

Coordinación y competencia

Con el mismo título que encabeza estas líneas publicamos en junio de 1933 un artículo en la importante revista española *Ingeniería y Construcción*, cuya tesis puede resumirse en la siguiente forma: "El transporte de viajeros le cuesta dinero a las Compañías ferroviarias, que mejorarían su situación económica suprimiéndolo; al Estado toca, pues, proteger este transporte allí donde sea insustituible como garantía de la continuidad y capacidad del servicio público".

Nos sirvió de base para llegar a esta conclusión el examen de un caso concreto de explotación de ferrocarril secundario de 105 km. de longitud, cuyos resultados analizábamos un poco en aquel estudio: siguiendo al hacerlo así la trayectoria lógica de examinar hechos y deducir enseñanzas, sin escamotear al lector, al ofrecerle éstas, el conocimiento de aquéllos que son su justificación. Un método idéntico vamos a seguir hoy continuando el estudio de aquel caso particular. Creemos excusado repetir, después de lo dicho, que los datos recogidos en este artículo no se aportan con la pretensión de considerar que pertenecen a una explotación particularmente interesante. Antes bien, su fuerza probatoria radica justamente en su manifiesta vulgaridad.

Nos interesa también hacer constar, *a priori*, que si tratamos concretamente en estas líneas del tráfico de viajeros y omitimos todo estudio sobre el de mer-

cancías no es por desconocimiento de la importancia de la competencia en este sector del tráfico ni por falta de estimación de la conveniencia de llegar en el mismo a una coordinación de transportes. Precisamente por tener importancia, y mucha, es por lo que el problema de cada uno de dichos tráficos merece y necesita un capítulo aparte.

Para dar una idea de la marcha general de los gastos atribuibles a los servicios de Grande y Pequeña Velocidad en el caso de explotación real que nos va a servir de base para construir el razonamiento, hemos dibujado la figura 1.^a, en la que se señalan cronológicamente los tantos por ciento de los gastos totales de explotación imputables a cada uno de los servicios indicados. Nos dice dicho gráfico que el porcentaje de los gastos originados por los servicios de viajeros y G. V. aumenta de una manera constante, disminuyendo paralelamente el porcentaje de los debidos al servicio de P. V., como es obligado. Este dato, considerado aisladamente, sería inexpresivo porque pudiera ocurrir que el tráfico de G. V. aumentara y el de P. V. disminuyera y entonces sería lógico que tales variaciones se reflejaran en aquellos gastos; pero en la práctica sucede lo contrario y por ello es doblemente significativo el gráfico de la figura 1.^a Teniendo en cuenta el número de unidades de tráfico transportadas, hemos dibujado las curvas de la figura 2.^a Vemos en ellas que el precio de coste del viajero-kilómetro sube gradualmente mientras el de tonelada-kilómetro se mantiene constante o disminuye ligeramente. Considerando los valores medios dentro del período examinado y suponiendo que cada viajero pese en promedio 75 kg., sacamos la primera conse-

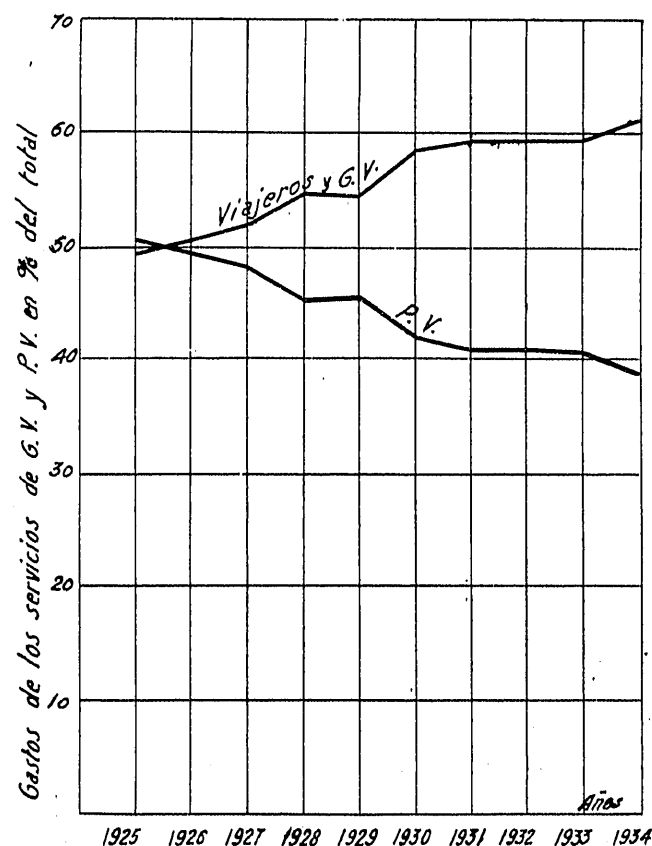


Fig. 1.ª — Distribución cronológica de los gastos de explotación debidos a los tráficos de G. V. y P. V., en tantos por ciento de los gastos totales.

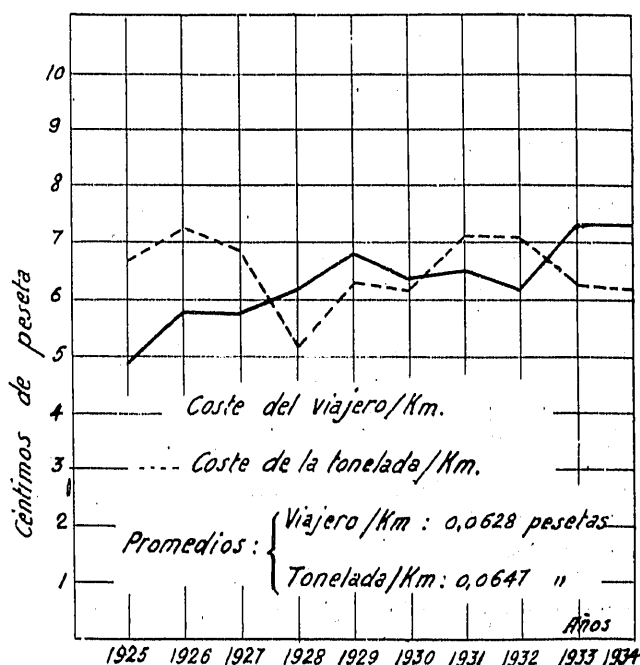


Fig. 2.ª — Coste de la unidad de tráfico en los servicios de viajeros y mercancías.

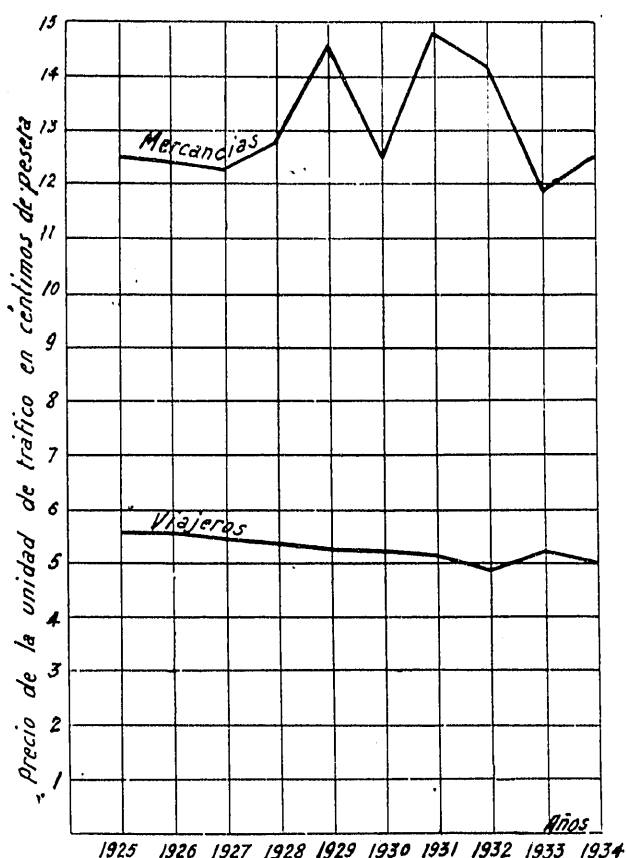


Fig. 3. -- Rendimiento del viajero/km. y de la tonelada/km. durante el último decenio.

cuencia de que realizar el transporte de viajeros le cuesta a la Compañía unas trece veces más que el de mercancías, a igualdad de peso útil transportado.

Los productos por tonelada-kilómetro y por viajero-kilómetro durante el último decenio (fig. 3.^a) alcanzaron en promedio de valores 0,1305 y 0,05267 pesetas.

Las curvas cronológicas de variación de los productos parciales por viajeros, G. V. P. V., Ganados y Varios, expresados en tanto por ciento del total se recogen en la figura 4.^a Se comprueba fácilmente el aumento con tendencia firme del porcentaje de productos debidos a la P. V. y la depresión continuada de la recaudación por Viajeros. Esta tendencia contrasta fuertemente con la de los gastos, que se recoge en el gráfico de la figura 1.^a, y nos autoriza a afirmar que el principal causante del desequilibrio económico actual de la explotación considerada es el transporte de viajeros.

Esta conclusión es excesivamente abstracta para satisfacernos, y con objeto de llegar a una apreciación más exacta del fenómeno hemos recogido en la figura 5.^a las curvas de variación de los coeficientes de explotación de G. V. y P. V. consideradas como explotaciones independientes, juntamente con la correspondiente al conjunto de aquella. Sobran comentarios: el transporte de mercancías da cada vez mejores rendimientos, que no alcanzan a contrarrestar el déficit que con importancia creciente viene produciéndose en el servicio de viajeros a partir de 1929, en que sensiblemente no determinó ni beneficio ni pérdida. El rápido crecimiento de tal déficit determina, pese a una satisfactoria explotación del transporte de mer-

cancías, un aumento constante del coeficiente de explotación del conjunto.

En la figura 6.^a damos el mismo gráfico traducido a pesetas. La comprobación de la influencia preponderante del mal resultado económico de los transportes de viajeros en la crisis de la explotación aparece clara en esta forma y alarma más por su tendencia que por la importancia cuantitativa que ha llegado a adquirir dicha pérdida, aun siendo ésta muy considerable.

En el artículo arriba citado nos planteábamos el problema siguiente: El transporte de viajeros es deficitario; pero descarga al de mercancías de una porción de gastos generales que no pueden suprimirse con aquél. En la hipótesis de que esta supresión fuera factible legalmente y la explotación se circunscribiera al transporte de mercancías, cargando éste con todos los gastos que no pudieran ser evitados, el resultado económico de esta explotación reducida, ¿sería más o menos favorable para la Compañía que el de la explotación actual?

Esta pregunta, tan interesante entonces, lo es hoy mucho más, bastando para confirmarlo con examinar el acentuado incremento de las pérdidas determinadas por el transporte de viajeros en los dos años últimos, cuyos resultados son posteriores a la publicación de aquel artículo. Hacíamos entonces el estudio comparado de los resultados realmente obtenidos en la explotación durante el ejercicio del año 1932 y de los que se hubieran logrado con una explotación exclusiva para transporte de mercancías. El resultado era ligeramente favorable a la explotación completa; pero, teniendo en cuenta el empobrecimiento progresivo de los transportes de viajeros, concluíamos afirmando que en años sucesivos existiría una ventaja económica en el abandono de éstos. Y así ha ocurrido, en efecto. Hecho el mismo estudio para un período más

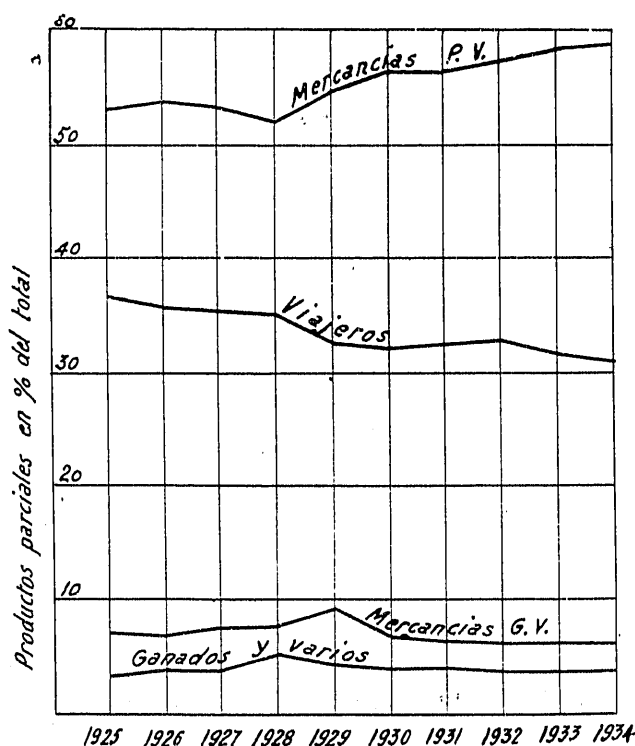


Fig. 4. -- Distribución de los productos parciales debidos a los diferentes tráficos en % del total.

amplio (fig. 7.^a) aparece perfectamente clara la marcha económica relativa de ambas explotaciones, real una, hipotética la otra.

Mientras el ferrocarril monopolizó de hecho los transportes hubiera sido pueril el planteamiento de esta cuestión, porque la necesidad de atender al servicio público primaba sobre cualquier otra consideración. Pero existiendo hoy una fuerte corriente de opinión que piensa muy próximo el fin de las explotaciones ferroviarias, no creemos descabellado el intento de plantear con toda formalidad y de una manera responsable este problema.

Tres aspectos particularmente interesantes tiene la cuestión principal:

1.^o La situación actual, fuertemente deficitaria, del servicio de viajeros, ¿es un bache momentáneo de las explotaciones o consecuencia de una declinación fundamental del transporte ferroviario aplicado a este tráfico?

2.^o ¿Permitirán los adelantos de la técnica garantizar la subsistencia de los transportes rápidos sobre carril?, y

3.^o ¿Quedaría asegurado el servicio público en condiciones económicas sin la cooperación de éste?

La situación actual, según hemos visto, es doble consecuencia de un empobrecimiento del tráfico y de una creciente carestía de la explotación. No hay motivo para pensar fundadamente que ni ambas ni una sola de tales circunstancias sea ocasional. Porque el tráfico de viajeros se habrá empobrecido por ferrocarril; pero considerado en su conjunto está en alza, a pesar de la crisis económica general. Y porque la existencia de esta misma crisis mantiene los precios a un nivel más bajo del que pudiera considerarse hoy como normal, en beneficio de los costos de la explotación.

Así pues, con los elementos actuales (instalaciones, material, etc.), y nada más que con ellos, puede afirmarse rotundamente que el empobrecimiento del tráfico y el encarecimiento de la explotación se acentúan aún más al correr del tiempo.

Esta conclusión limita el problema planteado. Nos quedan ahora por dilucidar las otras dos cuestiones

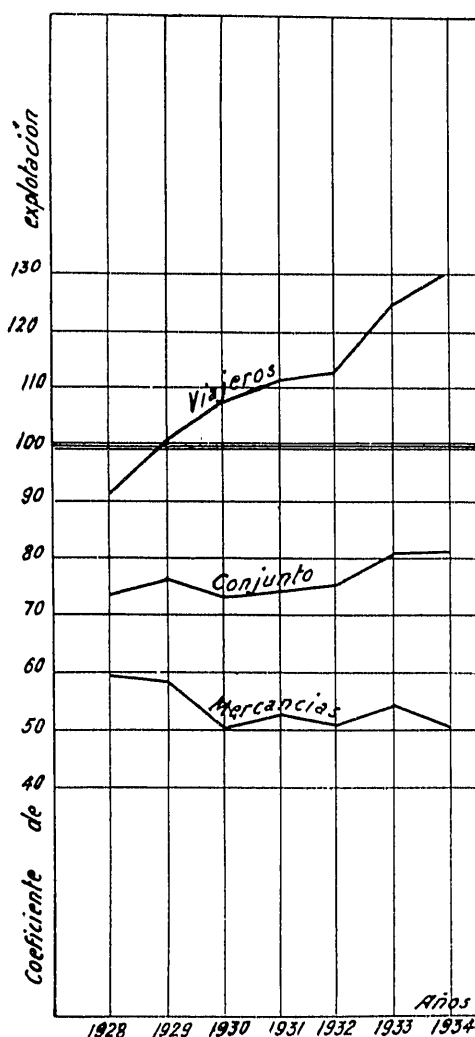


Fig. 5.^a — Curvas de variación de los coeficientes de explotación de los servicios de viajeros y mercancías, considerados aisladamente y en conjunto.

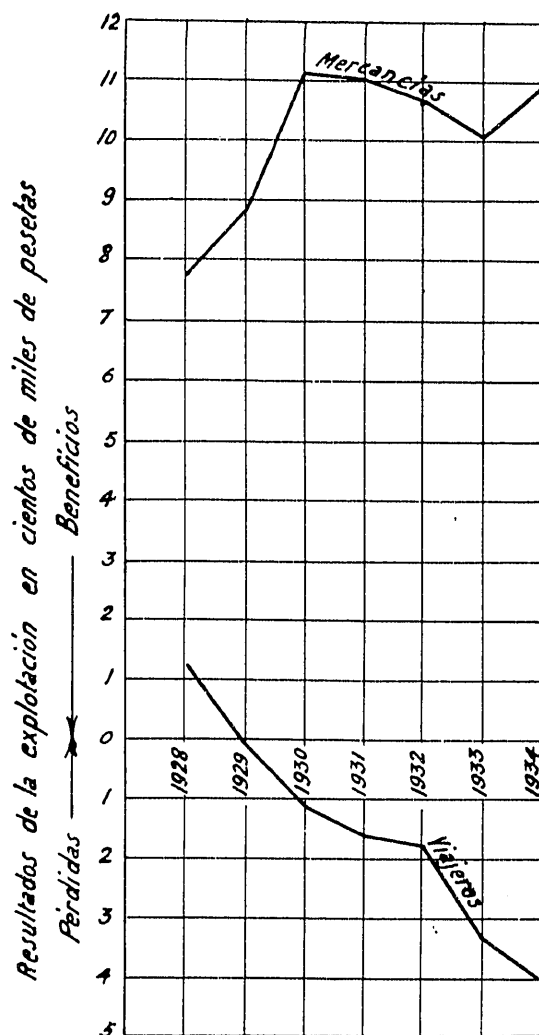


Fig. 6.^a — Resultados económicos de los servicios de viajeros y mercancías, considerados como explotaciones aisladas.

enunciadas, y este es el objetivo concreto que nos hemos propuesto al redactar estas notas.

Vamos a examinar ligeramente algunos coeficientes característicos de la explotación que sirve de base a nuestro razonamiento.

Durante el último quinquenio el coste efectivo del asiento-kilómetro ofrecido al público en los trenes de viajeros ha sido el siguiente:

Año 1930	0,0198 ptas.
» 1931	0,0209 »
» 1932	0,0206 »
» 1933	0,0211 »
» 1934	0,0221 »

Los precios cobrados por viajero-kilómetro fueron muy superiores a éstos (véase fig. 3.^a); pero por el número de plazas desaprovechadas, el coste efectivo por viajero-kilómetro es mucho mayor que el teórico por plaza-kilómetro ofrecida y excede también ampliamente del precio cobrado (fig. 8.^a). Entre aquellas dos cifras existe una relación que vamos a llamar coeficiente de utilización, de significado análogo en cierto modo al coeficiente del mismo nombre en una red de

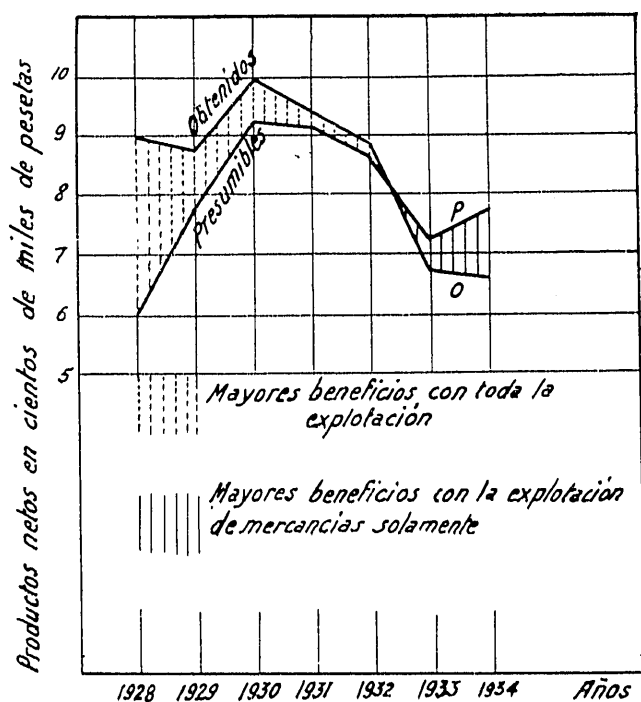


Fig. 7.ª — Comparación entre los resultados económicos realmente obtenidos y los que se hubieran logrado explotando exclusivamente el transporte de mercancías.

consumo de energía eléctrica. Este coeficiente alcanzó los siguientes valores durante el mismo período:

Año 1930	0,313	ptas.
» 1931	0,324	»
» 1932	0,336	»
» 1933	0,291	»
» 1934	0,305	»

Para darse cuenta de una manera un poco íntima de lo que ocurre en el transporte de viajeros, y de las posiciones que en relación con la competencia ocupan el carril y la carretera, es ante todo necesario considerar este coeficiente e interpretarlo. Es del mayor interés para el porteador que su valor sea lo más próximo a la unidad; pero, partiendo del supuesto de que en todo momento esté garantizado el derecho de cualquier viajero a ocupar una plaza libre en las composiciones, puede afirmarse que aquel porteador ejerce una influencia mínima sobre tal coeficiente, que viene determinado por las necesidades del servicio público en cierto modo ajenas a su actuación. De la misma manera que el coeficiente de utilización de una red no depende de la central productora, sino del consumo, con la agravante de que en este caso se pueden seleccionar los clientes y en aquél es obligado atender a todos los que se presentan. En estas condiciones y para el lector que tenga alguna costumbre de manejar cifras de carácter análogo, aparece perfectamente claro, por la sola consideración de las cifras que acabamos de dar como valor de tal coeficiente durante el último quinquenio, que no ha habido mala utilización del material y que, en términos generales, se han hecho rodar solamente los coches necesarios.

El número de viajeros transportados en prome-

dio por cada tren durante el período considerado fué el siguiente:

Año 1930	57,6	v.-km./ton.-km.
» 1931	59,2	»
» 1932	67,5	»
» 1933	59,6	»
» 1934	62,5	»

y teniendo en cuenta las consideraciones que acabamos de hacer sobre el coeficiente de utilización de las plazas ofrecidas, se demuestra la necesidad de que para el servicio realizado los trenes tengan una capacidad aproximada de 180/200 asientos.

En caso de competencia entre dos sistemas de transporte, de los cuales el uno se caracteriza por ofrecer muy pocas plazas y por halagar al público (no es de este momento la discusión de la legitimidad de este halago) y el otro por garantizar la continuidad y la seguridad del transporte, el coeficiente de utilización logrado por el primero será siempre mucho más elevado que el obtenido por el segundo. A este último queda reservado el papel de posibilitar los transportes máximos, de asegurar los servicios públicos y, como consecuencia, de garantizar la subsistencia de un tráfico, al amparo del cual puede el primero trabajar con un elevado coeficiente de utilización, libre de la obligación de cubrir los picos de carga, y a expensas del coeficiente análogo de la explotación concurrente que le presta tan señalado favor.

Esta que acabamos de describir es la situación relativa del carril y de la carretera. Ocurre con éstos una cosa análoga a lo que en la Naturaleza sucede con los grandes animales y sus parásitos. Extremando el símil zoológico pudiéramos acordarnos de ciertas asociaciones de animales en las que el pequeño es tolerado gustosamente por el grande a cambio de la prestación de algún servicio cotidiano. Ejemplo admirable de coordinación que sólo el hombre es, por lo visto, incapaz de comprender.

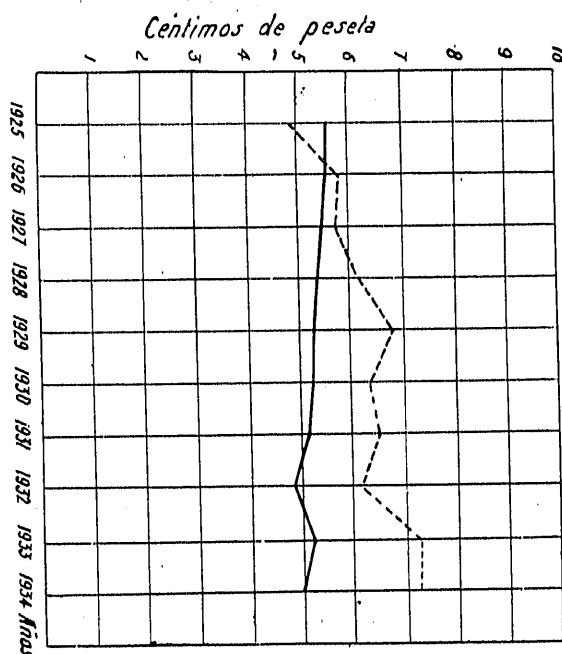


Fig. 8.ª — Comparación entre los gastos y los ingresos por viajero/km.

Volviendo a nuestro tema y comprobada la imposibilidad de reducir el número de plazas-kilómetro que se ofrecen al público anualmente, se deduce otra imposibilidad: la de sustituir una a una las circulaciones de trenes de vapor por otras a base de automotores. Podrán sustituirse unas por otras; pero aumentando el número de ellas, lo que nos obliga, para hacer el correspondiente estudio, a comparar, no los gastos de tracción por kilómetro de tren de vapor y por kilómetro de automotor, cosa que sería lógica si el cambio de tracción permitiera la sustitución de circulaciones una a una, sino los gastos por vehículo-kilómetro en ambos casos.

Puestos en este camino, es curiosa la consideración de la estadística de los gastos habidos por coche-kilómetro durante los últimos años en la explotación que venimos siguiendo:

Año 1928	0,775	ptas. coche-km.
» 1929	0,832	»
» 1930	0,866	»
» 1931	0,905	»
» 1932	0,885	»
» 1933	0,924	»
» 1934	0,960	»

En estos precios están comprendidos absolutamente todos los gastos de la explotación que son imputables al tráfico de viajeros, incluyendo los correspondientes a los cuatro servicios principales de la Compañía.

Barajando un poco las cifras que sobre explotación con automotores están al alcance de cualquiera que lea las revistas técnicas y las informaciones oficiales de las casas constructoras, y tenga criterio para interpretarlas, se deduce que desde el punto de vista estricto del coste de la circulación y dentro del caso particular que estamos considerando, no serían económicos de explotación los automotores aislados de capacidad análoga a los coches actuales y si lo serían aquéllos que pudieran arrastrar un remolque, aun reconociendo que los gastos por tren habrían de ser mayores que en el caso del automotor solo.

Al llegar a este punto interesa traer a colación un nuevo aspecto del problema extraordinariamente importante: posibilidad de realizar sobre vía sencilla la cantidad de circulaciones que son necesarias para ofrecer al público el número de plazas indispensable para garantizar la satisfacción de las exigencias del servicio público.

Durante el último quinquenio hubieran sido necesarias de 47 a 48 circulaciones diarias, en promedio, sobre toda la línea y de 68 a 70 en el principio de la misma, donde la circulación es más intensa. Indicamos de intento valores promedios porque en días señalados de gran afluencia previsible de viajeros habría que organizar en cualquier caso trenes con tracción a vapor para evitar las doscientas y pico circulaciones que en el día serían necesarias.

A la vista de las cifras indicadas podemos afirmar que con automotores aislados no puede hacerse el servicio y que con trenes compuestos de automotor y remolque sería posible si no hubiera doce trenes de mercancías a los que dar paso, y éste muy lento, por la vía.

Quiere esto decir que con carácter de generalidad

no puede hacerse la sustitución de los trenes pesados por trenes ligeros de automotor y remolque, por imposibilidad de circulación, y que lo único factible es la sustitución de algunos trenes que requieren menor capacidad.

En el último quinquenio la composición media de los trenes ha sido la siguiente:

Año 1930	4,60	coches por tren.
» 1931	4,57	»
» 1932	5,02	»
» 1933	5,12	»
» 1934	5,12	»

Cifras que dicen con toda elocuencia cuán reducida está en el caso particular que estamos considerando la defensa a base de automotores, máxime teniendo en cuenta que al modernizar la explotación es lógico se pretenda recobrar parte del tráfico perdido, y esto obligaría a multiplicar las circulaciones o aumentar su capacidad.

Si el objetivo concreto de estas notas fuera exclusivamente el estudio de la explotación sobre la que venimos documentándonos y la deducción de una línea de conducta a seguir, en este caso particular podríamos limitarnos al llegar aquí a deducir la conveniencia del estudio de una electrificación como medio de defensa contra la competencia y el empobrecimiento del tráfico. Pero nuestra pretensión es la de llegar a conclusiones que tengan un carácter de mayor generalidad y no hemos, por tanto, de limitarnos a deducir la consecuencia de que con un tráfico intenso de viajeros y mercancías es aconsejable la electrificación (por ser sobradamente sabido) y hemos de adentrarnos aún más en el problema.

La imposibilidad que por limitación de capacidad de la vía hemos visto que existía para sustituir totalmente las circulaciones pesadas por un número suficiente de circulaciones ligeras en el caso particular que veníamos examinando permite, desde luego, deducir una enseñanza de carácter general para todos los ferrocarriles que se encuentran en las mismas circunstancias. Pero en todos los casos en que esta limitación no entre en juego hemos visto que puede existir una positiva ventaja económica en favor de la explotación con automotores, siempre, sobre todo, que la importancia del tráfico exija el acoplamiento de un remolque. Desechada en estos casos la conveniencia de continuar la explotación a vapor sería necesario comparar las dos que pueden sustituirla: con automotores sobre carril o con autobuses por carretera. Pero al llegar a este punto después de haber perdido el lazarillo que veníamos utilizando (demostrada la conveniencia de electrificar la línea cuya explotación considerábamos) nos encontramos, sin el apoyo de los números para la deducción de consecuencias, en la misma situación que cualquier improvisador: obligados a argumentar sobre generalidades. La única fuerza que pudieran tener estos comentarios está en el hecho real de que son reflejo y en las cifras que lo traducen. Perdida aquélla con el establecimiento de la consecuencia deducida para la explotación estudiada nos limitaremos en lo que sigue a sentar afirmaciones sin más valor que el atribuible a opiniones puramente personales.

Con carácter general es completamente imposible

decidir una preferencia en favor del automotor sobre carril o del autobús por carretera, supuesto que en cada caso será uno u otro el que sirva de base a la solución más recomendable, que puede ser incluso mixta. Interesa, sin embargo, hacer constar que las ventajas del automotor sobre carril resaltan más claramente cuanto mayor es el número de plazas exigidas, es decir, cuanto menos se abandone la característica fundamental del transporte ferroviario, basado en la concentración de unidades de tráfico.

La carretera determina la posibilidad de realizar cruces y alcances en cualquier punto y eleva la capacidad de saturación de la vía, considerando exclusivamente el número de circulaciones posibles y haciendo caso omiso del tonelaje transportado. Esto, y la posibilidad de adaptar diariamente los horarios e itinerarios a las exigencias del tráfico, son, como todo el mundo sabe, las principales ventajas de aquella, que hacen posible la más exacta adaptación del material al tráfico, con la consiguiente mejora del coeficiente de utilización, que puede compensar con creces un precio de rodaje algo más elevado.

Por otra parte, los precios que más arriba deducíamos para el coche-kilómetro de los trenes de viajeros considerados, está llegando a ser del mismo orden de magnitud que los de un autobús capaz de reemplazarlo. Sobre todo en explotaciones más pobres de circulación que la examinada. Pudiera deducirse de esta circunstancia la próxima conveniencia de sustituir para el tráfico de viajeros el carril por la carretera, por cuenta de los mismos ferrocarriles; pero antes de hacer firme esta consecuencia será pertinente recordar que las cifras aludidas se refieren al coste de circulación de los coches, no a los ingresos, en un régimen ampliamente deficitario y que las dos únicas posibilidades de realizar aquella sustitución sin consolidar el déficit actual, radican en la posibilidad de elevar las tarifas y de mejorar el coeficiente de utilización del material, como ya se ha dicho.

Esta es, probablemente, la consecuencia más interesante a retener de todas las deducidas, que sirve de contestación al punto tercero que más arriba nos planteábamos, y que, expresada en otros términos, quiere decir que a los precios por viajero/kilómetro a que trabajan los ferrocarriles, y que con pequeñas diferencias han adoptado sus competidores de la carretera, no hay negocio posible ni para unos ni para otros. Es decir, que estamos asistiendo universalmente, sin que muchos interesados se den cuenta, a una repetición atenuada del bochornoso espectáculo que años atrás dieron algunos transportistas al trasladar el público de un punto a otro gratis, o casi gratis, e incluso repartiendo meriendas por el camino. Y esto que ocurría con el transporte de viajeros hace tiempo, ha empezado a suceder también con el de mercancías, y es urgente, para evitar un verdadero peligro de empobrecimiento nacional, que el Estado ponga mano para evitar este hecho colectivo, que tiene tanto de suicidio como de asesinato.

Antes de terminar, y dejando para mejor coyuntura el cuidado de la demostración, afirmaremos la insustituibilidad actual del ferrocarril para el transporte de mercancías en grandes masas. Partiendo de este principio, que aceptamos como axiomático, y de la realidad del déficit producido por el transporte de viajeros, entendemos que una explotación ferroviaria sólo debe continuarse en aquellos casos en que

exista un tráfico pesado de mercancías para cuya realización sea el carril indispensable. Hecha la salvedad de los casos particulares en que el ferrocarril tenga el carácter y las instalaciones propias de un tranvía. Pero si falta este tráfico básico, o aquellas características, es muy difícil de justificar la subsistencia de una explotación que puede realizarse con ventaja de servicio utilizando la carretera.

En el primer supuesto (existencia de un tráfico pesado de mercancías), pueden los automotores, por su mayor economía de explotación, comparados con los autobuses, resultar más convenientes que éstos para asegurar un tráfico de viajeros de importancia reducida.

En una explotación a base de automotores y vía única se llega muy rápidamente a la saturación de la línea con una oferta no muy elevada de plazas, y en este caso, por la doble conveniencia de economizar en la tracción y de aumentar la capacidad de los trenes como único medio de hacer frente al tráfico, se impone la electrificación.

Resumiendo todo lo expuesto, y habida cuenta de la imposibilidad económica de continuar explotando sin modificaciones las actuales líneas ferroviarias con tracción a vapor, que determinan una pérdida en el tráfico de viajeros que amenaza o está terminando con la estabilidad de las mismas, enunciemos a continuación las siguientes conclusiones:

1.ª Las tarifas para transporte de viajeros son, en general y consideradas industrialmente, mucho más económicas que las aplicadas al transporte de mercancías e insuficientes para costear los servicios necesarios.

2.ª La importancia del déficit producido en la explotación del tráfico de viajeros es de tal importancia, que las Compañías porteadoras encontrarían una ventaja económica en la supresión de aquellos servicios.

3.ª Sobre la base de los precios unitarios con que trabaja el ferrocarril, el transporte de viajeros por carretera es igualmente deficitario.

4.ª La vitalidad de los transportes por carretera en las condiciones actuales tiene que ser consecuencia o de ventajas de servicio que permitan el cobro de tarifas más altas que el ferrocarril, o de la posibilidad de mejorar el coeficiente de utilización gracias a la ayuda prestada por un ferrocarril concurrente.

5.ª Las posibilidades del ferrocarril derivan de su aptitud para transportar grandes concentraciones de viajeros. En cuanto para afrontar la competencia de la carretera descienda al terreno de ésta y pretenda multiplicar las circulaciones de pequeña capacidad sobre una vía que carece en absoluto de la elasticidad de la carretera, en el doble aspecto de independencia de las circulaciones y posibilidad de adaptación de los itinerarios a las necesidades reales, está de antemano derrotado por aquella.

6.ª La subsistencia de una explotación ferroviaria sólo puede ser aconsejable, desde un punto de vista económico, cuando tenga por base un importante servicio de mercancías a realizar, dejando a salvo, al hacer esta afirmación, los ferrocarriles asimilables a tranvías.

7.ª En caso de coexistencia de tráficos importantes de viajeros y mercancías, la solución técnicamente más indicada para modernizar el transporte es la electrificación de la línea.

8.ª En aquellas explotaciones que se caracterizan por la existencia de un tráfico considerable de mercancías y la debilidad del servicio público de viajeros, debe orientarse la realización de éste hacia el empleo de automotores. Quedando en cada caso particular (por las circunstancias locales de situación de los núcleos habitados con relación a la carretera o al carril) a determinar la conveniencia de escoger una u otro como vía de aquellos automotores.

9.ª Si el tráfico más destacado de un ferrocarril es el de viajeros, y su importancia no requiere la organización de servicios permanentes, resulta imposi-

ble de justificar la subsistencia de aquél, considerando exclusivamente el aspecto económico de la cuestión; y

10. A pesar de lo expuesto, la eventualidad de una explotación ferroviaria sea vigorizada por la apertura de una explotación industrial o minera, que, a su vez, sea posible por la existencia previa de aquel ferrocarril, es razón suficiente para que, antes de paralizar una explotación, se proceda a un estudio muy detallado de la economía general de la región servida por la línea cuya supresión se estudia.

Carlos BOTIN,
Ingeniero de Caminos.

Sobre la limpieza de las rejillas en los canales

Las rejillas que se encuentran en los canales, tienen por fin eliminar del líquido que por el canal circula, los sólidos flotantes de tamaño superior a la separación entre las barras de la rejilla.

El problema que surge inmediatamente es la limpieza de las rejillas, pues si el volumen de sólidos en ellas depositado es grande, puede atrancarse, vertiendo el agua por encima de la rejilla, no efectuando ésta la misión para que está construida, cual es la separación de los sólidos citados.

En los saltos de agua, este problema tiene poca importancia, siendo solamente considerable en otoño, cuando la caída de la hoja hace que ésta se arrastre por los ríos, siendo las rejillas de los aprovechamientos hidráulicos embazadas por la hoja.

Todo lo contrario ocurre en las estaciones de depuración de aguas residuales, en las que los sólidos flotantes depositados en las rejillas representan gran cantidad, haciendo necesaria una limpieza constante de éstas.

El aparato que a continuación se describe, se ha proyectado pensando exclusivamente en las estaciones de depuración de aguas residuales, pero por su gran sencillez y posibilidades, también puede aplicarse a los saltos de agua.

Cuando los sólidos acumulados en la rejilla representan un pequeño volumen diario, la limpieza se verifica a mano, con unos peines, que en sus púas recogen la porquería de la rejilla. El movimiento necesario para ello, es un resbalamiento del peine sobre la rejilla, ascendiendo. Este peine se mueve mediante el impulso comunicado por un encargado a un vástago de longitud suficiente, que en un extremo lleva el peine citado. La limpieza del peine se hace a mano.

No insistimos más sobre este método rudimentario de limpieza, por ser de sobra conocido.

Evitando la mano del hombre en un trabajo puramente mecánico, se han ideado multitud de aparatos, cuyo uso es necesario en canales que arrastren mucho caudal flotante, o en la depuración de aguas residuales, donde los sólidos flotantes son numerosos, representando al mismo tiempo la parte más repulsiva del tratamiento, por el poco grato aspecto de los sólidos en cuestión.

La mayor parte de estos aparatos son extranieros y complicados, es decir, caros, a diferencia del que se describe a continuación, netamente nacional,

y cuya simplicidad, reflejada en el dibujo, hace que el coste no pueda ser elevado, siendo estas dos ventajas muy dignas de tenerse en cuenta.

En la figura 1.ª se representa la sección longitudinal de un canal, con sus rejillas inclinadas (1). En su parte superior se realiza la limpieza, por ser donde se atasca el caudal sólido no sedimentable, de tamaño superior a la separación entre las rejillas.

Se compone el aparato de un cigüeñal compensado (3), al que se comunica movimiento mediante un motor, o a mano, con una manivela. La biela de este sistema está materializada por dos piezas, que en su extremo soportan al peine (2), y en sus otros extremos llevan una barra, cortada en la sección; en los extremos de esta barra hay dos topos (5), situados fuera del plano de las bielas, y más cerca de los cajeros del canal, quedando, por lo tanto, exteriores al rectángulo formado por las dos

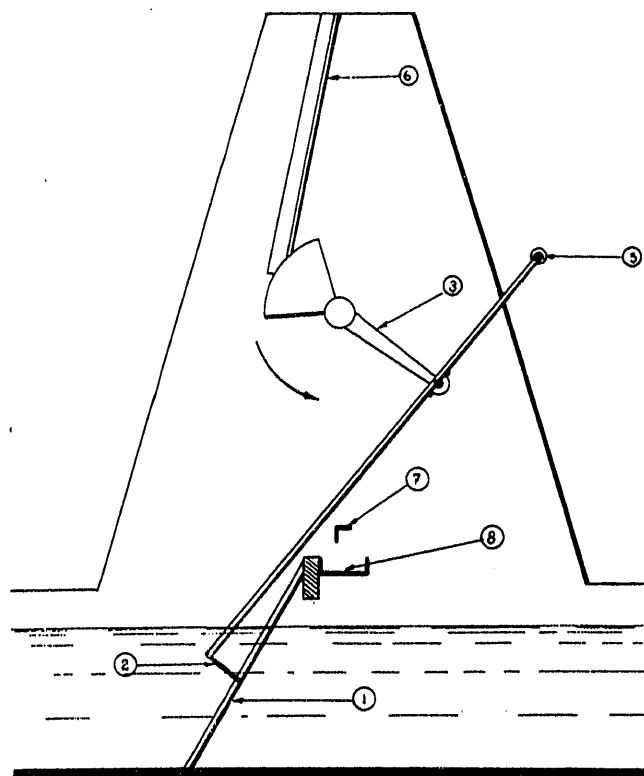


Figura 1.ª