

# FERROCARRIL Y CARRETERA

Por FRANCISCO DURAN, Ingeniero de Caminos.

*Con el presente artículo concluye el trabajo de conjunto sobre el gran problema de los transportes, en el que se recoge la experiencia del autor y sus conocimientos sobre el tema. Los otros dos artículos que forman parte del trabajo, aparecieron en nuestros números de diciembre y febrero últimos.*

## Generalidades.

La base de la Ley de Ferrocarriles, la base primordial, ya que no se quiera admitir que es la única, es el cálculo y debida apreciación del coste del transporte de la unidad de tráfico en sus dos aspectos de mercancías y viajeros, comparativamente con los costes de las demás clases de transporte. Entendemos que en este cálculo del coste han de tenerse en cuenta todos los elementos que entren en su composición, incluso el de la comodidad para el viajero o para la mercancía que pudiera reportar la supresión de trashedos o cambio de vehículos, desde origen a destino, o cualquiera otra causa de comodidad o baratura. Teniendo esto en cuenta, es evidente que si se cobra el coste verdadero al usuario, mercancías y viajeros irán por la línea de máxima pendiente económica, o de menor resistencia pecuniaria. Es evidente también que no se puede imponer por la fuerza el uso del ferrocarril, pero tampoco debe desviarse la opinión pública hacia un transporte que hoy le cuesta al Estado más de 250 millones de pesetas anuales, y que si se estimula, en lugar de plantearlo en sus justas proporciones económicas, se produciría un aumento de estos gastos o subvenciones del Estado en proporción geométrica alarmante.

Entre dos fábricas productoras de unidades de tráfico, vivirá mejor la que produzca mejor y más barato.

## Elementos básicos de cálculo.

Para conocer el precio de la unidad de coste, hay que recurrir, evidentemente, a las estadísticas y al conocimiento de las unidades de tráfico que puedan ser necesarias, pues el coste de la unidad depende de la cuantía de unidades. Las estadísticas de ferrocarriles están bastante completas en las Memorias anuales de explotación de las diversas Compañías o líneas que funcionan en la actualidad; pero las de carreteras conviene completarlas por medio de la estadística de circulación por carreteras. Esta necesidad de estadística no parece haberse sentido hasta hace poco de un

modo concreto, pues todavía en el Congreso de Carreteras de La Haya, de 1938, aparece incidentalmente al tratar la 3.<sup>a</sup> Cuestión de la 2.<sup>a</sup> Sección, "Accidentes en las carreteras", cuya 6.<sup>a</sup> Conclusión, después de una muy detenida discusión, se redactó así: "Es deseable que un Comité internacional se nombre por la Comisión Internacional Permanente, y el Comité ejecutivo de la "Asociation Internationale Permanente des Congrès de la Route", encargado desde este momento de preparar las bases uniformes de las estadísticas de la circulación y de presentar antes del 31 de diciembre de 1940 sus conclusiones."

Ya hacia 1936, en la Universidad de Harvard, de los Estados Unidos, se publicó un procedimiento rápido del Dr. Miller Mc. Clintock, Director del Instituto "Albert Bussel Erskine", que fué traducido y publicado por el distinguido Ingeniero de Caminos don Bienvenido Oliver, Presidente de la Comisión de la Route en España.

Los principios en que se base el procedimiento rápido son, principalmente, los siguientes:

1.<sup>o</sup> La relación entre la circulación de una hora cualquiera del día y la total diaria en las veinticuatro horas, es aproximadamente la misma en todos los tramos de una carretera determinada, y en todas las de una región que tengan características análogas.

2.<sup>o</sup> Las circulaciones totales diarias en los días normales (lunes a viernes) de una misma semana, tienen entre sí diferencias tan pequeñas que puede admitirse prácticamente que son iguales. Los domingos y sábados se diferencian bastante de los otros días, pero conservan su proporcionalidad.

3.<sup>o</sup> Las diferencias entre las circulaciones mensuales son casi siempre menores de lo que se piensa; en algunas carreteras, las circulaciones de los meses de verano e invierno son casi iguales entre sí, siempre que se trate de pavimentos de buena calidad. Los meses de faenas agrícolas de primavera y otoño son casi análogos con respecto a la circulación que otro mes cualquiera del año.

En el prólogo del folleto que nos ocupa, resume L. J. Mehren las ventajas del procedimiento de Mc. Clintock, en las conclusiones siguientes:

1.<sup>a</sup> Un procedimiento rápido y barato para obtener

estadísticas de la circulación por calles y carreteras, dignas de toda confianza.

2.<sup>a</sup> La presentación de las observaciones y de sus resultados, con la interpretación de los segundos.

3.<sup>a</sup> La utilización de las estadísticas en la preparación de un plan de carreteras.

4.<sup>a</sup> Las normas para obtener, sencilla y económicamente, los elementos de la circulación necesarios para la elección racional, tanto desde el punto de vista técnico como desde el financiero, del tipo de pavimento más conveniente en cada caso particular.

5.<sup>a</sup> La previsión de la circulación futura.

Se deduce de lo anterior la gran importancia que se da en muchos países a las estadísticas y a la buena fundamentación y redacción de los planes y proyectos de carretera, lo que, por otra parte, se venía haciendo en Obras Públicas en España, en que se publicaban anualmente estas estadísticas, cosa a la que debiera volverse en todos los servicios y que ya se ha iniciado últimamente en las publicaciones de las Memorias de las Divisiones Hidráulicas y de las Juntas de Obras de Puertos, y por la mayor extensión que se está dando a las Memorias de las Compañías de Ferrocarriles.

Sería también conveniente un estudio demográfico de las zonas de influencia y de las regiones a servir para carreteras y ferrocarriles, para redactar los planes correspondientes, que nosotros consideramos indispensables como base de una buena legislación de los transportes, pues no es lo mismo legislar para unos cuantos kilómetros sin aspiraciones de crecimiento, que para una nación con anhelos de fuerza y de grandeza. En el trabajo citado se indica la relación estrecha entre el crecimiento de la circulación y el aumento de la población y registro de coches automóviles.

De todos modos, estos planes generales con los cuidadosos estudios económicos correspondientes, no deben considerarse como intangibles o definitivos, pues las condiciones de producción de colonización o despoblación, por citar sólo algunas causas influyentes, pueden exigir y exigirán su variación constantemente y sólo tienen los planes utilidad como una visión de conjunto del momento económico presente, que pueda servir, por los datos que encierra, de estudio previo a la iniciativa particular que los apro-

vechará para cada caso. El plan, es el bosquejo de un organismo viviente que tiene que modificarse de continuo para adaptarse a las necesidades del momento o morir anquilosado. Lo mismo ha de decirse de las carreteras y ferrocarriles, y estimamos que en éstos no se han aceptado las enseñanzas de la realidad al empeñarse en conservar con vida cara y artificial, líneas muertas por desaparición del ambiente que las engendró.

Proyectos de planes existen ya, de Ferrocarriles y Carreteras, que pueden servir de base para unos y otros, y que no deben abandonarse por el temor de perder tiempo y trabajo en una nueva redacción, pues ni el uno ni el otro serían perdidos, aunque con tales estudios no se llegase a la perfección deseada.

### Coste del transporte por ferrocarril y por carretera.

Conviene tener en cuenta, al calcular los costes o precios, todos los elementos que constituyen la totalidad del mismo y que muchas veces se desprecian.

Citaremos los principales:

- 1.<sup>o</sup> Coste del establecimiento del camino.
- 2.<sup>o</sup> Del peaje.
- 3.<sup>o</sup> Del transporte.
- 4.<sup>o</sup> Tiempo ganado o perdido en el transporte.
- 5.<sup>o</sup> Comodidad, velocidad y seguridad.
- 6.<sup>o</sup> Averías y mermas.
- 7.<sup>o</sup> Máxima capacidad y densidad de tráfico en un espacio de tiempo limitado.
- 8.<sup>o</sup> Los impuestos.
- 9.<sup>o</sup> Otra serie de elementos que, como carga y descarga, transbordos, horas del transporte, van incluidas en los conceptos anteriores, pero que conviniere en ciertos casos hacer resaltar.

Es evidente que el precio de la unidad de tráfico es función inversa del número de unidades transportadas, cosa que se hace resaltar en todos los estudios sobre el particular, igual en carreteras que en ferrocarriles, como se ve en el siguiente cuadro:

	Coste total en dólares por milla			Coste por tonelada-kilómetro en dólares		
Tráfico anual .....	40 000	200 000	1 000 000	40 000	200 000	1 000 000
Macadam .....	6 166	21 171	100 319	0,0961	0,0660	0,0623
Id. bituminoso .....	6 391	21 413	96 507	0,0997	0,0668	0,0599
Hormigón asfáltico.....	5 633	19 804	90 648	0,0837	0,0618	0,0564
Id. de cemento.....	5 011	18 204	84 173	0,0781	0,0568	0,0523

En este cuadro de Mister Agg, Ingeniero en Iowa (E. U. de A.), se hace constar que el 90 por 100 corresponde a automóviles de turismo; el 5 por 100, a camiones con neumáticos, y el 5 por 100, a camiones con ruedas macizas.

Si ahora se tiene en cuenta que el valor del dólar, en cambio normal u oficial, es de 11 pesetas, se tiene que el coste de la tonelada-kilómetro (peaje), por carretera, varía, para el tráfico mayor de un millar de T.-K., desde 68 céntimos en macadam, a 57 céntimos en carretera perfectamente conservada de hormigón de cemento, aumentando terriblemente el coste en cuanto la conservación deja algo que desear, como sucede en gran parte de España, y sin tener en cuenta el interés legal al capital de establecimiento.

En la Ley de Transportes por Carretera hay una novedad, que parece muy plausible, y es la descomposición de las tarifas o precios del transporte en los distintos elementos que los integran (art. 22), de forma que reflejen la influencia proporcional del coste de cada uno de dichos elementos.

Esto nos lleva como de la mano al cálculo de la influencia de las diversas clases de pavimentos y de los perfiles y traza de la carretera, cosas de capital importancia en la composición del coste del transporte. Según Farina, en el Congreso de Carreteras de Sevilla, un buen pavimento reduce a 1/3 el consumo de gasolina de un pavimento en mediano estado de conservación. Dentro de buenos pavimentos, según el cuadro de Agg, anteriormente copiado, el coste sobre un firme de macadam y 40 000 Tn. de tráfico anual, es 1,83 veces el de un pavimento de

hormigón y un millón de toneladas-kilómetro. Se ve, pues, la enorme influencia de plantear bien el problema económico.

En el trabajo del Sr. Marín, ya citado, se tiene una *clasificación*, palabra que quizá esté mejor empleada que la de *descomposición*, en gastos fijos y variables.

Considera los elementos siguientes:

GASTOS FIJOS	GASTOS VARIABLES
a) Personal de movimiento.	a) Consumos de todas clases.
b) Personal de administración.	b) Amortización del material móvil.
c) Id. id.	c) Reparaciones y repuestos.
d) Garajes.	d) Impuestos.
e) Patente Nacional.	e) Seguros.

Se observa la falta de la amortización e intereses de los gastos de establecimiento y los gastos o canon de inspección y conservación de la carretera. Los gastos son inversamente proporcionales a la densidad del tráfico.

Si consideramos ahora la clasificación o descomposición de los gastos de transportes por ferrocarril copiados de Rahola, Leyque, Sirat, Delorguey, Ontiveros y otros tratadistas, tendremos:

SERVICIOS	Porcentaje Norte 1927			Rahola — Vía ancha	República Argentina	FRANCIA			Media ponderada
	Fijos	Variables	Totales			Interés general	I. local	Vía estrecha	
A) Administración .....	7,1	0,0	7,1	8,3	11,05	5,17	7,32	14,38	7,0
B) Explotación .....	25,0	3,3	28,3	26,1	26,66	34,89	28,81	29,22	28,0
C) Material y Tracción...	11,9	33,3	45,2	35,0	35,47	33,72	32,52	35,36	36,0
D) Vías y Obras.....	16,5	2,4	18,9	27,5	17,31	20,49	23,62	19,45	24,0
E) De Policía y diversos.	0,5	0,0	0,5	3,1	9,51	5,73	7,73	1,69	5,0
TOTALES.....	61,0	39,0	100,0	100,0	100,00	100,00	100,00	100,00	100,0

Faltan varios conceptos en este cuadro, como los impuestos del Estado, carga y descarga, etc., pero se deduce una consecuencia de la clasificación de Gastos Fijos y Variables, de Ontiveros, que es la justificación de las tarifas en que el precio del peaje, que es siempre en ellas superior al transporte y llega y excede muchas veces a la proporción que indica el cuadro, de 1,50 del de transporte. Para conservación de la superficie de rodadura, puede decirse, sin temor a ser excesivos, que corresponde un 28 por 100

**Ferrocarril y carretera.**

Se ha esgrimido como argumento contra el ferrocarril, el que no satisface, por lo menos en la actualidad, las necesidades del usuario en comodidad, rapidez, amplitud, limpieza y hasta economía. Se achaca por algunos a defectos de la primitiva Ley de Ferrocarriles, que, al disponer la reversión a plazo limitado, frenaba el afán de mejoras de los concesionarios que, además, en la práctica, se consideraron

siempre como monopolizadores del servicio, el que forzosamente había de ser admitido por el usuario. Ya Marquina, en un libro, "Historia de la Compañía de Ferrocarriles del Norte", vindicaba el azuzamiento que hacía la política contra las grandes Compañías de ferrocarriles, a las cuales tomaba como chivo expiatorio ("bouc emissaire") de todos los males de la economía del país, atándolas con las tarifas intangibles que las oprimían hasta quitarles la respiración y hacerlas aceptar una ayuda esclavizadora y adecuada para los fines políticos. Sin embargo, aunque la "railway-manía", que se desarrolló en el primer tercio del siglo XIX, de la que habla Hauser en sus estudios económicos de la Sorbona, se haya convertido en una verdadera *fobia*, que parece engendrar una *filia* o "road-manía", no se halla en modo alguno justificada, pues lo que sucede es que al autobús se le conceden gracias y se admiten incomodidades que en el ferrocarril no se toleran. Todos hemos ido varias veces en lo alto del autobús mal sentados sobre la cubierta, con una esquina de un baúl incrustada en un costado y un cesto de quesos de Cabrales entre las piernas, lo que nos permitía gozar de sus aromáticos efluvios.

Pero hagamos ahora unos números sin descender a detalles: el Estado gastó en las carreteras el año 1944, 257 727 769,22 pesetas (datos del citado trabajo del Ingeniero Sr. Marín). Los ingresos por canon de inspección y conservación fueron (datos del mismo), 5 006 373,81 pesetas, lo que representa el 0,0195 o el 2 por 100 en números redondos.

El ferrocarril (RENFE), igual año, tuvo 1 662 millones de ingresos y 1 767 de gastos, con un déficit, por tanto, de *d*) 105 millones. Gastó en la conservación de la superficie de rodadura o Vía y Obras, y la parte correspondiente de Dirección, etc., el 28 por 100 de los gastos, o sea, *a*) 495 millones. Por impuestos abonó al Estado 261 millones, pero si se equiparan los impuestos a los de la carretera, no debía haber abonado más que 79 millones; luego abonó de más, *b*), 182 millones. Luego abonó *a*) + *b*) = 677 millones, y restándole el 2 por 100, *a*), por canon como a la carretera, o sea, 10 millones, quedan 667 millones. Con esto pudo haber jugado el déficit, *d*), de 105 millones y abonar al capital, que es de 6 547 millones, el 4 por 100, o sea, *c*), 262 millones en total, *d*) + *c*) = 367, quedándole para mejoras 300 millones, con lo que pudo ampliamente rescatar sus 5 000 Km. que da a cada uno de sus 121 500 empleados, que representan 607 millones de V.-K., y que son hoy la base de la incomodidad mayor y más des-

agradable para los viajeros del ferrocarril. Aparte de mejorar el material y poder atender a la limpieza del mismo.

Aun suponiendo 0,10 pesetas el kilómetro el rescate de los viajes concedidos por el Reglamento del Estado, representaría 61 millones de pesetas, pero es preferible plantear el problema claramente, pues en economía, el falsear la contabilidad lleva irremisiblemente a la ruina.

De lo anteriormente apuntado resulta que, si al ferrocarril se le carga de cadenas económicas y a la carretera se la priva de cuidados de impuestos y conservación, pues... aun resultará el ferrocarril el elemento indispensable para la vida de la Nación, pero eso no impide que para plantear en sus verdaderas proporciones el tráfico por carreteras y ferrocarril, se procure en las leyes que a ellas atañen, equiparar los servicios, orientándolos más bien con algún favoritismo hacia el ferrocarril que constituye el sistema arterial o fluvial, siendo las carreteras arroyos o arteriolas que tiendan a engrosar su caudal y no a llevar contra corriente el grueso del tráfico.

### Coordinación.

Aparte de la coordinación de los servicios de ferrocarriles y carreteras, debiera existir una coordinación de planes de ambos, mejorando los pavimentos de las carreteras afluentes a las líneas férreas de mayor densidad de tráfico y procurando distribuir ésta con arreglo a la cuantía y más atinada clasificación.

Para esto sería conveniente que en los planos de los planes respectivos se indicaran, por espesores adecuados proporcionales a las densidades de tráfico, todas las líneas de servicios de tráfico de carreteras y ferrocarriles para poder apreciar debidamente su coordinación.

En la citada estadística del Ingeniero Mc. Clinckock, de Harvard, se presentó un modelo para atender a tal resultado.

### Política de intervención de tarifas.

Para fines de colonización, para estímulo de establecimiento de zonas de regadío, para mejora de explotación de grandes industrias o concesiones mineras, para un mejor reparto de la población urbana y rural, el Estado debe tener libertad para intervenir las tarifas en aquellas zonas en que tales fines lo requieran.