

REVISTA EXTRANJERA

Alumbrado, calefacción y ventilación de los trenes.

(Extractado de una monografía del Ingeniero Director de material y tracción de los ferrocarriles del Estado Húngaro, Cajetan Banovits, publicada en el número de Marzo del *Bulletin du Congrès international des Chemins de Fer*.)

I. *Alumbrado*.—El alumbrado con bujías es sencillo y limpio, pero insuficiente, y aplicable sólo, á lo sumo, en las líneas absolutamente secundarias. El alumbrado con aceite, que le aventaja en intensidad, tampoco es admisible más que en los trenes de segundo orden, porque además de bajar mucho á medida que se prolonga su servicio, es inevitable en los mejores modelos de lámparas la producción de hollín, el desprendimiento de gotas, etc. Además de sucio é insuficiente, es complicado en su manejo, y por todos conceptos inferior á los sistemas modernos por gas ordinario, gas combinado y luz eléctrica.

Resulta, además, de los datos que se presentan en un cuadro comparativo, que los gastos por 1.000 heftners-hora son elevados; hasta, en muchas líneas, más caros que los de los sistemas modernos. Sólo parece aplicable racionalmente como alumbrado supletorio.

El gas, por su limpieza y la sencillez de su manejo, puede pasar como uno de los mejores sistemas, sobre todo donde hayan de ser expedidos muchos trenes en poco tiempo. Es también de los mejores desde el punto de vista de la potencia luminosa y la economía, siendo de notar que el alumbrado con mecheros intensivos y el de gas combinado, llevan gran ventaja al de los mecheros ordinarios. En cambio, tienen los inconvenientes de necesitar gran cuidado y limpieza en los aparatos, instalaciones especiales para la producción ó la carga, y presentar mayores riesgos de incendio agravando las consecuencias de un accidente.

El alumbrado eléctrico es el más cómodo, y por varios aspectos el que mejor se presta á la iluminación de los trenes. Su limpieza es incomparable; las lámparas pueden ser colocadas en todas posiciones y en todas partes; se presta al alumbrado modesto y al lujoso; se puede reducir su intensidad y apagar su marcha, circunstancia cómoda para los viajeros y económica para las Empresas, que pueden limitar el alumbrado al tiempo estrictamente necesario; es inodoro, poco calorífico, y el que menores riesgos de incendio presenta.

En cuanto á la independencia de circulación, la de los coches con acumuladores es tan grande como la de cualquiera otro sistema. El sistema con una dinamo única por tren, sólo se ha aplicado hasta ahora como ensayo, y los coches sólo pueden ser remolcados por las locomotoras que la lleven, lo cual poca dificultad representaría una vez adoptado como disposición general por una Compañía. Y por último, el sistema con una dinamo por coche está en el mismo caso que el de acumuladores.

En cuanto á la rapidez de preparación de numerosos coches, los dos últimos sistemas de alumbrado eléctrico llevan ventaja sobre todos los conocidos, porque los coches están siempre en disposición de servicio. El sistema de acumuladores es inferior por el trabajo de sustitución de los acumuladores descargados por otros; pero no parece que impida la preparación de bastantes coches en poco tiempo, á pesar de que las instalaciones son todavía bastante imperfectas. Es indudable, sin embargo, que para mandar muchos trenes en poco tiempo no puede competir con las instalaciones de gas ordinario ó de gas combinado.

En cuanto al coste, no se tienen datos bastantes para llegar á conclusiones; pero parece resultar de las que se conocen, que el gasto por unidad en los sistemas con dinamos separadas es próximamente igual al del gas con mecheros intensivos, y que el de acumuladores es algo más caro que el de gas con mecheros ordinarios.

Hemos citado como inconvenientes del alumbrado con acumuladores su mayor precio y la menor facilidad de expedición de muchos trenes en poco tiempo, comparándolo con los sistemas por gas. Falta añadir que son aún pocos los coches en que se ha instalado, y desde hace poco tiempo; y por estas razones cabe esperar que con perfeccionamientos ulteriores se puedan atenuar y aun anular estas desventajas. En lo que se refiere al sistema con una dinamo por coche encuentran unas compañías que no necesita una vigilancia especial ni grandes cuidados de conservación; y otras afirman que es expuesto á averías y delicado de regular y de vigilar, exigiendo reparaciones que se traducen en pérdidas de tiempo. La diferencia debe consistir en los sistemas, en la organización de los servicios y aun tal vez en condiciones de clima.

Además de los citados, conviene mencionar particularmente los alumbrados con mecheros Auer, con gas acetileno puro y con petróleo. El primero es un perfeccionamiento en el empleo del gas, el segundo un cambio en su naturaleza; y respecto á él, aunque no ha salido todavía del período experimental, hay que hacer notar la complicación de la instalación, sus condiciones de gas muy explosivo y que en cuanto á intensidad se puede alcanzar la misma con gas combinado y con los mecheros intensivos buenos.

En cuanto al petróleo, ninguna ventaja presenta y tiene el inconveniente de que el cuidado de las lámparas es individual, lo que causa grandes pérdidas de tiempo.

Quedan, pues, para escoger, la electricidad en primer término y en segundo lugar los diversos sistemas con gas.

La distribución entre los 159.742 coches de los cuales tenemos datos es actualmente la siguiente (1):

(a) Bujías.....	0,56 por 100
(b) Aceite.....	31,60
(c) Petróleo.....	3,83
(d) Acetileno.....	0,05
(e) Gas ordinario.....	34,53
(f) Mixto con gas ordinario y combinado..	3,15
(g) Gas combinado.....	20,60
(h) Eléctrico con acumuladores solamente.	2,42
(i) Idem con una dinamo por tren.....	0,03
(k) Idem con una dinamo por coche.....	3,23
	100,00

Se observa que son muchos los coches que aún emplean los alumbrados defectuosos ó insuficientes, sin duda por tratarse de coches antiguos; y que entre los modernos dominan con gran diferencia los de gas, porque en el momento de su adopción era el de gas un sistema que representaba un progreso enorme y luego los aparatos de gas combinado se han podido sustituir á los de gas ordinario con muy poco gasto. Como una vez en este estado, el alumbrado de los coches era muy satisfactorio y el cambio por el eléctrico hubiera representado un gasto muy grande sin que se pudiera aprovechar nada de lo instalado, se explica que sean aún pocas las aplicaciones del alumbrado eléctrico; pero el hecho de que, á pesar de esto, muchas compañías que emplean el gas en la mayoría de su material hayan adoptado en bastantes coches el eléctrico, demuestra su superioridad y hace creer que en lo porvenir sea el adoptado como el mejor.

El sistema que sea más conveniente dependerá en cada caso de la organización del servicio y de las condiciones del clima de cada red.

II. *Calefacción*.—El efecto de los caloríferos de agua es el más débil de todos, porque la mayor diferencia entre las tem-

(1) Entre los datos resumidos aquí, se cuentan únicamente para España algunos de los referentes á las líneas Madrid, Zaragoza y Alicante y Medina á Zamora, y en ellas aparecen todos los vagones alumbrados con aceite. Algunos coches de lujo tienen en España alumbrado eléctrico.—N. del T.

peraturas interior y exterior que se puede obtener, varía, por término medio, entre 7 y 10 grados. Es aún menor en varias líneas y sólo en la del Este francés se ha conseguido llegar a 15. Este sistema es admisible sólo para los países de clima templado, pero tienen además el inconveniente de ser de manobra complicada y molesto para los viajeros. Es también insuficiente el sistema de los calentadores de aglomerados que se introducen bajo los asientos desde el exterior, y ya casi no se usa.

Mejores resultados se obtienen con las estufas colocadas en el interior de los coches, permitiendo obtener una diferencia de temperatura con el exterior que no baja de 15 grados y llega, por término medio, a 30 ó 40, y en algunos trenes rusos alcanza hasta 50 grados; se obtienen temperaturas interiores de 20 grados y aún más, pero la distribución de las temperaturas es muy mala en los coches; al cargar se produce polvo que molesta a los pasajeros y es frecuente el desprendimiento de humo y de tufo. A pesar de cuantas precauciones se tomen, existe siempre peligro de incendio, y, en resumen, no es procedimiento recomendable sino para ciertos coches de lujo, para los de correos y para algunos de los de intercomunicación, cuidando en estos casos de que se puedan atenuar los inconvenientes por la buena construcción de las estufas y su constante vigilancia. Para estos casos tiene las ventajas correspondientes a su autonomía y a la seguridad de su funcionamiento.

Más ventajoso es el sistema de calefacción por aire caliente, que consiste en un hogar bajo la caja del coche y provisto de una chimenea y de un cofre envolvente de donde parten tubos que llevan el aire caliente a los distintos departamentos.

La diferencia de temperaturas que se obtiene es como mínimo 18 grados, por término medio 30 a 36, y alcanza en algunos ferrocarriles del Estado noruego 60 grados. La temperatura interior varía de 10 a 20 grados, pero no es uniforme, variando con la distancia desde el compartimiento al hogar y también según el sentido de la marcha, siendo mayor en los de la parte posterior.

Es moderable con válvulas registros, no entra ni humo ni tufo en el interior (1) y los viajeros no sufren incomodidades por la carga puesto que se hace desde el exterior; el aparato y el combustible no quitan sitio ni estorban, y como el hogar queda por la parte exterior del coche y dentro de una envolvente bien aislada, se disminuyen mucho los peligros de incendio.

A pesar de estas innegables ventajas, no es tampoco un sistema irreprochable porque el peligro de incendio, aunque muy atenuado, existe todavía, la distribución del calor no es uniforme, los aparatos son voluminosos y a veces son difíciles de alojar debajo de la caja, y, por último, necesitan cuidados complicados e individuales que lo hacen poco apropiado a las grandes explotaciones.

Como el sistema es completamente autónomo, se presta a los casos citados antes aún mejor que las estufas, y como sistema de reserva.

Mucho más agradable, más higiénico y más apropiado para facilitar el servicio es el sistema por termosifón. La diferencia de temperaturas puede limitarse en los países templados a 15 grados, pudiendo alcanzar a más de 50. La temperatura interior varía de 12 a 20. La repartición de las temperaturas no es, sin embargo, totalmente uniforme. Lo corriente es que la regulación se haga por todos los compartimientos a la vez; pero algunas compañías han adoptado disposiciones para que se pueda regular la temperatura aisladamente. La conducción y vigilancia de la calefacción se hacen desde una cámara aislada, ó desde el exterior, sin molestia ninguna para los viajeros. Los coches son también en este sistema completamente autónomos.

(1) El autor dice que *no puede* desprenderse tufo, y precisamente el traductor y sus compañeros de viaje (entre los cuales se cuenta un amigo suyo español, que puede atestiguar el hecho) sufrieron hace dos años a la salida de París en dirección a España principios de asfixia por los gases del hogar de un coche calentado por este sistema. Admitimos que esto no sería posible si los aparatos hubieran estado en buen estado. Es un inconveniente que el autor no menciona, pues los aislamientos no son fáciles de inspeccionar.

Las manipulaciones necesarias para atender individualmente a la calefacción de cada coche y el servicio no interrumpido que es necesario para evitar las congelaciones del agua en los tubos (si no se extrae en los estacionamientos) durante los frios intensos, son costosos y complicados y estorban para el servicio en los tráficos importantes.

El peligro de incendio, que es menor aún que en el aire caliente, no deja de existir todavía.

Una variante adoptada por la Compañía de los coches cama, es el agua caliente que recibe el calor del vapor de la locomotora, en marcha; y de un hogar solamente durante las paradas largas.

La calefacción del vapor es más rápida que la de agua caliente, y más eficaz, desapareciendo del todo los peligros de incendio. Todos los sistemas estudiados antes, se diferencian del de vapor continuo en que exigen aparatos y cuidados individuales para cada coche y aun en los primeros para cada departamento, mientras que en éste, una vez establecidas las conexiones de los tubos, la marcha es con un solo aparato por cada tren. Generalmente, el vapor se toma de la caldera de la locomotora; á veces se lleva por separado un vagón caldera, pero siempre basta vigilar en tiempo útil para que desaparezcan las dificultades que se oponen el funcionamiento regular del sistema, y resulta así, que es el que mejor se presta para la marcha rápida del servicio en los casos de tráfico intenso. Es además uniforme, fácilmente moderable y completamente higiénico, siendo al mismo tiempo el que más completamente anula los riesgos de incendio.

El efecto calorífico depende de la longitud del tren, y sólo puede ser suficiente cuando se toma de la caldera de la locomotora, hasta alcanzar un cierto número de unidades, que es variable, con la temperatura exterior; cuando se pasa de este límite es necesario añadir un vagón caldera, que basta siempre para las mayores longitudes usuales de tren.

Los aparatos que se emplean en este sistema son susceptibles de perfeccionamientos. Muchos de ellos tienen el inconveniente de que se acumula el agua de condensación en los caloríferos, lo que produce una disminución considerable de la temperatura del vapor y una calefacción insuficiente en los coches de cola, pudiendo dar lugar a congelaciones en la canalización cuando los coches quedan fuera de servicio.

Para evitar esto adoptan algunas empresas depósitos donde se acumule el agua ó bien una canalización accesoria para recogerla, y otras inyectan en la canalización aire en presión que, además de expulsar el agua de condensación, sirve para aumentar la velocidad del vapor, haciendo llegar los efectos de la calefacción hasta los coches de cola.

Otro inconveniente consiste en que si los tubos de enlace son de caucho hay que reducir la presión del vapor antes de lanzarlo por ellos, y que cuando son de una pieza hay que separar la manga y guardarle aparte al fin de cada recorrido para evitar las congelaciones.

El primer inconveniente se evita por algunas compañías haciendo los empalmes metálicos, y si son de dos partes se evita también el segundo.

También puede mencionarse el inconveniente que presentan algunos sistemas de que la temperatura no se puede regular aisladamente, sino solo de una vez para cada coche. Se ha remediado añadiendo a los caloríferos regulables en común otros pequeños que se pueden regular desde cada compartimiento.

Algunas administraciones procuran aumentar ó mantener el efecto de los caloríferos, llenándolos de una solución de cloruro de calcio ó sal común, atravesada por el tubo del vapor.

Una variante de este sistema que autonomiza los coches a costa de una inmunidad incompleta para el peligro del fuego, consiste en poner una caldera por vehículo.

Falta mencionar la calefacción eléctrica, que sólo se usa en los trenes de tracción eléctrica y no es de interés general.

(Se continuará.)