

DESCRIPCION**DE LAS ESPERIENCIAS EFECTUADAS**

EN EL FERRO-CARRIL DE BARCELONA A ZARAGOZA,

PARA LA RECEPCION DE LAS LOCOMOTORAS

CONSTRUIDAS POR LA SOCIEDAD

COCKERILL DE SERAING (Bélgica).

Principiemos, al ocuparnos de las interesantes y decisivas experiencias á las cuales se contrae el proemio de este artículo, por describir las locomotoras que han suministrado los talleres de Seraing á la empresa del camino de hierro de Barcelona á Zaragoza. Dichas máquinas, destinadas al servicio de mercancías, cuentan seis ruedas acopladas de 1^m,50 de diámetro, siendo sus dimensiones principales las que anotamos á continuación. Los cilindros interiores, cuentan de diámetro. 1^m,50

El curso de los émbolos es de. 0^m,40

La superficie total de calefaccion de. . . 126 metros cuadrados.

El peso total de la máquina vacía de. . 27800 kilogramos.

En marcha el peso total es de. . 50 á 51000 kilogramos.

La presión máxima en la caldera no puede exceder de 8 atmósferas.

El tender es de cuatro ruedas, pudiendo contener 7½ metros cúbicos de agua y 3800 kilogramos de combustible.

Segun el contrato firmado entre la sociedad del camino de hierro y los constructores, las locomotoras deben remolcar una carga de 100 toneladas (de mil kilogramos cada una) en pendientes del 2 por 100, con una velocidad de 14 kilómetros por hora; además, debían recorrer sin el menor inconveniente curvas de 500 metros de radio. Consignemos desde luego que en las 100 toneladas que hemos indicado antes no se incluyen los pesos de la locomotora ni el del tender, ó en otros términos que las 100 toneladas son de carga útil.

El tren que se ha remolcado en las espe-

Tomo IX.

riencias que nos ocupan, constaba: 1.º de un furgon enganchado á continuación del tender; 2.º de siete trucks cargados con 170 rails; 3.º de cuatro wagones cargados de combustible, y 4.º de un wagon freno, ó sean en su totalidad de 15 vehículos, cuyos pesos detallamos á continuación.

Peso de los 170 rails Barlow,

con sus placas de enlace. 51.000 kilóg.

- del combustible (á razón de 125 quintales cada wagon) 21.000 .
- de los 11 wagones (á 5 toneladas por término medio cada uno) . . 55.000 .
- del furgon y del freno (á 4½ toneladas uno) . . 9.000 .

Peso total de la carga útil. . 114.000 kilóg.
ó sean 14.000 kilogramos mas que la carga impuesta por la compañía del ferro-carril á la sociedad constructora.

El día 31 de mayo, dispuesto el tren segun acabamos de indicar y remolcado por la máquina núm. 57, salió de la estacion de Barcelona á las 5 y 15 minutos de la mañana. El cielo se encontraba cubierto de nubes; reinaba calma completa y el aire era bastante seco. La principal dificultad de la experiencia ya iniciada, consistia en ganar la estacion de San-Guim, punto culminante de la línea y que dista 112 kilómetros de Barcelona.

Sin el auxilio de la máquina-piloto, sin exceder la presión de 8 atmósferas, sin necesidad de recurrir al uso de los areneros, y en una palabra, permaneciendo circunscritos todos los elementos de tracción á las condiciones mas normales, llegó el tren á San-Guim á la una de la tarde, habiendo recorrido por consiguiente los 112 kilómetros en 7 horas 45 minutos. Los puntos en los cuales se detuvo el tren y el tiempo que en los mismos permaneció estacionado, fueron exactamente los que siguen:

1.º en Sardañola 9 minutos. .

2.º en Sabadell 55 » . . Cruzamiento de trenes.

Madrid 15 de Julio de 1861.

5.º	en Tarrasa	10	» . . .
4.º	en S. Vicente	14	» . . Alimentacion del tender.
5.º	en Manresa	50	» . . Cruzamiento de trenes.
6.º	en Rajadell	12	» . . Alimentacion del tender.
7.º	en Calaf.	10	» . . Cruzamiento de trenes.
Suman las 7 detenciones 120 minutos ó sean dos horas.			

Estos datos prueban que en el recorrido del trayecto se obtuvo una velocidad de $14\frac{1}{2}$ kilómetros por hora; y si del tiempo invertido deducimos las dos horas trascurridas en el estacionamiento, la velocidad real y efectiva se eleva á 20 kilómetros: así pues, tanto en este caso como en el anterior, el tren anduvo con mayor velocidad que se fijaba en el compromiso entre los constructores y la sociedad del ferro-carril.

Pasemos á estudiar otro elemento de gran importancia, cual es el consumo de combustible. El que se empleó en las experiencias de que tratamos era una mezcla segun partes iguales de hulla, de aglomerados y de coke. Al salir de Barcelona se tomaron 60 quintales, de los cuales se vió al llegar á San-Guim que se habian gastado 60 quintales catalanes ó sean 2520 kilogramos. Por lo tanto el consumo de combustible durante el recorrido del trayecto fué $\frac{2520}{112} = 22\frac{1}{2}$ kilogramos por kilómetro recorrido; es decir que una tonelada-kilométrica solo originó un consumo de 0,20 kilogramos de coke, ó sea media libra española. Si tenemos en cuenta las dificultades que ofrece el trayecto recorrido, de las cuales vamos á ocuparnos, se deducirá la importancia económica del consumo de combustible que dejamos apuntado.

Consignemos actualmente algunos datos particulares de gran interes que servirán para demostrarnos el valor de los resultados alcanzados con la máquina núm. 37, único intento que nos guía al publicar estos apuntes, que presentamos sin consideraciones ni comentarios, puesto que estos no patentizarían nunca tan gráficamente su importancia, como lo efectúa el valor de los números que anotamos. Importa recordar que en el trazado que media entre Barcelona y San-Guim se encuentran reunidos

todos los accidentes que ofrece la línea en la totalidad de un trayecto. Al salir de S. Vicente las pendientes y las curvas se suceden y se multiplican con una rapidez extraordinaria, existiendo únicamente dos pequeñas mesetas en las que la máquina puede recobrar, por decirlo así, su aliento y reponerse de los esfuerzos que tiene que efectuar para ganar las pendientes; es una série continuada de mas de 55 kilómetros, en los que son pocas las pendientes de 10 milímetros por metro, contando las mas 20 milímetros y alguna hasta 24. Aumenta la complicacion que ofrecen por sí solas las dificultades de este trazado, la circunstancia de encontrarse las curvas en las mismas pendientes y con harta frecuencia en los túneles, de suerte que la locomotora tiene que vencer, no solo la enorme resistencia originada por las pendientes, sino tambien la que crean los rozamientos ocasionados por las curvas de pequeños radios, cuando se encuentran los carriles húmedos y resbaladizos, como acontece generalmente en los túneles; siendo por lo tanto indispensable vencer de consuno todas las dificultades que puede ofrecer un trazado á la locomocion de las máquinas.

Al proseguir el tren su marcha ascendente hácia Tarrasa (pendiente de 20 milímetros) para comprobar la sensibilidad de vaporizacion de la caldera, se dejó descender el nivel del agua en la misma hasta su punto máximo inferior. En este momento se abrieron completamente las dos bombas alimenticias, que principiaron á inyectar con suma abundancia agua fria en el generador, para alcanzar el nivel normal que debe conservar en la caldera, y la presion del vapor que constantemente descendió de $7\frac{1}{2}$ atmósferas á 4, volvió de nuevo á subir á 7 atmósferas al cabo de 8 minutos. La máquina si bien amortiguó como es natural la velocidad de su marcha, no dejó de remolcar el tren. Este resultado demostró plenamente la gran sensibilidad de produccion de vapor de la caldera, circunstancia digna de estima y que apreciarán en su justo valor cuantos fijen su atencion sobre los números y circunstancias que al mismo se contraen.

En la mitad de la notable pendiente que existe antes de llegar á la estacion de Tarrasa se detuvo el convoy, y algunos momentos despues la locomotora arrancó de su inmovilidad los vehículos que trasportaba, sin que se notase el menor síntoma de los que surgen cuando patinan las máquinas. Esta esperiencia, que es indudablemente una de las mas decisivas á que pueden sujetarse las locomotoras, se efectuó con una prontitud y con un vigor que admiraron á cuantos tuvieron ocasion de presenciárla.

A la salida de la estacion de Manresa se encuentran á la vez y sucesivamente, una pendiente de 24 milímetros, un túnel muy húmedo y una curva de 500 metros de radio: es un trayecto que hasta ahora solo han recorrido los remolcadores de la Compañía sirviéndose de una segunda máquina, destinada á esta operacion, forzando la presion ó bien dividiendo el convoy, cuyo número de wagones se eleva cuando mas á diez. El tren remolcado por la máquina número 57 pasó por la zona designada, sin recurrir á ninguno de los tres medios que hemos indicado: solo una disminucion en la velocidad del tren, fué el síntoma que causó la enorme resistencia que se oponia á su marcha.

Antes de terminar, demos cuenta de una circunstancia particular surgida durante el trascurso de las esperiencias y que merece señalarse. Algunos kilómetros antes de llegar á los túneles importantes de Segnés y de San Pedro, principiò á caer una de esas lluvias menudas, que son las que mas influyen en la disminucion de la adherencia de las locomotoras: este contratiempo en nada perturbó la marcha desembarazada de la locomotora. Al salir del segundo túnel la lluvia se habia transformado en un verdadero diluvio: á duras penas descendió de una atmósfera la presion del vapor. El convoy llegó á Calaf á las 12 y 10 minutos, despues de haber salvado con notable facilidad los obstáculos del trazado, y los que ocasionaba el estado metereológico que reinaba en aquella sazon, arribando por último tres cuartos de hora despues á la estacion de San-Guim.

Pasemos á resumir los resultados de las esperiencias efectuadas con las máquinas construidas por el establecimiento de Seraing, limitandonos á comparar las condiciones impuestas por la empresa del ferro-carril con los datos prácticos obtenidos en los ensayos de que nos ocupamos. La máquina núm. 57, en lugar de remolcar 400 toneladas, arrastró 444 y su velocidad fijada á razon de 14 kilómetros por hora, se elevó á la de 14 $\frac{1}{2}$ kilómetros; en vez de salvar pendientes de 20 milímetros en curvas de 500 metros, suponiendo los carriles secos, puesto que estas son las circunstancias normales y regulares, recorrió sin la menor dificultad pendientes de 24 milímetros en curvas de 500 metros, encontrándose húmedos y escesivamente resbaladizos los carriles. Importa recordar que cuando la máquina número 57 efectuó su viage de ensayo, se hallaba en condiciones que ejercieron cierta influencia contraria á las que deseaban obtenerse: en efecto, hacia muy pocos dias que acababa de montarse la máquina, y el maquinista que la dirijía no podia conocerla ni haberla experimentado, siéndole igualmente desconocido el perfil del trayecto, en particular desde la salida de Manresa hasta San-Guim: todos estos particulares constituyen circunstancias harto desventajosas, que al desaparecer vendrán á patentizar mas y mas la excelente y concienzuda construccion de las locomotoras de Seraing, como lo prueba el hecho de que al llegar la máquina número 57 á San-Guim, no se advirtió el menor derrame en ninguno de los tubos de la caldera, ni la menor señal de calefaccion en los coginetes de los ejes, ni en los guías de los émbolos ni en los botones de las barras de conexion.

Los resultados que hemos consignado son tan notables como escepcionales y dignos ciertamente de llamar la atencion de todos cuantos se ocupan de la explotacion de los caminos de hierro, harto descuidada por cierto en nuestro pais; tambien prueban á la par de qué manera sabe cumplir sus compromisos la sociedad Cockerill, muy conocida por cierto en todos los paises, por la excelencia de sus construcciones, por la importancia de los talleres que

posee y por la exactitud con que satisface y cumple las condiciones de sus contratos. Demos por último la mas completa enhorabuena á la empresa del ferro-carril de Barcelona á Zaragoza, puesto que posee hoy un tipo de locomotoras que le permite explotar con ventajosas condiciones la línea que dirige y administra.

J. CANALEJAS Y CASAS.

INTERCALACION

DE SEÑALES ÓPTICAS EN LOS FERRO-CARRILES.

POR D. EDUARDO BEUTHER, JEFE DE TALLERES
DEL FERRO-CARRIL DE AQUISGRAM.

Lám. 156.

Los conocidos telégrafos de alas que en la actualidad se emplean en la mayor parte de los ferro-carriles, cuando atraviesan estos terrenos muy accidentados ó en trozos donde hay muchas curvas, desmontes ó túneles, tienen que colocarse mas cerca unos de otros de lo que prescriben los reglamentos vigentes. Naturalmente en casos semejantes hay que tener tantos guardas como telégrafos, y si se emplean postes telegráficos de mayor altura, cuyas señales tanto de día como de noche se perciben á grandes distancias, la interpolacion de un telégrafo especial, servido por dos guardas y por medio de alambres, es una manera de reducir el ya considerable personal que estas exigen, sin comprometer por eso la vigilancia de la vía.

Los gastos que origina la construccion de casillas para el gran número de guardas necesarios todos cuando el camino presenta curvas en profundos desmontes ú otras dificultades, han dado lugar á que el Sr. Scheerbarth, inspector de las obras y explotacion de este ferro-carril, propusiese el plan de establecer en aquellos puntos del camino, visibles á la vez para los guardas de ambos lados, un telégrafo intermedio óptico servido por dichos guardas simultáneamente.

De sus resultas, hará unos cuatro años fui comisionado por dicho inspector para ejecutar este proyecto y construir un telégrafo de esta especie que aun funciona en el trozo de Gladbach á Viersen. Sin entrar en detalles diré aqui que consiste en dos casetas de madera próximas una á otra, cada una de las cuales encierra un mecanismo que por medio de un alambre permite á cada guarda el hacer la señal debida.

En otra construccion de esta especie hecha despues de la anterior se empleó solo una caseta, y á pesar de que pronto se reconoció que esta disposicion de las señales era ventajosa y ofrecia suficiente seguridad, presentaba sin embargo el inconveniente de que las señales de noche debian aparecer por ambos lados de la vía y ademas que la señal de «disminuir velocidad» lo mismo de día que de noche era tanto mas imposible de hacerse cuanto que la señal de «alto» no podia aparecer sin la señal de «marcha.»

Estos defectos, hasta cierto punto, se corrigieron por medio de unas instrucciones especiales y de un orden de señales para el manejo de estos telégrafos. Era, sin embargo, siempre muy de desear el introducir alguna simplificacion y una mejor disposicion del mecanismo, así como tambien el establecer la debida conformidad entre estas señales y las demas señales ópticas. Hallándome entonces de nuevo encargado de la ejecucion de estos aparatos, me propuse el problema de construir un telégrafo intermedio, cuyas señales estuviesen en consonancia con las instrucciones establecidas. A ello me impulsaba con fuerza el conocer cuan útil seria este invento y me parecia el perfeccionar estos telégrafos tanto mas importante cuanto que las señales electro-acústicas, así como los demas aparatos portátiles están siempre sujetos á deterioros.

A propuesta mia se me encargó poco despues la construccion de un telégrafo intermedio para el trozo de Herzogenrath á Geleinkirchen, que llenase las condiciones antedichas, y que surtió tan buen efecto que se