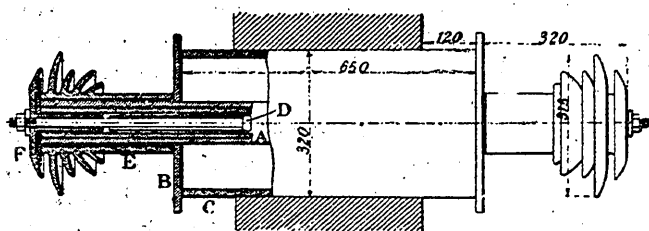


Las ventajas principales de esta disposición serían la imposibilidad de la salida de la cubierta fuera, bajo la acción del choque de las ruedas, su gran elasticidad, la facilidad con que esta cubierta se coloca en su sitio y su precio de coste poco elevado.

AISLADOR TUBULAR PARA TENSIONES DE 200.000 VOLTIOS

El aislador cuya figura acompaña á esta nota y cuya descripción tomamos del *Elektrotechnische Zeitschrift* de 28 de Marzo y de la *Electrical Review* de 4 de Octubre de 1907, se ha empleado en la fábrica de aisladores de porcelana de Hernesdorf (Alemania) para llevar, á través de un muro, los conductores de 200.000 voltios, que venían de un transformador á la sala donde se en-



sayan los aisladores, desde el punto de vista de su resistencia al aire húmedo y á la lluvia.

Se compone de un primer tubo de porcelana *D*, fácil de reemplazar, que rodea inmediatamente al conductor y se aloja en un doble tubo *A*, también de porcelana. El tubo *A* está sostenido por dos placas *B* de porcelana, en el centro de un manguito de porcelana *C*, en contacto directo con la fábrica del nuevo. En fin, el tubo *A* está rodeado, en el exterior de *B*, por manguitos de porcelana *E*, provistos, hacia su parte anterior, de cuatro sombreretes superpuestos. Toda descarga por las superficies exteriores de los tubos *A* y *E*, que pueden venir á ser conductoras en el aire húmedo, es impedida por el disco *F*.

LAS LOCOMOTORAS COMPOUND ARTICULADAS, SISTEMA MALLET, EN LOS CAMINOS DE HIERRO DE LOS ESTADOS UNIDOS

La primera máquina compound articulada, sistema Mallet, fué puesta en servicio por el Baltimore-Ohio R. R. Esta máquina, que figuraba en la Exposición de San Luis en 1904, constituía á la vez un ejemplo de introducción de un tipo europeo de locomotora en los Estados Unidos y la mayor locomotora construida hasta entonces.

M. E. Muhlfeld, director de tracción del Baltimore-Ohio, afirmaba las ventajas de este tipo para las locomotoras de gran tamaño. Admitiendo dichas ventajas, se podía, sin embargo, suponer que la potencia misma de estas máquinas fuese de tal naturaleza que limitase su empleo hasta el punto de hacerle excepcional.

No parece que ha sucedido así, porque por lo menos en Agosto del año pasado había ya en los ferrocarriles de los Estados Unidos 50 locomotoras Mallet repartidas, como se verá á continuación, y de las cuales 49 habían sido construidas en los dos últimos años:

Baltimore-Ohio R. R., 1 máquina para servicio de refuerzo.
Great Northern R. R., 5 máquinas para ídem íd.
Ídem íd. íd., 24 ídem para servicio corriente.
Northern Pacific R. R., 16 ídem para servicio de refuerzo.
Erie R. R., 3 ídem para ídem íd.

Se ve que la mayor parte de estas máquinas son lo que los americanos llaman *pushers*, es decir, locomotoras destinadas á emplearse como máquinas de refuerzo para arrastrar los trenes sobre fuertes pendientes, aunque ellas pueden, como ya veremos, efectuar por sí mismas el remolque de los trenes en estas condiciones. Sin embargo, algunas se dedican al *road service*, es decir, á la tracción normal de los trenes de mercancías, por lo menos en ciertas secciones.

Respecto á la máquina del Baltimore-Ohio, no diremos más sino que desde hace tres años está en servicio, no ha experimentado la más ligera dificultad entre las partes que constituyen el sistema.

Las primeras locomotoras construidas después de ésta fueron las cinco del Great Northern R. R. Esta línea, que une San Pablo y la región del Lago Superior con la costa del Pacífico en el Estrecho de Puget-Sound, presenta en las Cascade-Range un trayecto muy difícil cuyo punto culminante está á 1.018 metros sobre el nivel del mar, y donde, en un centenar de kilómetros, las fuertes rampas, hasta de 25 por 1.000, se combinan con curvas de 175 metros de radio. En esta sección, los trenes de 1.800 toneladas debían, hasta ahora, cortarse en dos y cada mitad remolcarse por dos máquinas *Consolidación*, colocadas una á la cabeza y otra á la cola. Ahora no se cortan ya los trenes, que se remolcan en toda la longitud de la sección por dos locomotoras Mallet, una delante, otra de atrás. Este método, que evita la pérdida de tiempo, tiene además la ventaja de producir una economía de combustible de un 40 por 100.

Estas máquinas difieren de la del Baltimore-Ohio en que tienen ejes directores convergentes, uno delante y otro detrás; esta disposición facilita la entrada en las curvas de la máquina que está destinada á marchar en los dos sentidos; tiene el inconveniente de reducir el peso adherente, que es menor que el de la anterior, 143.300 kilogramos en lugar de 151.700, mientras que el peso total, 161.000 kilogramos, es superior.

Los buenos resultados obtenidos con estas máquinas han llevado al Great Northern á extender su empleo al *road service* y ha hecho construir 25 locomotoras para mercancías del mismo sistema. Estas locomotoras, de disposición idéntica, son bastante más pequeñas; pesan solamente 130.000 kilogramos, de los cuales 113.300 kilogramos de peso adherente; la superficie de calefacción es de 363 metros cuadrados.

Se las usa en la sección de Spokane á Leavensworth, en el territorio de Washington, sección de 320 kilómetros de longitud, donde se encuentran numerosas pendientes de 1 por 100. Las máquinas remolcan regularmente trenes de 1.300 toneladas métricas á una velocidad que no baja de 16.000 kilómetros por hora en las mayores rampas. Antes del empleo de las máquinas Mallet se usaban las *Consolidación*, que remolcaban solamente 1.000 toneladas, de manera que se ha obtenido un aumento de tonelaje en los trenes de un 30 por 100 con el mismo consumo de combustible.

Las locomotoras del Northern Pacific R. R. son semejantes, aparte de algunos detalles, á las del Great Northern, y sus dimensiones son las mismas; no hay más que una pequeña diferencia en el peso y en la superficie de calefacción. Hacen análogo servicio de refuerzo en las rampas.

El camino de hierro del Erie ha pedido el año antepasado á los talleres de Schenectady, de la American Locomotive Company, tres locomotoras del sistema Mallet, que son las más pesadas que se han hecho hasta la fecha. Estas máquinas son de adherencia total y están colocadas sobre dos trenes de ocho ruedas acopladas cada una. Su peso, sin el tender, es de 185.300 kilogramos, y con el tender lleno, de 259.100 kilogramos. El peso por eje no excede, sin embargo, de 23.200 kilogramos, carga inferior á la de la máquina del Baltimore-Ohio, que es de 25.000 kilogramos.

Veamos con qué objeto se han construido estas máquinas. El camino de hierro del Erie tiene, entre Susquehanna y Golf Summit, una sección de una longitud de 12.300 metros en rampa de

13 por 1.000, que hace que los trenes de 3.000 toneladas, que van de Cornell á Port-Jervis, tengan que dividirse á tomar máquinas de refuerzo. Hay dos y aun tres de las más poderosas locomotoras del Erie para ayudar á las máquinas del tren. Ahora bien; la nueva máquina debe realizar ella sola este refuerzo. Este objeto se ha llenado con un éxito completo, resultando de aquí una economía considerable de personal, de combustible y de tiempo.

Se juzgará de las dimensiones de las locomotoras del Erie por el cuadro que acompaña este artículo. Añadiremos, sin embargo algunas cifras, dignas de llamar la atención por lo extraordinarias; la caldera, de hogar Wooten, pesa 45.000 kilogramos vacía y contiene 18.000 litros de agua; la envolvente tiene un diámetro de 2.133 metros y un espesor de 30,2 milímetros; el cuadro del hogar tiene 2,80 metros por 3,20; los lados de este cuadro tienen una anchura de 0,125 metros en el sentido horizontal, lo que corresponde á la anchura mínima de las láminas de agua de la caja de fuego; estas láminas van ensanchándose hasta tener 0,21 metros á la altura del ciclo del hogar. La caldera contiene 404 tubos de hierro de 57 milímetros de diámetro y 6,405 metros de largo. Á continuación del hogar se encuentra una cámara de combustión de 1,22 metros de longitud. Si esta cámara no existiese y los tubos hubiesen podido tener una longitud suplementaria igual á la longitud de la cámara, la superficie de calefacción total hubiese podido alcanzar el valor de 558 metros cuadrados, en lugar de 494 metros cuadrados que es su valor actual, pero con la disposición adoptada, la superficie directa es de 32 metros cuadrados, cifra enorme para una locomotora.

Los grandes cilindros tienen un diámetro de 0,991 metros, cerca de un metro; este era el diámetro de las calderas de las locomotoras hace sesenta años. La anchura de la máquina al exterior de estos cilindros es de 2,794 metros y su gran diámetro ha obligado á inclinar su eje, mientras que los pequeños cilindros son horizontales. Los cilindros á alta presión tienen distribuidores cilíndricos y los cilindros á baja presión distribuidores planos equilibrados por la disposición Richardson. La maniobra de los distribuidores es del sistema Walschaerts, y como los distribuidores á alta presión introducen el vapor por el interior y los á baja presión por el exterior, los botones de los primeros están en la parte superior de las correderas y las de los segundos en la parte inferior para el mismo sentido de la marcha; de aquí que las piezas móviles de la maniobra se equilibran las unas con las otras. La maniobra del cambio de marcha se efectúa por un cilindro de aire comprimido y por una palanca especial de mando. También puede disponerse á mano. El tubo de comunicación entre los dos grupos de cilindros tiene un diámetro de 0,229 metros. Los ejes motores tienen muñones de 0,254 metros de diámetro por 0,330 metros de longitud; las varillas de los émbolos tienen 0,108 metros de diámetro.

Como la anchura exterior de la caja de fuego tiene en su base 2,92 metros, es decir, próximamente la anchura del gabarito, ha sido preciso colocar en el lado del cuerpo cilíndrico el alojamiento del mecánico, el cual se encuentra así separado del fogonero, colocado, como de ordinario, en la parte anterior del tender. El eje del cuerpo cilíndrico está á 3,05 metros por encima del rail y el vértice de la chimenea á 4,71 metros, que es lo que permite el gabarito americano. Á pesar de esta ventaja, la chimenea no sobrepasa más que 0,565 metros á la caja de fuego; el diámetro de dicha chimenea es 0,457 metros. Añadamos que, no obstante estas enormes dimensiones, esta máquina es bastante flexible para poder pasar por curvas de 110 metros de radio.

Las máquinas del Erie están, como las del Baltimore-Ohio, provistas de una disposición con válvula interceptora entre los dos grupos de cilindros, gracias á la cual se puede aumentar considerablemente el esfuerzo de tracción, haciendo obrar cada grupo con admisión y escape directos de vapor. Los periódicos americanos creen que en estas condiciones las locomotoras del Erie podrán remolcar en terreno horizontal un tren de 250 va-

gonos cargados que representan un peso de 9.080 toneladas métricas á una velocidad de 13 á 16 kilómetros por hora. Añaden, además, que si el cargamento de este tren estuviese completamente compuesto de trigo, constituiría la recolección de una superficie de 26 millas cuadradas, ó sean 6.700 hectáreas. Este tren tendría una longitud de 3 kilómetros próximamente.

Terminaremos por una observación interesante. Los Ingenieros americanos han encontrado en el empleo de este sistema de máquinas una ventaja especial que no habían previsto, pero que se había advertido hacia bastante tiempo en Europa. Estas máquinas patinan menos que las ordinarias, porque si la acción de patinar se produce en uno de los dos grupos de ruedas, viene á ser contrarrestada y rápidamente detenida de una manera automática por la resistencia creada sobre los émbolos del otro grupo por el efecto del aumento ó disminución de presión que se produce en el depósito intermedio que reúne los dos grupos de cilindros.

Esta consideración, independientemente de toda cuestión de economía, bastaría para asegurar la superioridad del funcionamiento compound en locomotoras articuladas de dos grupos de ejes independientes.

Aun cuando este artículo no se refiere más que á las locomotoras Mallet de los caminos de hierro del Norte de América, podemos añadir que los talleres de Schenectady, de la American Locomotive Company, acaba de entregar al Camino de hierro Central del Brasil (vía de 1,600 metros) tres locomotoras para el servicio regular de las mercancías. Estas máquinas tienen dimensiones inferiores á las precedentes; pero esto no obstante, alcanzan todavía el peso bastante elevado de 93.300 kilogramos en carga, no incluyendo al tender, y 138.000 kilogramos con el tender cargado; son de adherencia total con dos grupos de tres ejes. En el cuadro que se inserta á continuación de este artículo damos las dimensiones principales de estas máquinas.

Si añadimos á las mencionadas algunas locomotoras para vía de un metro construidas en los talleres de Baldwin, para las colonias americanas, llegaremos á un total de 60 locomotoras de este tipo construidas hasta la fecha en los Estados Unidos.

Para terminar reproduciremos algunas líneas publicadas, respecto á este punto, en el *Railway Machinery* de Diciembre del año pasado:

«La primera aplicación del sistema Mallet en los Estados Unidos, dice el periódico americano, se ha hecho con locomotoras de grandes dimensiones cuyo número de ejes y la distancia extrema de éstos eran inadmisibles con un bastidor rígido. Se debía, pues, para realizar estas máquinas recurrir á un tipo que en América los constructores y los Ingenieros de caminos de hierro estaban acordes en mirar con una extrema desconfianza. Esta desconfianza estaba en gran parte fundada en la dificultad supuesta de conservar impermeables las tuberías flexibles; estos temores, apoyados en experimentos hechos en tipos de máquinas análogos, aparecían fundados; desde los primeros ensayos se ha tenido que reconocer que no había razón para tal cosa.

Ahora que hay más seguridad en la cuestión de la tubería articulada, hay serios indicios para esperar una aplicación muy amplia de este sistema para el servicio normal de los trenes pesados. El peso total de una máquina que pesa 93.300 kilogramos se utiliza para la adherencia, y ninguna de las piezas del mecanismo tiene un peso que impida que pueda manejarse por uno ó dos hombres. Así el peso de las biclas motoras es de 190 kilogramos, mientras que las de una máquina *Consolidación* pesan 380 kilogramos, y lo mismo sucede con las otras piezas del mecanismo. También puede hacerse una observación interesante desde el punto de vista de las reparaciones. La comparación viene todavía á ser más favorable si se considera que la máquina *Consolidación* del mismo peso total que la máquina Mallet no tendría más que un 85 por 100 de su peso utilizable para la adherencia. Ahora bien; esta máquina *Consolidación* es en la actualidad, salvo raras excepciones, el tipo más potente empleado en los caminos de hierro de los Estados Unidos. El empleo del

tipo Mallet permite aumentar considerablemente el peso adherente, doblarle si es necesario, sin aumentar la rigidez de la máquina. Puede, pues, suponerse que, yendo siempre en aumento la demanda de locomotoras potentes, el tipo de que hablamos está llamado á atraer más y más la atención de los caminos de hierro.»

	Baltimore- Ohio.	Great Northern.	Great Northern.	North-ra- Pac. fic.	Erié.	Central du Brésil.
Constructores.....	Am. Loc. Cy	Baldwin.	Baldwin.	Baldwin.	Am. Loc. Cy	Am. Loc. Cy
Características de la máquina.....	CMC-CMC	PCMC - CMCP	PCMC - CMCP	PCMC - CMCP	CMCC - CMCC	MCC - MCC
Superficie. { de parrilla..... m².	6,70	7,25	4,97	7,25	9,30	3,81
{ de calefacción directa..... m².	20,35	20,90	18,42	20,90	31,90	11,30
{ idem tubular..... m².	498,50	504,75	344,83	500,64	462,25	204,10
{ idem total..... m².	518,85	525,65	361,25	521,54	494,15	215,40
Diámetro del cuerpo cilíndrico..... m.	2,13	2,13	1,83	2,13	2,133	1,658
Presión en la caldera..... kg.	16,6	15	14,9	14,2	15,25	14,2
Diámetro de los cilindros..... mm.	508 — 813	547 — 838	508 — 787	547 — 838	635 — 911	445 — 711
Carrera de los émbolos..... m.	0,813	0,813	0,762	0,813	0,711	0,660
Diámetro de las ruedas motoras y acopladas.....	1,422	1,397	1,397	1,397	1,295	1,270
Separación de los ejes paralelos.....	3,050	3,050	3	3,050	4,343	2,743
Idem total para la máquina.....	9,347	13,665	13,293	13,665	11,945	8,438
Idem total máquina y tender.....	19,680	22,307	22,020	24,335	21,490	16,832
Peso adherente.....	151.700	143.300	118.300	142.000	185.300	93.300
Idem total de la máquina.....	151.700	161.000	130.500	159.000	185.300	93.300
Idem total máquina y tender.....	216.700	228.000	20.000	226.500	259.100	138.000
Agua en el tender..... l.	26.500	30.200	30.200	30.200	32.700	17.300
Combustible en el tender..... kg.	13.600	11.800	11.800	11.800	14.500	7.800
Esfuerzo de tracción $1,1 p \frac{d^2 l}{D}$	27.000	29.000	23.000	27.000	37.000	16.000

O.

ESTACIÓN DE TELEFONÍA SIN HILOS

SISTEMA TELEFUNKEN

Desde que Poulsen ha demostrado la posibilidad de engendrar en un circuito derivado á los terminales de una lámpara de arco que arde en el hidrógeno, ondas de amplitud constante y de una frecuencia suficiente para permitir la transmisión de señales á grandes distancias, la telefonía ha venido á ser teóricamente posible. El número de instalaciones hechas desde entonces y fundadas en este principio, á pesar de haber dado resultados, si no completamente satisfactorios, bastante estimulantes, es todavía relativamente restringido, aunque algunas hayan ya permitido establecer comunicaciones regulares.

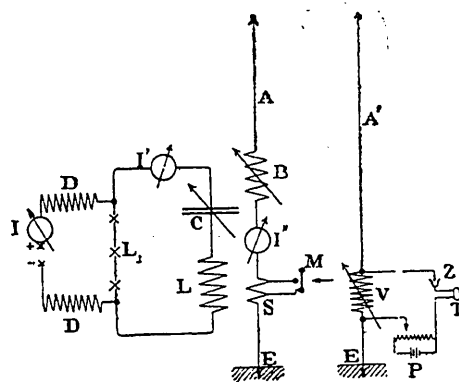
Entre las estaciones provistas de poste telefónico sin hilos, hay dos: las de Nanen y de Berlín, que funcionan desde hace más de un año y que se comunican entre sí á una distancia de 40 kilómetros próximamente.

Los aparatos de emisión y recepción de estas estaciones, que han sido construídos por la Sociedad «Telefunken», están agrupados en una mesa común á ambos, y la figura adjunta, que tomamos de un estudio de M. Otto Nairz, publicado en el *Dinglers Polytechnisches*, representa un esquema de esta instalación.

Cada estación tiene dos grupos de aparatos completamente distintos, que constituyen las estaciones transmisora y receptora y que pueden unirse alternativamente á una antena común.

La estación transmisora comprende un circuito cerrado, en el cual están intercalados: el primario de un transformador sin hierro L , un condensador de capacidad variable C y una serie de lámparas de arco L_1 , cuyo número puede modificarse según la distancia á que se han de verificar las comunicaciones.

Las lámparas están encerradas en recipientes cerrados llenos de hidrógeno, alimentadas por una batería de acumuladores, y



entre aquéllas y esta última están intercaladas dos fuertes bobinas de autoinducción D . El doble circuito que termina en las lámparas L_1 forma el generador de ondas continuas (oscilador Poulsen). Las lámparas tienen un electrodo negativo de carbón