se desee, que resulta así seleccionada entre todas.

El sistema de llamadas selectivas consiste, pues, esencialmente, en que existe una estación de origen o estación central que dispone de tantas llaves como estaciones puede llamar, y al accionar una de aquéllas suena sólo el timbre de la estación correspon-

diente. El fundamento del procedimiento es el siguiente:

Al accionar una llave de llamadas, se lanza una corriente a la línea. Esta corriente no es una corriente



Fig. 1. Oficina central de Madrid. Los dos operadores en servicio.

te igual en cada caso. El manantial originario es el mismo siempre, es una batería de acumuladores que aporta su corriente continua; pero ésta se deforma al pasar por la llave de llamada y sufre discontinuidades, con una alternancia especial para cada estación. Esta corriente de impulsiones recorre toda la línea, el circuito de los dos hilos y las derivaciones de los aparatos de todas las estaciones. En cada una de éstas es recibida por un selector, que recoge las impulsiones. Si la combinación de éstas coincide con la del selector, si hay concordancia entre la forma de la corriente de una llamada con la disposición receptora del mecanismo del selector, éste llega en su accionamiento hasta la posición de llamada y cierra entonces el circuito del timbre del correspondiente aparato telefónico. Los demás selectores, que están regulados para otra serie de impulsiones, reciben la corriente, pero no llegan a la posición final de llamada; vuelven antes de ella a su posición de reposo, y no dan lugar a que suene el timbre con cada uno de ellos relacionado. A cada selector de estación corresponde, pues, su llave en la central, y sólo cuando éste

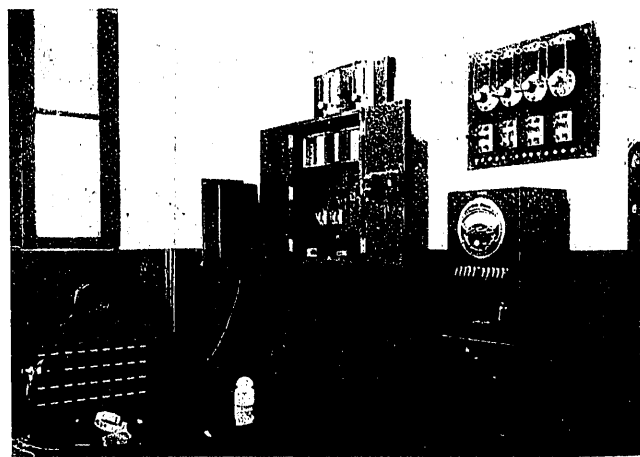


Fig. 2. Detalle de la oficina telefónica de Madrid. A la izquierda: caja de llaves de llamada y sobre ella aparato de altavoz, unido por cable con la caja de válvulas y conexiones de aquél. En la parte superior y media: caja de llamadas, abierta, mostrando el relevador inversor, el de conexiones, condensadores, etc. A la derecha: cuadrante de entrada de líneas y aparatos de medida de éstas.

funciona y envía a la línea la serie de impulsiones para que el selector está preparado permitirá éste la llamada.

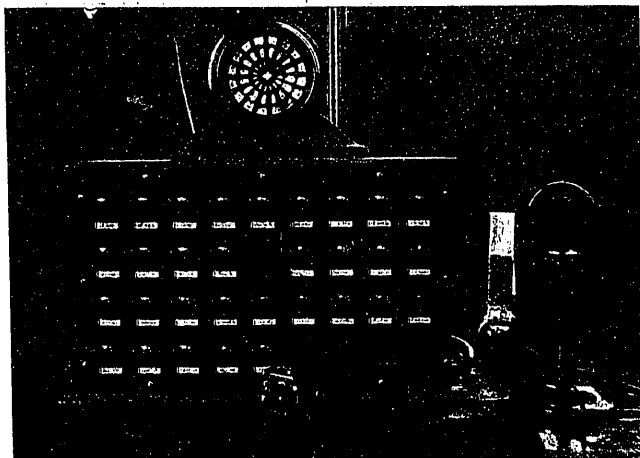


Fig. 3.ª Cajas de llaves de llamada para 32 de éstas. Una de las llaves está desmontada y muestra su mecanismo.

Efectuada una llamada de la central, y oída por una estación de línea, se emplean los aparatos telefónicos que son, poco más o menos, los mismos que los generalmente usados en otras instalaciones. El de la oficina central lleva los auriculares dispuestos para ser ajustados a la cabeza, como auriculares de casco, ya que desde esa oficina se suele estar siempre a la escucha. Este sistema de escucha permanente se emplea en la Compañía del Norte, y para facilitarla se utilizan aparatos de alta voz, amplificadores, que consienten el descanso de los agentes, a los que los auriculares de casco llegan a producir fatiga y molestia al cabo de algún tiempo.

La instalación de una estación de línea se compone de dos circuitos, en derivación sobre la línea general; el del selector y timbre, y el del circuito del teléfono. En este último va dispuesto un pedal que sirve para cerrar el circuito del micrófono, intercalando en ella la batería cuando se desea hablar (1).

Las instalaciones de los ferrocarriles del Norte.—La disposición general de lo que actualmente es utilizado se indica de modo esquemático en el siguiente croquis.

(1) La descripción detallada de los aparatos Western de llamadas selectivas ha sido objeto de numerosos trabajos muy interesantes, que nos relevan de entrar en ella. Entre otros: *Revue Générale de l'Electricité*, 17 de julio de 1917 y 25 de marzo de 1922; *Revue Générale des Chemins de fer*; de julio de 1921; *Ingeniería y Construcción*, de octubre de 1923; *Bulletin de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de fer*, febrero de 1924, relativo a la organización del *Dispatching* en Bélgica.

Hay tres oficinas centrales, que están situadas en Madrid, Miranda y León. Los circuitos correspondientes a estas tres oficinas centrales terminan en Venta de Baños, de modo que normalmente en este punto están aquéllos cortados.

De la oficina de Madrid dependen 60 aparatos, de 60 estaciones, que son todas las comprendidas entre Madrid y Venta de Baños, por Avila y Segovia. Además están relacionados con la oficina de Madrid los aparatos del jefe de Depósito, ingeniero jefe de Explotación y otros Servicios, de modo que de ella se puede llamar a unos setenta puestos, que se acerca al máximo de las posibilidades que es dado conseguir con las llamadas selectivas. Es factible, sin embargo, aumentar aun el número de puestos dependientes de Madrid, porque de la respectiva oficina no parte un solo circuito, sino dos, uno para la línea de Segovia y otro para la de Avila. De estos circui-

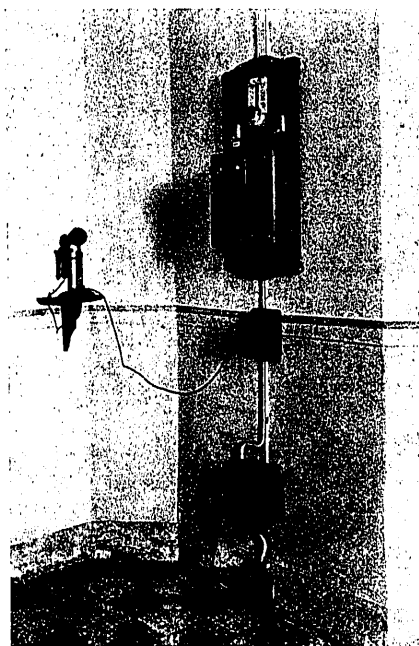


Fig. 4.ª Puesto secundario de una estación cualquiera. En la parte superior: entrada de líneas y caja del selector, con timbre al exterior. A la izquierda: aparato telefónico con su caja de bobinas de inducción, etc. En la parte inferior: caja de pilas y pedal del circuito del micrófono.

tos el más largo, que es de la parte de Avila, tiene 285 km, y lleva 30 teléfonos en derivación.

La corriente de llamada es de 110 voltios y procede de una batería de acumuladores, alimentada por la red de la localidad. La línea general está constituida por dos hilos de cobre de 3,5 mm.

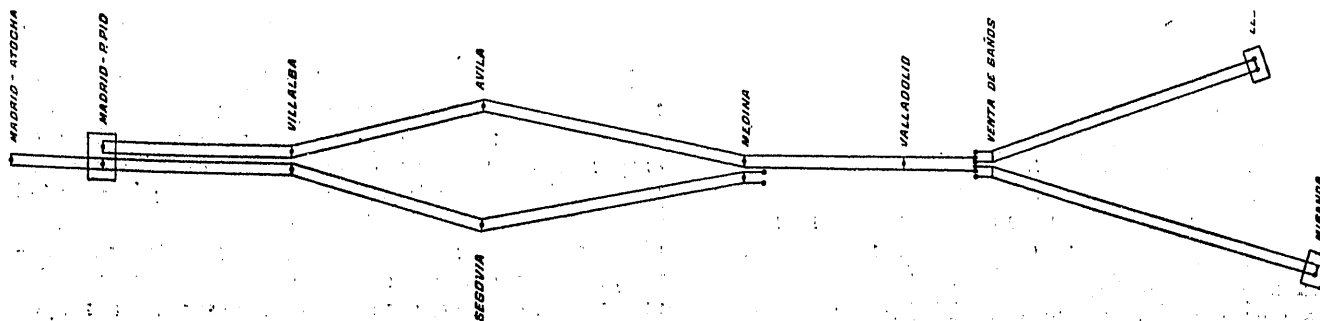


Fig. 5.ª Disposición general de las líneas

Esta instalación de Madrid a Baños fué terminada y puesta en servicio en marzo de 1924, considerándose la como la primera parte de un plan a desarrollar. La segunda parte de ese plan fueron las prolongaciones a León y Miranda, terminadas a principio del corriente año, y se cuenta con que éste no finalice sin haber empezado una segunda prolongación, de Miranda a Irún.

De la oficina de Miranda dependen hoy 20 puestos (uno para cada estación), con una longitud de línea de 174 km; y de la de León, 17 puestos, en 134 km.

Cada una de estas tres oficinas está situada en la residencia del respectivo inspector principal de Demarcación. El trabajo en ellas se realiza considerando que su radio de acción termina en Venta de Baños, como si este punto fuera fin de los respectivos circuitos. En él terminan, realmente, pero pueden conectarse, de modo que la oficina central de Madrid hable con la de Miranda y con la de León, y estas dos últimas entre sí. Claro está que en esta forma es factible que desde una de las oficinas centrales se hable con estaciones dependientes de otra, aunque no se las puede llamar desde ella. Estas conversaciones no se realizan en el servicio normal, durante el que las estaciones no hablan más que con la oficina central de que dependen.

Todos los aparatos telefónicos e instalaciones de las oficinas centrales a que nos referimos son del tipo de la Western Electric.

Servicio a que se las destina.—Al frente de cada oficina telefónica existe permanentemente un subinspector, encargado de dirigir el trabajo que a aquélla se asigna. Son, por tanto, tres los subinspectores afectos a cada oficina, cada uno de los cuales permanece en ella ocho horas. Responden de la labor efectuada y de las faltas de mejoras en la circulación y en el servicio en general que por su iniciativa pudieran obtenerse.

Cada subinspector de turno está auxiliado por un operador (factor telefonista), que permanece constantemente a la escucha y procede de acuerdo con las instrucciones del subinspector encargado. En la oficina de Madrid hay dos operadores, pues son dos los circuitos que de ella parten. En el caso de dificultades o de accidentes, el subinspector reclama la autoridad del inspector general de la Demarcación, que personalmente da las órdenes necesarias.

El trabajo de las oficinas telefónicas se orienta en el sentido de que el personal encargado de ellas se entere continuamente de la marcha del servicio en las secciones que les corresponde. En esas oficinas se puede tener en todo momento noticias de las estaciones y se dispone, en consecuencia, de datos suficientes para hacerse cargo de cómo se desenvuelve el servicio y de las medidas que deban adoptarse para corregir las deficiencias que se observen.

Todas las estaciones dotadas de teléfono selectivo comunican a la respectiva oficina central el paso por ellas de todos los trenes. Con estos datos se lleva en la oficina un estado, con indicación de las causas de las anomalías en las marchas de los trenes, si las hubiera. Se piensa sustituir el estado por un gráfico de aquellas marchas, que no se lleva de momento, por varias causas, de las que no es la menor las dificultades que el personal encuentra para establecerlo. Tienen, por otra parte, su principal razón de ser estos gráficos cuando al agente que está al frente de las

oficinas telefónicas se le da verdadero mando y se le reviste de una autoridad ante el personal de las estaciones, que al presente parece excesivo y prematuro darles con nuestro régimen de explotación. Es éste de la autoridad y del mando del personal encargado de los teléfonos de llamadas selectivas un asunto muy debatido, sobre el que la práctica de los sistemas de *dispatching* establecidos en el continente durante los últimos años no ha dicho aun la última palabra. Su importancia, después de todo, no es excesiva, porque llámense indicaciones consejos o de otra manera aun más suave, a lo que los subinspectores dicen a los agentes de la línea, el caso es que en la mayoría de los casos éstos las toman como órdenes, ya que proceden de un punto desde el cual, por disponer de noticias de todas las estaciones, se puede tener una visión de conjunto del desarrollo del servicio y saber lo que más conviene a éste.

En los referidos estados de las marchas de los trenes se anota también los especiales, respecto a los que la acción de las oficinas telefónicas es muy conveniente. Los trenes regulares están ya de antemano previstos, y lo que interesa de ellos es que vayan bien aprovechados, que conserven sus marchas, que las cumplan, y que si sufren algún retraso, lo ganen, en todo lo que, indudablemente, la intervención de los subinspectores telefonistas puede influir bastante. Pero los trenes especiales son organizados en un momento dado, y entonces la iniciativa de aquellos agentes puede ser mucho más decisiva y beneficiosa. Por esto, los subinspectores de las oficinas telefónicas intervienen en la formación de especiales de mercancías, en virtud de las necesidades que de crear estos trenes les expongan las estaciones; y una vez acordada esa formación, aconsejan las horas más a propósito para expedirlos, al objeto de que no estorben la circulación de otros trenes más rápidos, como son los de viajeros, que tienen que efectuar sus marchas con una exactitud preferente a la de los mercancías.

Por los nuevos teléfonos se sabe también el material que tienen cada día las estaciones de clasificación, se conoce aproximadamente el trabajo de ellas y si detienen vagones, así como si esto ocurre en otras estaciones de pie o fin de rampa, o simplemente del trayecto. En el reparto del material no intervienen, por ahora, de manera directa y expresa.

La cuestión del aprovechamiento de los motores es otra de las que especialmente se atienden desde las oficinas telefónicas, que vigilan la composición de los trenes de mercancías, para procurar que todos lleven la carga que su máquina puede remolcar. Al efecto, la estación que forma un tren de aquéllos viene obligada a comunicar a la respectiva oficina telefónica el número de vagones que lo componen y su peso total, así como el número de la locomotora que lo arrastra; y las estaciones del recorrido de ese tren que modifican su carga tienen que notificarlo también a la oficina telefónica.

Esta cuestión del aprovechamiento de los trenes de mercancías es á organizada ya, como se sabe, con nuestros sistemas de explotación, pues por la hoja de cargamento que lleva el conductor de cada tren se puede saber de cuántas unidades se compone y el peso de ellas. La revisión de estas hojas en los Servicios centrales, adonde llegan, da ocasión, por tanto, para la vigilancia de las cargas de los trenes. Es una vigilancia hecha varios días después, la mayor parte de las veces, y que sirve como de comprobación,

mientras que la de las oficinas telefónicas se hace en el momento de la formación del tren y cuando éste sigue su camino. La primera tiende a deducir defectos producidos varias fechas antes, y la segunda a evitarlos en el momento que van a producirse. Estas, al fin y al cabo, y generalizándola al sistema, la diferencia sustancial entre los procedimientos del *dispatcher* y los de los casos típicos de explotación a la europea. Por eso, mucha de la labor que hacen nuestras oficinas telefónicas, como las tituladas en Francia y Bélgica de *Dispatching-system*, son una repetición, por otro medio, de trabajos ya ejecutados. Ahora, que ese otro medio es de una eficacia tal, que en muchos casos se impone, como en aquéllos en que se trate de líneas de ferrocarril de muy intenso tráfico, y en todos muestra las ventajas del empleo de los expeditivos medios del teléfono. Ventajas entre las que incluiremos las que pudiéramos llamar de or-

den moral. Basta que los agentes de una estación sepan que un superior suyo les puede llamar en cada momento y pedirles explicaciones, para que mejor procuren el cumplimiento de su deber, que, de otro lado, queda facilitado por los conocimientos que por los teléfonos cómodamente pueden adquirir.

La repetición de trabajos, la redundancia que implica el establecimiento de las oficinas telefónicas y su utilización en la forma expresada, tiene, naturalmente, un límite de conveniencia en la escasez de tráfico del ferrocarril. Para denso tráfico, el suplemento de gasto que representa no sólo es soportable, sino que viene compensado con la mejor ejecución del servicio. La práctica dirá lo que el empleo de los nuevos procedimientos puede consentir, suprimir o modificar de los antiguos y lo que ha de transformar nuestros sistemas la adopción de los teléfonos de llamadas selectivas.

Francisco WAIS
Ingeniero de Caminos

UN RECUERDO

Refiriéndose M. Sarraut, ministro que fué de las Colonias francesas, a las iniciativas que quedan malogradas en los archivos, escribe en su obra *La mise en valeur des Colonies*, lo siguiente: «Los archivos coloniales son cementerios en los que se entierra una riqueza enorme y desaparece. Trabajos admirables, quedan estériles; estudios de gran valor, han pasado inadvertidos; experiencias o descubrimientos han quedado inutilizados. D. desconocidos invariablemente los ensayos de sus predecesores, los investigadores han comenzado de nuevo enormes tareas, ya hechas, aumentando el tiempo gastado y el dinero invertido inútilmente, por el desorden investigador».

Comentarios son éstos que tienen aplicación a nuestros archivos coloniales. El haber dado con un caso clásico, en lo que se refiere al malogrado ingeniero de Caminos, D. Francisco Pol, en Fernando Póo, me induce a recordar algo de la campaña excelente que realizó en los años que estuvo allí, dedicado a Obras públicas, de la cual, sin duda por ese destino que para los archivos habían de tener sus trabajos, sólo queda el expediente, «esperando que se termine el proyecto».

Destinado en 1912 D. Francisco Pol a los trabajos del plan extraordinario de las Colonias, se le encomendaron los estudios del ferrocarril de Santa Isabel a San Carlos. Las dificultades que encontró para tomar datos precisos no le permitieron más que levantar un itinerario y perfil del camino existente, datos que debieron ser suficientes para que, con otros y referencias aportadas por personas conocedoras del país, se redactase en Madrid un anteproyecto del ferrocarril por el ingeniero militar D. Francisco del Río Joan, de cuyas dotes de inteligencia, actividad y entusiasmo por la Colonia, han quedado tantas pruebas en Memorias y trabajos, hechos, como él mismo dice en sus libros, «dejos de la luz tropical que ilumina los verdes ribazos de Fernando Póo», anticipándose con tal declaración a la crítica que pudiera hacerse al «proyectar las obras a cien leguas de su emplazamiento».

En 1917 se encargó Pol del estudio del ferrocarril de San Carlos a Moka y realizó un trabajo excelente,

en el que no se sabe qué admirar más, si la fuerza de voluntad para luchar con toda clase de obstáculos, o la exactitud y sinceridad con que lo hizo, estudiando un trozo de 13 km, calculando las obras, incluso puentes de hierro, formando el correspondiente presupuesto; reconoció todo el trayecto hasta Moka y la Concepción, haciendo un levantamiento taquimétrico del eje de un trazado en otro trayecto de 35 km. Ese recorrido, con su perfil longitudinal completo, es uno de los restos que existen en el archivo colonial, y que puede y debe servir de guía segura por un terreno que sólo aquel ingeniero abrió con el taquímetro y que marca la zona posible para un ferrocarril, y, por tanto, puede ahorrar gran cantidad de tiempo y de dinero al tratar de construir la carretera, que en los planes actuales figura como preterente.

Este caso de los trabajos de Pol es típico, como muestra del olvido que envuelven por carencia de recursos, cambios de plan y de causas diversas a muchos trabajos, meritorios unos, sencillamente útiles otros, que se pudren en los archivos.

Dan idea de las penalidades pasadas por aquel malogrado compañero las siguientes líneas, sacadas de la Memoria del proyecto que redactó, que se refieren a los trabajos taquimétricos en Fernando Póo: «aun la distancia de 300 a 500 m resulta grande, pues además de ser terreno sumamente accidentado e irregular, lo que impide elegir estaciones desde las que se domine bien una regular extensión de terreno, hay que trabajar, salvo contadísimos casos, en bosques o fincas de cacao, donde la gran vegetación cultivada o espontánea oculta completamente la mira a pocos metros del aparato».

Prueba la dificultad de los estudios en aquel país, la afirmación que hace de que en época seca se pueden estudiar hasta 250 m al día.

El carácter profesional del ingeniero de que nos ocupamos, se marca al dar cuenta de los estudios. Duraron noventa días; incluyendo su sueldo y el del ayudante de Obras públicas, D. Aurelio Fernández (que por referencias sabemos era digno compañero de