

como son: el valor de la mano de la obra para la perforación y extracción de escombros, el gasto de explosivos, el de conservación de herramientas, aparatos perforadores con sus accesorios, tubería de aire comprimido, vías de servicio, etc., etc., referentes éstos á la galería misma; y el coste del servicio y conservación de las máquinas motrices, compresores y todos los accesorios que constituyen las instalaciones exteriores. Los otros dependientes hasta cierto punto de la localidad, pero variables esencialmente con la longitud de la galería, y por consiguiente, con la duración de su apertura, y en éstos entran los gastos de adquisición é instalación de los aparatos y accesorios de todo género que han de funcionar ó permitir las funciones de los primeros, y la suma correspondiente á intereses y amortización de dicho capital, debiendo deducir de esta suma lo que se recupera por venta del material una vez terminado el trabajo, cantidad que suele ser de 20 á 40 por 100 del valor del primer sumando (1).

(Se continuará.)

FERROCARRILES

LOS VIAJEROS DE 1.^a Y DE 3.^a CLASE

En los primeros años de explotación de ferrocarriles en España los trenes de viajeros llevaban coches de 1.^a, 2.^a y 3.^a clase y por excepción en algunos trenes llamados de recreo se suprimía la 1.^a clase. Andando el tiempo, próximamente en el año 1865, se puso en práctica por primera vez la circulación de los llamados trenes expresos en la línea de Madrid á Irún; estos trenes estaban destinados, como lo están hoy, exclusivamente á viajeros de 1.^a clase (2), circulaban con velocidades hasta de 55 kilómetros por hora y no tenían parada sino en determinadas estaciones. Cundió la idea de esta clase de trenes y se aplicó á otros trayectos de Madrid á Barcelona y Sevilla, y durante el verano á los trayectos de Madrid á Asturias, Galicia y Santander, llevando en estos tres últimos coches de 1.^a y de 2.^a clase.

No pueden los viajeros de 1.^a clase mostrarse quejosos de las Compañías de ferrocarriles, pues éstas han procurado con loable afán proporcionarles viajes rápidos, disminuyendo la duración de éstos hasta el límite posible dentro de las condiciones de seguridad en la explotación. No así los viaje-

(1) En nuestra opinión el cálculo hecho de esta manera, si bien exacto en el terreno de la teoría, no puede ser admitido en la práctica, por regla general; pues difícilmente podrá venderse un material tan especial como el de que tratamos, después de efectuadas las obras. No tratándose de una casa constructora que se dedique exclusivamente á ser contratista de obras para ferrocarriles, la cual tendrá ocasión de utilizarlo frecuentemente, las Compañías que construyan sus líneas directamente ó los pequeños contratistas que no puedan tener mucho tiempo improductivo el capital que estas instalaciones representan, no pueden aceptar tal descuento, porque aun en el caso muy eventual de lograr su venta, ésta no se realizaría ni por el 20 por 100 de su primitivo valor. En el ejemplo que pondremos relativo al túnel de Argentera prescindiremos de él, pues hasta la fecha, ni la Compañía ni el contratista de aquellas obras han logrado negociar el material que emplearon.

(2) Los trenes expresos números 1 y 2 llevan un solo coche de 2.^a clase durante el invierno.

ros de 3.^a clase: excluidos de todos los trenes expresos, acaban de sorlo también de los trenes correos en la mayor parte de las líneas del Norte, y mientras un viajero de 1.^a clase puede hacer el viaje de San Sebastián á Madrid en diecisiete horas y trece minutos, el viajero de 3.^a ha de invertir forzosamente veintisiete horas; excusado es añadir que las horas más cómodas de la salida y llegada son las que corresponden á los trenes para viajeros de 1.^a clase.

Nos proponemos examinar en el presente artículo las razones, que pueden existir para semejante desigualdad: 1.^o Bajo el punto de vista legal; 2.^o Bajo el punto de vista de la influencia que el producto de los viajeros de 1.^a y 3.^a clase representa en las utilidades de las Compañías concesionarias de ferrocarriles. Nuestro examen se limitará, por ahora, á las líneas principales que explota la Compañía del Norte, por ser las en que nació y ha prevalecido la circulación de trenes para viajeros de 1.^a y la exclusión de los viajeros de 3.^a

I.

El pliego de condiciones particulares para la concesión de un ferrocarril, aprobado primeramente por el Gobierno y aceptado después por la Compañía concesionaria, es el documento más decisivo, importante é inalterable, puesto que en él se consignan los derechos y deberes mutuos, que constituyen el pacto celebrado entre el Gobierno y la Compañía para la construcción y explotación del ferrocarril. En los pliegos correspondientes á la línea de Madrid á Irún, aprobados y aceptados en el año 1856 leemos las siguientes cláusulas: «Las diligencias de viajeros (coches de viajeros), serán de tres clases y todas estarán suspendidas sobre muelles y tendrán asientos. »Las de primera clase estarán guarnecidas y las de segunda tendrán los asientos rellenos; unas y otras estarán cerradas con cristales. Las de tercera llevarán cortinas. La Empresa podrá emplear diligencias, que lleven en departamento separado más de una clase de viajeros. Podrá también emplear carruajes especiales, cuya tarifa determinará el Gobierno, á propuesta suya, pero en ningún caso excederá el número de asientos de estos carruajes de la quinta parte del número total de asientos del convoy (tren). »Todo convoy (tren) de viajeros tendrá el número suficiente de asientos de las tres clases mencionadas para todas las personas que se presenten en las oficinas de las estaciones.»

La interpretación y espíritu de estas cláusulas no ofrece, á nuestro entender, duda alguna; definen con minuciosidad las comodidades que han de proporcionarse dentro del coche al viajero, según su clase, estableciendo así la desigualdad de instalación que á cada uno corresponde; pero establece á continuación una perfecta igualdad en cuanto al derecho de ocupar asiento en el tren, porque dice terminantemente que todo tren de viajeros

tendrá el número suficiente de asientos de las tres clases y ni directa ni indirectamente supone posible la separación de viajeros por clases en distintos trenes

Esta cláusula ha caído en desuso, del mismo modo que la limitación de asientos especiales de lujo á la quinta parte del número total de los del tren, y respetando las razones que se hayan tenido presentes para introducir novación en esta parte del contrato, nos limitamos á consignar que la circulación de trenes, destinados exclusivamente á viajeros de 1.^a clase, es contraria al espíritu y letra de las cláusulas del pliego de condiciones particulares de la concesión de la línea de Madrid á Irún.

II.

Examinemos ahora la cuestión en su aspecto económico para la Compañía, procurando aquilatar hasta qué punto es remuneradora la tarifa exigible á los viajeros de 3.^a y remuneradores también los productos brutos que presenta esta clase de viajeros.

Los coches ordinarios de 1.^a clase contienen 24 asientos y los de 3.^a contienen desde 48 á 70 asientos por coche: con este dato y el peso medio de los coches podemos afirmar sin gran error que cada asiento de 1.^a clase representa un peso medio de 300 kilogramos y cada uno de 3.^a clase 120 kilogramos.

La tarifa máxima legal por viajero y kilómetro recorrido es en pesetas 0,10 para la 1.^a clase y 0,045 para la 3.^a, y si estas tarifas fueran exactamente proporcionales al peso del asiento, deberían estar en la relación de

$\frac{300}{120} = 2,50$; en tal supuesto, si admitimos que el viajero de 3.^a debe pagar 0,045, el de 1.^a debería pagar $0,045 \times 2,50 = 0,112$ pesetas en vez de las 0,10 que hoy paga. Resulta, pues, que el viajero de 1.^a contribuye á los gastos de tracción de su tren en menor proporción que el viajero de 3.^a

El buen aprovechamiento de los coches es un factor que influye poderosamente en los gastos de explotación, y el desideratum de la Compañía es conseguir que todos los asientos del tren vayan ocupados, ó al menos que la relación entre los asientos ocupados y los ofrecidos sea la mayor posible; esta relación, según datos publicados por la Compañía del Norte (1), varía según las líneas desde 0,24 á 0,30 para las tres clases de viajeros, esto es, que de 100 asientos ofrecidos se ocupan solamente 24 ó 30 asientos; pero este dato no basta á nuestro propósito, que es comparar el aprovechamiento de asientos en los coches de 1.^a y 3.^a

Desde luego puede asegurarse que este aprovechamiento es mucho ma-

(1) Memoria á la Junta general de accionistas correspondiente al año 1891, p. 111

por en los de 3.^a; pero, á fin de representarle con cifras, empezaremos por las que más ó menos aproximadamente resultan de datos oficiales y nos atendremos por el momento á los publicados en la Memoria de Obras públicas correspondiente al año 1889, con arreglo á los cuales, la conducción de un viajero de 1.^a representa el transporte de 4 30 asientos, ó sea un peso de 1.290 kilogramos y la de un viajero de 3.^a representa el transporte de 1,40 asientos, ó sea un peso de 168 kilogramos (1); si las tarifas máximas kilométricas fuesen proporcionales á los pesos que han de transportarse por cada viajero conducido, resultaría que, siendo 0,045 pesetas la del viajero de 3.^a, corresponderían $0,045 \times \frac{1\ 290}{168} = 0,345$ pesetas al viajero de 1.^a,

en vez de las 0,10 que paga. Prescindiendo ahora de los datos oficiales, y para generalizar más la cuestión, presentamos un cuadro en que para varias combinaciones de aprovechamiento de los coches de 1.^a y 3.^a se consigna la relación de precios kilométricos que correspondería pagar en justa proporción con el peso transportado, y la relación legal que existe entre los precios kilométricos de la 1.^a y de la 3.^a clase tal como realmente se pagan con arreglo á tarifa:

NUMERO DE ASIENTOS transportados por cada viajero conducido.		RELACION ENTRE EL PRECIO KILOMÉTRICO DE 1. ^a Y 3. ^a CLASE	
1. ^a clase.	3. ^a clase.	que correspondería proporcionalmente al peso transportado	establecida en las tarifas máximas legales.
3	2	3,750	} 2,22
4	2	5,00	
5	3	4,16	
6	3	5,00	
7	3	5,83	

Resulta de este cuadro que, con arreglo á la tarifa legal exigible, el via-

(1) Del estado núm. 7 inserto en la página 116, hemos tomado el número absoluto de viajeros de 1.^a y de 3.^a en las líneas del Norte y Noroeste, que es respectivamente 397 666 y 4 891.654. Del estado núm. 9, inserto en la página 136, hemos tomado el número de coches de 1.^a y de 3.^a arrastrados, que es respectivamente 71.288 y 116 890 coches. Multiplicando el número de coches de 1.^a por 24, que es el de sus asientos, y el número de coches de 3.^a por 56, como término medio de los asientos, que cada uno contiene, hemos obtenido el número total de asientos arrastrados para cada clase que asciende á 1 710 912 para la 1.^a y 6 545 840 para la 3.^a; por último, dividiendo el número de asientos por el de viajeros, hemos llegado á las cifras de 4,30 asientos de 1.^a por cada viajero y 1,40 por de 3.^a

jero de 1.^a paga por kilómetro recorrido un precio 2,22 veces mayor que el de 3.^a, pero que si dicho viajero de 1.^a pagara en justa proporción al peso de su asiento con el de 3.^a, debería exigírsele un precio cuatro ó cinco veces mayor. Se deduce, por tanto, que el viajero de 1.^a contribuye en mucho menos que el de 3.^a á los gastos de tracción de su tren, no solo por razón del mayor peso de su asiento, sino también por razón de más desventajoso aprovechamiento del material.

El coste de adquisición y conservación de los coches es otro factor que influye en los gastos de explotación; un coche de 1.^a con 24 asientos cuesta de 12.000 á 14.000 pesetas, y un coche de 3.^a con 48 ó 60 asientos, no cuesta más de 6.000 pesetas; con arreglo á estos datos puede estimarse que cada asiento de 1.^a y de 3.^a representan respectivamente, como coste de adquisición, 500 y 100 pesetas, esto es, cinco veces más el de 1.^a; el coste de conservación es mucho mayor para los coches de 1.^a, pues un guarnecido interior completo cuesta 3.000 pesetas y dura ocho años próximamente, mientras que en estos ocho años basta pintar dos ó tres veces el interior de un coche de 3.^a. Resulta también que bajo el punto de vista de gastos de adquisición y conservación del material móvil, el viajero de 1.^a contribuye á ellos en menor proporción que el de 3.^a.

III.

En el párrafo anterior hemos procurado hacer resaltar la desproporción entre los gastos que origina la conducción de un viajero de 1.^a ó de 3.^a y el precio kilométrico por asiento, que respectivamente pagan; las deducciones numéricas á que hemos llegado serían rigurosamente aplicables al tráfico total de ambas clases de viajeros, si fuese igual su número ó iguales también sus recorridos. Pero no sucede así en la práctica, pues el número de viajeros de 3.^a es de cinco á seis veces mayor que el de 1.^a y el recorrido medio de estos últimos es mucho mayor que el de aquéllos, introduciéndose así compensaciones, que tienden á desvirtuar y á anular las conclusiones que anteriormente hemos deducido. Por esta razón vamos á plantear en conjunto términos comparativos que abarquen y definan el tráfico anual, adoptando el procedimiento siguiente: *Primero*. Comparar el producto bruto medio anual de un viajero de 1.^a con el de 3.^a *Segundo*. Con los datos de producto bruto y tarifa legal kilométrica, deduciremos el recorrido medio anual de cada viajero. *Tercero*. Conocido el recorrido medio, el peso de asientos imputable al viajero y el producto bruto pagado, vendremos en conclusión á deducir lo que ha pagado el viajero de 1.^a y el de 3.^a por tonelada de asiento remolcado; la comparación de estas dos últimas cifras demostrará cuál es la clase de viajeros entre los de 1.^a y 3.^a que mayores utilidades aporta á la Compañía. Seguiremos limitando nuestro examen á la

red del Norte y Noroeste por ser sus líneas las en que con mayor profusión circulan trenes expresos sin viajeros de 3.^a

Los productos brutos que como término medio corresponden por viajero de 1.^a y de 3.^a durante el año 1891, son 13 pesetas y 2,57 pesetas (1); el recorrido medio anual, tomando como base los tipos kilométricos de la tarifa máxima legal 0,10 y 0,045 pesetas, será para el viajero de 1.^a $\frac{13}{0,10} = 130$

kilómetros, y para el viajero de 3.^a $\frac{2,57}{0,045} = 57$ kilómetros. Para conocer el peso arrastrado por cada viajero conducido, adoptamos, como aprovechamiento de los coches, las cifras de cinco asientos de 1.^a ofrecidos por uno ocupado y tres asientos de 3.^a ofrecidos por un ocupado; en tal supuesto resultan los pesos de $300 \times 5 = 1.500$ kilogramos por el viajero de 1.^a y $120 \times 3 = 360$ para el de 3.^a; designando ahora por T_1 y T_3 el precio por kilómetro y tonelada de asiento que paga á la Compañía cada viajero de 1.^a ó de 3.^a resultará:

$$T_1 = \frac{13}{130 \times 1,50} = 0,066 \text{ pesetas para el viajero de 1.}^a$$

$$T_3 = \frac{2,57}{57 \times 0,360} = 0,125 \text{ pesetas para el viajero de 3.}^a$$

Este resultado demuestra que el viajero de 1.^a paga por la tonelada de asiento transportada á un kilómetro la mitad de precio que el viajero de 3.^a, aun admitiendo un aprovechamiento de coches representado por cinco asientos ofrecidos en 1.^a y tres en 3.^a, que es muy desfavorable para la tesis que sostenemos en este artículo; admitiendo un aprovechamiento de siete asientos de 1.^a y tres asientos de 3.^a, que es muy aproximado á la realidad, encontraríamos que el viajero de 1.^a paga por la tonelada de asiento un precio tres veces menor que el pagado por el de 3.^a

Prescindamos ahora de cifras y veamos lo que ha sucedido en la línea de Madrid á Irún, en que el producto bruto de la masa de viajeros de 1.^a ha sido casi igual á la de los de 3.^a en el ejercicio de 1891 (2). Para conducir á los viajeros de 3.^a ha bastado la circulación diaria de los trenes correos y mixtos, que llevan también viajeros de las tres clases y mercancías de gran velocidad, no siendo, por tanto, imputable á los viajeros de 3.^a sino la parte proporcional de gasto que les haya correspondido en la circulación de estos trenes; pero la conducción de viajeros de 1.^a, ha exigido además la circulación diaria del llamado tren exprés de Francia, la del llamado se-

(1) Memoria á los accionistas de la Compañía del Norte, año de 1891, p. 85, red del Norte y de Asturias, Galicia y León.

(2) Memoria anual de la Compañía del Norte correspondiente á 1891, estado núm. VI bis. p. 85.

gundo exprés durante los tres meses de verano, y por último, la tracción del llamado Sud-exprés de lujo, con circulación trisemanal durante todo el año; todos estos trenes expresos representan gasto considerable por su mayor velocidad; porque su personal de maquinistas y conductores es escogido y relativamente bien retribuido; su objeto exclusivo ha sido el conducir viajeros de 1.^a representando una ínfima parte de su producto el transporte de encargos, pescado fresco, metálico, etc. Se comprende sin gran esfuerzo que habiendo dado productos brutos casi iguales la masa de viajeros de 3.^a y la de 1.^a, ha debido ser muy inferior el producto neto de éstos últimos por el mayor gasto que ha exigido su conducción.

IV.

Ni en el terreno legal ni en el particular de intereses de la Compañía del Norte, encontramos razón alguna que justifique la preterición de los viajeros de 3.^a clase; en el examen de este asunto hemos procurado huir de apasionamiento y abrigamos la confianza de que no se nos tachará de haber exagerado las cifras hipotéticas ni las premisas para llegar á premeditadas consecuencias; las que lealmente hemos deducido demuestran, á nuestro entender, hasta la evidencia, que los viajeros de 3.^a clase pagan con creces el defectuoso y escaso servicio de trenes que pone á su disposición la Compañía del Norte, si se compara con el que presta á los viajeros de 1.^a

Como conclusión de este artículo pretendemos que los viajeros de 3.^a sean admitidos en los trenes correos y en los expresos durante todo el año; si la composición de los trenes expresos durante el verano no permite aumentar su carga, háganse circular trenes expresos con destino exclusivo á los viajeros de 3.^a, pues harto más remuneradora es su tarifa que la de los viajeros de 1.^a

PURIFICACION DE LAS AGUAS DE RÍOS

EMPLEADAS EN EL ABASTECIMIENTO DE POBLACIONES (1)

En el número 10 del presente año de esta REVISTA se ha descrito un procedimiento empleado en Southampton para hacer perder la crudeza de las aguas extraídas de un pozo perforado en rocas calizas, y ahora vamos á ocuparnos de los procedimientos que se aconsejan como convenientes, bajo el punto de vista sanitario, cuando se utilizan las aguas de los ríos para la alimentación de poblaciones.

(1) Extractado de los números 15 del año 1891 y 4.^o de 1892 del periódico *Le Génie civil*.