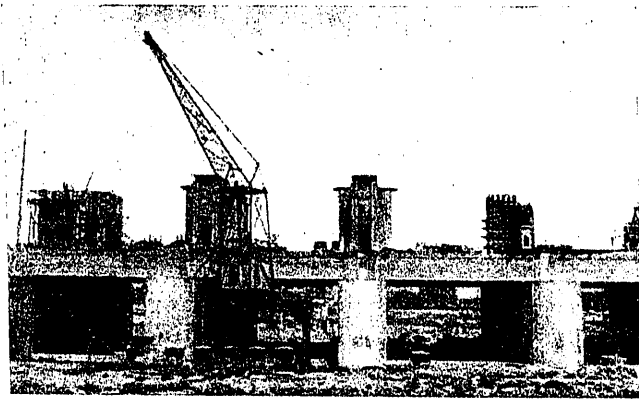


de compuertas, y otras han aparecido terrenos menos consistentes o capas de turba. Por otro lado, en Holanda no existen muchas canteras, siendo pre-



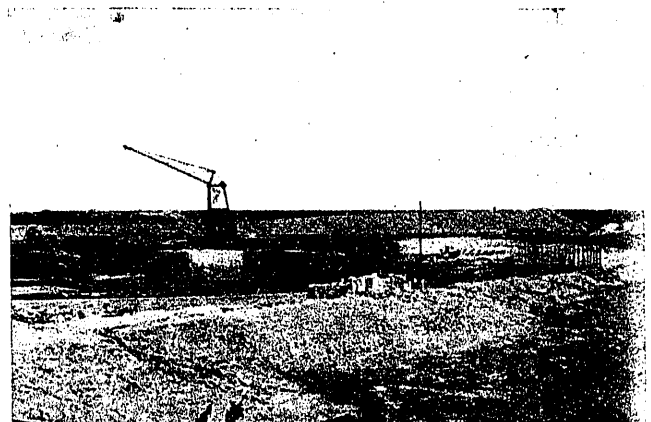
Fot. 11.—Detalle de los grupos de desagüe de Den Oever

ciso importar la piedra para la construcción, procediendo la caliza empleada en las obras del Zuiderzee de Tournai (Bélgica), con un arrastre de más de 400 km, que se verifica por el Escalda, mar del Norte, Rotterdam-Amsterdam. La roca volcánica, basalto y granito procede de Alemania del Sur, y es transportada por el Rin. La arena procede del río Ijssel, en el fondo del Zuiderzee, necesitando también arrastre, aunque mucho menor.

La impresión de conjunto que se saca al visitar las obras descritas es la sensación de capacidad, competencia y orden; el azar es eliminado y las dificultades que han de presentarse previstas y previstos los medios de vencerlas; el conjunto funciona sin resistencias internas, que consumen energías y causan rendimientos deficientes. Al visitar Holanda se comprende que la cultura, capacidad de trabajo y rendimiento de los habitantes constituye para la

nación una riqueza por lo menos comparable, si no mayor, que las riquezas del suelo, subsuelo y clima; con un clima durísimo en invierno, teniendo que proteger sus cultivos en algunas partes con cristales, y con un territorio reducido, ocupado en parte por dunas, han hecho los holandeses de su patria uno de los pueblos más ricos y poblados de Europa.

No he de terminar este artículo sin mencionar la amable acogida y solicito trato que recibí de los ingenieros de las obras. El Sr. Kamp, director de ellas, hombre de gran cultura, que se expresa en correcto español, y los ingenieros Verhay, de Medemblik, y Hupkens, de Den Oever, facilitaron mi labor y me proporcionaron cuantos datos solicité respecto de las obras. A todos doy las más expresivas gracias, haciendo votos porque el éxito corone los trabajos



Fot. 12.—Obras del puente para la carretera y el ferrocarril en Den Oever y vista de la ataguía de tierra

a que dedican su actividad y sus desvelos, y que son hoy, sin duda, de los más interesantes que se ejecutan en Europa.

Ramón MONTALBÁN
Ingeniero de C., C. y P.

La explotación ferroviaria y la electrificación de ferrocarriles

I

Estructura de los Gastos de Explotación en un ferrocarril explotado por vapor

En los diversos artículos que en la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS hemos dedicado a la conveniencia económica de la electrificación de ferrocarriles (números 2 471, 72, 73 y 74, año 1927; números 2 502, 3, 4 y 5, año 1928), se ha demostrado la estrecha relación que existe entre esta cuestión y el estudio de los gastos de explotación de un ferrocarril, totales o propiamente dichos. Más aún: si se desea un estudio general de la conveniencia de una electrificación, se hace preciso también un análisis detenido de la composición, carácter y estructura de los gastos de explotación de un ferrocarril. En nuestros aludidos trabajos

hemos partido de lo que llamamos «ecuación general de mínima economía»:

$$G_v - G_e - C_e = 0$$

en que $G_v - G_e$ es la diferencia entre los gastos de explotación por vapor y electricidad, y C_e representa las cargas resultantes del capital necesario para el establecimiento de la tracción eléctrica. Al encontrar el primer término, hubimos necesariamente de referirnos a la composición y carácter de los gastos de la explotación ferroviaria. Ampliar esta cuestión, aplicando los trabajos meritorios extranjeros citados más adelante, es el objeto de todo lo que sigue.

* * *

Como era lógico, desde el comienzo mismo de las explotaciones ferroviarias se estudiaron la composi-

ción y carácter de los gastos de explotación, pero de un modo fraccionario, incompleto, que plasmó en la obtención de las llamadas fórmulas de explotación, que tanta influencia han ejercido en los trabajos de investigación y de aplicación de las explotaciones ferroviarias. Para comprobar su insuficiencia, desde el punto de vista de un estudio científico de esta cuestión, basta recordemos alguno de los tipos principales de fórmulas: las que parten de que el gasto de una explotación ferroviaria comprende dos elementos distintos, uno que se refiere a las cargas fijas, sean financieras o no, y que aproximadamente se pueden considerar como proporcionales a la longitud de la línea; otro, formado por los gastos de explotación propiamente dichos, y que son supuestos proporcionales al tráfico, existiendo, por tanto, dos variables independientes, tráfico y longitud de la línea; tipo de fórmulas que, como se sabe, fueron representadas por

$$E = a + bT$$

en que T representa el tráfico en ton/km, y a , b dos coeficientes numéricos que varían según las características de cada ferrocarril. Esta clase de fórmulas, base de los trabajos de los primeros especialistas franceses, ha sido modificada tomando el ingreso por *kilómetro* en lugar del tráfico (MM. Ricour, Baumé, Aymot, Picard). El inconveniente principal de estas fórmulas es que son independientes, mejor dicho, no figura en ellas de un modo directo la pendiente del ferrocarril, llámese media, fundamental o característica, no quedando reflejada la influencia de esta variable del ferrocarril. Por ello los trabajos de Noblemaire, M. de Loynes, Jacquier, etc., fueron orientados hacia una modificación de la expresión en fórmula de los gastos de explotación de una línea férrea, encontrando que la expresión total pasaba a ser de una función lineal del tráfico a una función hiperbólica de la pendiente fundamental de la línea.

Pero todas las fórmulas anteriores, que M. Parodi encontró se separaban muy poco de la hipérbola

$$K = \frac{52,5(1 + 0,4i)}{60 - i}$$

de tal modo que su representación más exacta podría ser

$$E = (a + bT) \left(1 + \frac{\lambda + \mu i}{i_0 - i} \right)$$

donde i es la pendiente, T el tráfico, y los demás, símbolos y coeficientes que varían de una línea a otra; todas estas fórmulas, decimos, son completamente insuficientes para mostrar una clara idea de la *estructura* y del *carácter* de los gastos de explotación de un ferrocarril. Por tanto, lo son aún más para efectuar una comparación de la economía resultante de una explotación por vapor y por tracción eléctrica. Este fué el principio de donde partimos en nuestros artículos publicados en esta REVISTA sobre estudios de la conveniencia económica de una electrificación, pues si las fórmulas de explotación son insuficientes, es obligado hacer una comparación *in extenso* de los gastos de explotación en ambos sistemas de tracción, base de nuestro método. No creemos necesario insistir más en este punto.

* * *

El estudio de la composición, estructura mejor y carácter de los gastos de explotación de un ferrocarril

no es más que un aspecto del problema general de los gastos industriales, sobre todo desde los trabajos publicados por Walther y Peiser sobre «Principios de la ciencia de los gastos industriales»¹. Para ambos, es esencial en el estudio de los gastos de explotación de una industria cualquiera *que el carácter fundamental de un gasto es la relación que lo une a un grado de actividad variable*. Sólo por el análisis sistematizado de esta o estas relaciones puede llegarse a conclusiones generales, propias de un método científico de investigación. Según Peiser, todo examen profundo de esta cuestión demuestra que este método abre horizontes nuevos, capaces de abarcar por sí solos todo el problema de los gastos industriales.

Este concepto moderno de gasto industrial, que depende, o hace depender, a aquél de «un grado de actividad», da nacimiento a la *dinámica de los gastos industriales*, que, particularizado al caso que nos ocupa, plantea el estudio, en forma científica, de la «dinámica de los gastos de explotación de un ferrocarril». El grado de actividad podemos, en efecto, asimilarlo por el momento a la *tonelada-kilómetro*, entrando así en el estudio citado con una de las principales características del ferrocarril. Cualquiera otra, bien elegida, hubiera también servido, pero la variabilidad del número de toneladas-kilómetro transportadas cumple mejor el concepto de gasto antes definido. El estudio de los gastos de una central productora de energía eléctrica, térmica o hidráulica, puede hacerse tomando el kilovatio-hora producido como «grado de actividad». En un ferrocarril nada parece más propio que las toneladas-kilómetro transportadas. Así, A. Walther ha procedido en un trabajo reciente, que nos servirá de guía en algo de lo que sigue².

* * *

Si todo gasto de explotación, considerado en sí mismo, no tiene valor en la nueva ciencia de gastos industriales, sino sus relaciones con un grado de actividad variable, preciso es que se estudien en primer lugar dichas relaciones.

Considerando los gastos totales de explotación de un ferrocarril, una primera relación aparece con el grado de actividad variable, toneladas-kilómetro transportadas, y es que ciertos gastos son *prácticamente constantes* con relación al grado de actividad, mientras los restantes *son variables*. Prácticamente, es decir, dentro de normales variaciones del tráfico, en cada línea dada, en cada ferrocarril estudiado. Por tanto, los gastos de explotación en relación con la tonelada-kilómetro transportada, tomada como grado de actividad, se clasifican en dos grupos: variables y constantes. Esta distinción ya fué tenida en cuenta en la Memoria del Ferrocarril de Chicago³, en que se estudiaban los resultados de las explotaciones de vapor y electricidad, aunque allí no se profundizó en esta cuestión. Sin embargo, de ella se obtienen las primeras consecuencias importantes. Tomemos por ejemplo el ferrocarril del Norte, ejercicio 1927. La cuenta general de la Explotación es como sigue:

¹ *Schweizerische Bauzeitung* (mayo 1923), M. Alfred Walther. *Der Einfluss des Beschäftigungsgrades auf die industrielle Kostenentwicklung*, H. Peiser. (Berlín, 1924. J. Springer.)

² *Schweizerische Bauzeitung* (junio 1925). B. de A. I. C. F. (marzo 1926).

³ *Comparative cost of electrical and steam operation* (1923. Chicago), M. St. Paul Railway.

1. Administración Central		Ptas.	5 992 177,04
2. Dirección		»	3 211 248,81
3. Reclamaciones e investigaciones		»	3 599 045,70
4. Tráfico		»	1 310 802,76
5. Intervención de la cobranza		»	5 802 762,64
6. Explotación:			
a) Servicios centrales	3 357 050,73		
b) Trenes	15 970 691,82	»	70 975 216,13
c) Estaciones	51 647 473,58		
7. Material y Tracción:			
a) Servicio central	1 152 285,60		
b) Servicio de tracción (personal)	30 509 014,78	»	114 803 160,12
c) Reparación del material de tracción en los talleres	11 252 389,74		
d) Reparación del material de transporte en los talleres y puestos de recorrido	20 455 837,70		
8. Vía y Obras:			
a) Conservación de la vía propiamente dicha	24 276 143,12	»	45 675 868,87
b) Vigilancia de la vía	4 330 693,05		
c) Resto: conservación de edificios, servicios varios, etc.	6 505 626,57		
d) Gastos extraordinarios: renovaciones, etc.	10 563 406,13		
TOTALES GASTOS DE EXPLOTACIÓN		Ptas.	251 370 282,07
9. Pensiones pagadas al personal		»	5 489 574,99
10. Cargas de la Explotación		»	82 861 669
TOTAL		Ptas.	339 721 526,06

De acuerdo con lo dicho anteriormente, veamos qué gastos son constantes prácticamente y cuáles variables, con relación al grado de actividad. Conviene tener bien presente que todo lo que sigue está obtenido por vía estimativa, aproximada, por tanto, aunque con un grado de exactitud suficiente para que las consecuencias finales sean ciertas. Sólo el servicio de Contabilidad del Norte lo podrá fijar con gran aproximación, y lo propio sucedería al estudiar otra Compañía. Subsiste, en cambio, la generalidad del método.

Como se pretende encontrar la ley de variación, o por lo menos la dependencia, que liga a un gasto con el grado de actividad, tonelada-kilómetro, hagamos notar antes que la variación del tráfico no es de gran consideración, en condiciones normales, por ejemplo, en el trienio 1925-26-27. Así, las toneladas-kilómetro correspondientes al año 1927 fueron en el Norte 1 216 938 562, y en el año 1926, 1 133 748 562, cuya diferencia no llega al 7 por 100 del tráfico de 1927. Por ello, independientemente de otras razones peculiares a cada gasto, las variaciones *absolutas* de algunos de éstos no pueden explicarse por la sola variación del tráfico. De otra forma: la variación del tráfico—variabilidad del grado de actividad—no alcanza de un modo sensible, o apreciable, a algunos de los gastos que componen los totales de Explotación. Y esto significa que dichos gastos permanecen prácticamente fijos ante las variaciones del tráfico

o, mejor dicho, sus variaciones son independientes de las que experimenta el tráfico, siendo, por tanto, de carácter constante ante el grado de actividad. Por el contrario, otros gastos varían principalmente porque el tráfico, a su vez, varía. La determinación de estas dos clases de gastos es bien sencilla, porque basta analizar su contenido. Así, aparecen como «gastos constantes con relación al grado de actividad»:

1. Administración Central y Dirección.
2. Reclamaciones e Investigaciones, en su mayor parte.
3. Intervención de la cobranza, en su mayor parte.
4. Vía y Obras, en su mayor parte.
5. Tráfico, en su mayor parte, por referirse a servicios centrales.

Y como «gastos variables con relación al tráfico» (tonelada-kilómetro):

6. Explotación, en Trenes, y sólo pequeña parte de servicios centrales y estaciones.
7. Material y Tracción.

La mayor parte, pues, de los gastos de explotación son independientes del tráfico, o, como dijimos antes, sus variaciones no son debidas a las variaciones del tráfico. Antes de determinar más concretamente en qué proporción los gastos de explotación son constantes o variables con relación al tráfico, cuestión ya más difícil, el siguiente cuadro demuestra que las variaciones de los gastos, de un año a otro, no siguen la ley de las variaciones del tráfico. La referencia es al kilómetro tren:

SERVICIOS	GASTOS DE EXPLOTACION Y TRAFICO									
	1923		1924		1925		1926		1927	
Número sensiblemente proporcional al tráfico	11,43	+ 0,19	11,62	— 0,03	11,59	— 0,03	11,56	+ 0,11	11,67	
Administración	0,23	— 0,02	0,21	+ 0,01	0,22	— 0,05	0,17	+ 0,14	0,31	
Reclamaciones	0,24	— 0,11	0,13	— 0,01	0,12	»	0,12	»	0,12	
Tráfico	0,03	»	0,03	»	0,03	»	0,03	+ 0,01	0,04	
Intervención	0,14	+ 0,01	0,15	— 0,01	0,14	»	0,14	+ 0,06	0,20	
Explotación	1,83	+ 0,05	1,88	— 0,08	1,80	+ 0,01	1,81	+ 0,56	2,37	
Material y Tracción	3,84	— 0,14	3,70	— 0,08	3,62	— 0,10	3,92	+ 0,32	3,84	
Vía y Obras	1,44	— 0,15	1,29	+ 0,17	1,46	+ 0,10	1,56	— 0,03	1,53	
			1924		1925		1926		1927	

Diferencias en los Gastos y en el Tráfico

Se observa que a una diferencia positiva del tráfico no corresponde siempre una diferencia positiva en los gastos de explotación para los años respectivos. La estadística anterior, que sólo se refiere a los años 1923-1927, daría los mismos resultados aplicada a los años anteriores¹. Los gastos de Material y Tracción y de Explotación, que debían conservar mayor sujeción a la ley de variación del tráfico porque, como se verá más tarde, en ellos radica la parte más

importante de los gastos de explotación que son dependientes del tráfico, tampoco siguen la ley de variación del tráfico. Estas consecuencias, que sólo son de limitada certeza, por estar referidos los datos al tren-kilómetro, se comprueban con mayor exactitud tomando los gastos en sus valores absolutos, y el tráfico en las unidades totales de tráfico, en toneladas-kilómetro. Tomando los mismos años que antes 1923-1927, se tiene este segundo cuadro estadístico,

SERVICIOS	GASTOS DE EXPLOTACION, EN MILLONES DE PESETAS									
	1923		1924		1925		1926		1927	
Tráfico en miles de millones de toneladas-kilómetro.....	3,356	+ 0,11	3,466	+ 0,038	3,504	+0,064	3,568	+ 0,038	3,606	
Administración	6,111	-0,088	6,023	+ 0,305	6,328	-1,209	5,118	+ 3,334	8,453	
Reclamaciones	6,588	-2,875	3,712	-0,189	3,522	+0,011	3,534	-0,258	3,275	
Tráfico	0,901	-0,026	0,875	+ 0,001	0,876	+0,0003	0,8767	+ 0,064	0,941	
Intervención	3,917	+ 0,403	4,321	-0,253	4,067	+0,189	4,257	-0,258	4,515	
Explotación	49,563	+ 3,270	52,834	-1,449	51,385	+1,794	53,179	+ 2,384	55,564	
Material y Tracción	103,665	+ 0,578	104,243	-0,805	103,437	+0,276	103,713	-0,928	102,784	
Vía y Obras	38,844	-2,630	36,214	+ 5,608	41,823	+3,966	45,789	-5,999	39,790	
			1924		1925		1926		1927	

Diferencias en los Gastos y en el Tráfico *

* Las unidades totales del tráfico, por grande y pequeña velocidad, se han encontrado suponiendo que una tonelada-kilómetro de gran velocidad es asimilable a tres toneladas-kilómetro de pequeña velocidad, como se hace frecuentemente en estos estudios.

A una diferencia siempre positiva del tráfico no corresponden en los gastos de explotación diferencias del mismo orden, comprobación idéntica a la del cuadro primero, aunque hecha con mayor propiedad. Las variaciones en los gastos son, por tanto, prácticamente independientes de las variaciones del tráfico, primera consecuencia fundamental en el estudio que hacemos de la composición y carácter de los gastos de explotación de un ferrocarril.

Examinado este concepto, tratemos de averiguar, siquiera sea con una aproximación ligera, en qué proporción son constantes y variables los gastos de explotación con relación al tráfico, a la tonelada-kilómetro tomada aquí como grado de actividad. Esto variará, lógicamente, de una Compañía a otra, pero no tanto como a primera vista pudiera pensarse. Analicemos la del Norte, como dijimos al principio. La explicación misma, que la Compañía da en sus Memorias, de las variaciones en los gastos comprueba las consecuencias anteriores, pues a no ser en los gastos de Material y Tracción y Explotación, difícilmente se aduce como razón de esas variaciones las variaciones—aumento siempre—experimentadas en el tráfico. Forzosamente, pues, un elevado tanto por ciento de los gastos totales de Explotación han de ser constantes con relación al tráfico. En el período considerado 1923-1927 se pueden fijar, aproximadamente, del modo siguiente²:

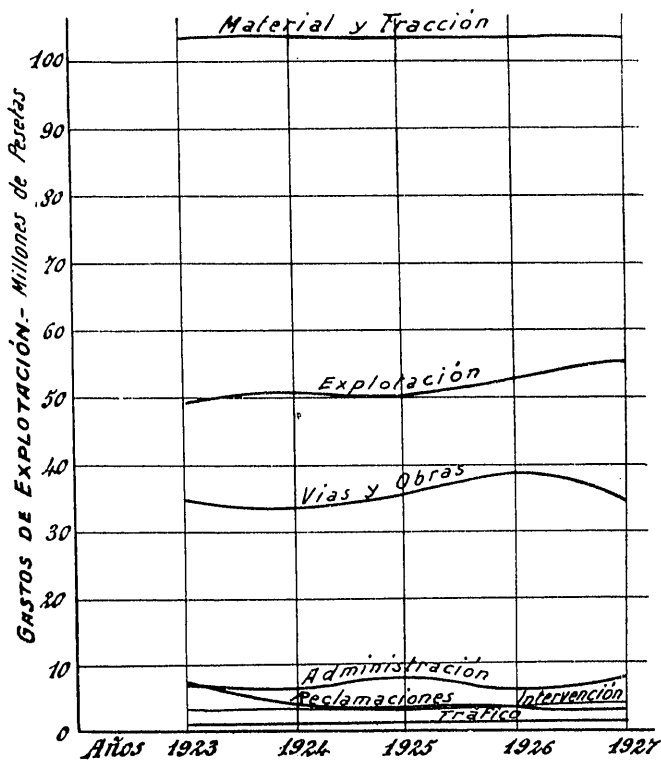
1. *Administración y Dirección.*—Proporción, en tanto por ciento, de gastos constantes con relación al tráfico: 100.

¹ Lo hemos comprobado para los años 1909-1923, Memorias de que disponemos.

² Repetimos que aproximadamente, pero las consecuencias finales, de carácter general, serían las mismas aunque se hiciera esta ponderación con mayor exactitud.

Proporción, en tanto por ciento, de gastos variables con relación al tráfico: 0.

Proporción, en tanto por ciento, de gastos con rela-



F. C. del Norte.—Variación de los gastos de explotación en el período de 1923 a 1927

ción a los totales de explotación: 3,6 por 100 y 0 por 100,

2. *Reclamaciones e Investigaciones.*—Proporción, en tanto por ciento: 1,5 por 100 y 0 por 100.

3. *Intervención de la cobranza.*—Por referirse al servicio central, puede también estimarse este capítulo como no influenciado por la variación del tráfico. Se tiene, por tanto, 100 por 100, 0 por 100; 2,3 por 100, 0 por 100.

4. *Vías y Obras.*—Componen este gasto: Servicios centrales, vigilancia de la vía, conservación de la vía propiamente dicha (mano de obra y materiales), conservación de edificios y gastos extraordinarios de conservación. El tercero y quinto son los únicos gastos que varían, en parte, con el grado de actividad, especialmente el primero. Los demás pueden considerarse constantes, es decir, que existirían aunque el tráfico llegara a ser cero. El aumento que en la conservación de la vía y en los gastos extraordinarios se experimenta cuando crece el tráfico, sólo puede fijarse de un modo aproximado. Indudablemente, gran parte de ambos gastos, sobre todo el segundo, existirían aunque el tráfico hubiese disminuído hasta cero, pues la renovación de la vía, grandes reparaciones, etc., son independientes casi del crecimiento del tráfico, aunque sean efectos de éste. Estimamos que un 85 por 100 y un 90 por 100, respectivamente, de dichos gastos son independientes del tráfico¹, y un 15 por 100 y un 10 por 100 variable con el tráfico. Estos valores medios suponen para el período dicho que el 90 por 100 del gasto total de Vía y Obras es constante, y el 10 por 100 variable, y, por tanto, que el 1,8 por 100 y 16,5 por 100 de los totales de Explotación lo son igualmente.

5. *Tráfico.*—Los gastos de este capítulo pueden considerarse como constantes con relación al grado de actividad, porque se refieren a servicios centrales, en los cuales no influyen las variaciones del tráfico. Su proporción en los gastos totales de explotación es del 0,5 por 100 en el período considerado.

6. *Explotación.*—Los servicios centrales permanecen prácticamente constantes. Solamente Trenes y Estaciones varían con el tráfico. Trenes: Tampoco en su mayor parte los gastos varían con el grado de actividad, porque éstos no desaparecen si el tráfico se hace disminuir hasta cero. Como en este capítulo nada se tiene en cuenta de los gastos propios de la tracción, y sí especialmente al personal de trenes, la suma de gastos dependientes realmente del tráfico no llegará al 20 por 100. En Estaciones no debe ser superior al 10 por 100. Estos tantos por ciento suponen que un 12 por 100 del total de este gasto es variable con relación al tráfico, y un 88 por 100 constante, o sea un 3,3 de elementos variables y un 25 de elementos fijos de los totales de la explotación, aproximadamente, en el período considerado.

7. *Material y Tracción.*²—Los servicios centrales

pueden considerarse constantes. Maquinistas y fogoneros: Los equipos son necesarios aunque el tráfico disminuya, y, por otra parte, un aumento del tráfico podría servirse con el mismo personal de tracción, en términos prudenciales de aumento del tráfico. Consideraremos en un 20 por 100 los gastos fijos, y 80 por 100 los variables. Personal de Depósitos¹, 70 y 30 por 100. Engrase, limpieza y alumbrado de máquinas, 75 y 25. Gastos diversos de Depósitos, 70 y 30. Alimentación de agua, 10 y 90. Combustible², 10 y 90. Conservación de máquinas y tónders: 40 y 80. Coches y vagones, 20 y 80. Engrases de vehículos, 20 y 80. Desarme del material, constante. La proporción de elementos fijos y variables, pues, es, respectivamente: 1,5 por 100 y 0 por 100; 3 por 100 y 13 por 100; 6 por 100 y 2 por 100; 1 por 100 y 0,4 por 100; 0,5 por 100 y 0,1 por 100; 0,3 por 100 y 1 por 100; 4 por 100 y 33 por 100; 3 por 100 y 12 por 100; 3 por 100 y 14 por 100; 0,2 por 100 y 1,5 por 100; 0,5 por 100 y 0 por 100: del gasto total de Material y Tracción.

De donde resulta que el 23 por 100 de los gastos de Material y Tracción pueden considerarse como constantes con relación al tráfico, y el 77 por 100 como variables, o sea: 11,7 por 100 y 33,3 por 100, con relación a los totales de Explotación. Cuando más lejos comparemos las explotaciones por vapor y por electricidad, veremos la trascendencia de esta composición de los gastos de Material y Tracción con relación al grado de actividad.

De todo lo anterior se deduce el siguiente cuadro de proporciones de constancia y variabilidad de gastos:

Norte: Gastos (1927)	Proporción sobre cada gasto		Proporción sobre los totales de Explotación	
	Variables	Fijos	Variables	Fijos
Administración y Dirección	0	100	0	3,6
Reclamaciones	0	100	0	1,5
Intervención	0	100	0	2,0
Vía y Obras	10	90	2,4	16,5
Tráfico	0	100	0	0,5
Explotación	12	88	3,3	25,0
Material y Tracción	77	23	33,3	11,9
TOTAL	»	»	39,0 %	61,0

Por tanto, el 61 por 100 de los gastos de explotación propiamente dichos son constantes con relación al grado de actividad. Solamente el 39 por 100 varían con el tráfico³. La proporción de elementos variables y fijos puede—es lo más seguro—ser distinta de la establecida, pero la consecuencia impor-

bajo total, 0,20 en el año 1927 para la Compañía del Norte, los gastos de la tracción y del material son proporcionales al tráfico total, o sea al grado de actividad.

¹ La mayor parte del personal subsistiría ante una disminución del tráfico.

² El agua de alimentación y el carbón consumido dependen directamente del tráfico o tonelaje bruto total.

³ Si en lugar de considerar los gastos de explotación propiamente dichos tomamos los gastos totales, la proporción de los gastos que son constantes con relación al tráfico es todavía mayor. Así, para 1927, en la Compañía del Norte, tienen por valor 71 por 100 y 29 por 100, respectivamente. A. Walther deduce para los F. C. Réticos 90 por 100 y 10 por 100.

¹ No puede operarse, para esta evaluación, sobre las diferencias anuales en estos gastos, pues habría que tomar un período extenso y suponer que solamente el tráfico influye en las variaciones de los gastos considerados, lo que no es exacto. El 25 y 10 por 100 que hemos fijado por vía estimativa supera los dados por A. Walther en el F. C. Rético, que juzgamos muy restrictivos, si se aplican a nuestro país.

² Téngase bien presente que cuando hablamos de tráfico y de grado de actividad nos referimos a la tonelada-kilómetro bruta transportada. Por ello, gran parte de los gastos de tracción son dependientes del grado de actividad, pues un tren ocupado o no con mayor o menor tonelaje útil transportado produce gastos importantes siempre. El peso de los vehículos, motores, coches, vagones, etc., y el del carbón, agua, etc., son necesarios para la tracción, y aunque el trabajo útil sólo sea una pequeña parte del tra-

tante es que la mayoría de los gastos son independientes del tráfico total anual en la línea, y esto creemos puede quedar sentado, cualquiera que sean los valores que sustituyan a los anteriormente hallados.

Establecida así, gasto por gasto, la relación que los une con un grado de actividad variable, entramos en el estudio de la dinámica de los Gastos de Explotación de un ferrocarril, materia objeto del artículo siguiente.

Francisco JIMENEZ ONTIVEROS
Ingeniero de Caminos

El Consejo de la Energía

Ya al publicarse el Real decreto-ley de 7 de septiembre dimos cuenta de él en estas columnas, llamando la atención sobre su importancia y añadiendo algunos breves comentarios, que expresaban nuestra conformidad fundamental con la soberana disposición, a la que no regateábamos nuestro aplauso.

Esperábamos que la opinión de técnicos y especialistas se manifestase, antes de ampliar las impresiones que entonces adelantamos; pero, por lo general, las revistas técnicas y financieras no han sido mucho más explícitas, lo cual indica, y no es poco, que, a pesar de la trascendencia de la medida, ningún interés verdaderamente legítimo se considera amenazado. Si no siempre el silencio es señal de asentimiento, es raro que el lastimado se resigne a callar; la satisfacción, complacida de sí misma, suele ser más reservada.

En el caso actual, la parquedad del comentario no significa otra cosa: todos reconocen la oportunidad de este primer paso, aunque queden a la expectativa ante sus posibles desarrollos futuros; no faltan, sin embargo, algunas reservas, de las que nos ocuparemos más adelante.

La oportunidad, sobre todo, es evidente. Hasta muy reciente fecha, el Estado se había desentendido por completo de toda intervención activa en el estudio, ejecución y explotación de los aprovechamientos de energía hidráulica, limitándose a otorgar la concesión, sin garantía de ninguna clase respecto a la efectividad de los recursos, ni al previo estado de derecho que, en caso de duda, debía ser ventilado ante los Tribunales; el campo ha quedado, pues, libre a la iniciativa privada, y ésta ha dado sus frutos; pero, como era natural, no podía ser guiada sino por el interés, limitado e inmediato, propio de las empresas individuales.

Ello bastó, sin embargo, para que el número de instalaciones fuera aumentando, con grandes ventajas para el país; pero, al aumentar, empezaron a sentirse los efectos de su influencia recíproca y la conveniencia de coordinaciones, no siempre fáciles de conseguir por un mutuo acuerdo de intereses, a veces contradictorios y con frecuencia encastillados en sus respectivas posiciones, situación muy poco propicia para que de la iniciativa privada saliera el órgano adecuado que realizara la labor por el Estado abandonada.

Pero aunque hubieran conseguido entenderse, esos intereses no representarían más que una parte de los intereses en juego; al lado de ellos están los de la anónima masa consumidora, incapaz, por lo general, de defenderse por sí misma, y mucho menos, ante la masa unida de los empresarios. Hay, además, los intereses del porvenir, que no han nacido todavía, pero que se anuncian como un vago anhelo de reformas, que deberá condensarse en estudios y previsiones que se adelanten a la realidad, para que puedan, en momento oportuno, convertirse en acción.

Y así surge la necesidad de recurrir al Estado, como nexo soberano, encargado de resolver, en última instancia y con criterios de justicia, los conflictos que la ignorancia, la pasión, la mala fe, a veces, pudieran suscitar entre los intereses en juego; encargado también de mar-

car la pauta general de las coordinaciones precisas y de los futuros desarrollos, dentro de las posibilidades técnicas, económicas y sociales. Es para esta última y esencial misión para lo que el Estado necesitaba un órgano, y se apresta a forjarlo con el Consejo de Energía.

La intervención en esta materia no carece de precedentes; no pueden faltar a aquellas obras y tendencias que aspiran a ser verdaderamente prácticas; la vitalidad no se adquiere por generación espontánea, ni el tiempo consagra lo que se hace a sus espaldas. Si el Estado dejó desarrollarse libremente a la industria hidroeléctrica, no podía esto significar ni renuncia definitiva de derechos ni desdén por una materia que tan colosal importancia había de alcanzar en el porvenir. La ley de Aguas no había podido tomarlos en cuenta, porque no existían realmente en la época de su redacción; por eso habla sólo de los mecanismos que aprovechan *in situ* la energía del agua, aplicada, por lo general, a pequeñas industrias. A ellos se asimilaban los primeros aprovechamientos solicitados, y se prescindió, por de pronto, de una labor legislativa que hubiera sido prematura.

Es lo que procede hacer cuando los progresos de las ciencias y de la técnica dan vida a nuevas formas de la actividad: en ese momento es la iniciativa particular, insustituible fuerza creadora y progresiva, la que se apodera del principio técnico y de su orientación práctica y la que acomete su implantación en los casos más fáciles y sencillos. No es preciso entonces el aliento, ni el auxilio, ni la artificiosa coordinación: lo único que hace falta es suprimir toda traba de orden legal y de orden administrativo, para que la pujante transformación se realice. La intervención tiene que venir luego: cuando el avance se retarda y cuando las empresas tienden a convertirse en monopolios; cuando un más completo conocimiento de la materia permite hacer labor legislativa práctica y eficaz.

Por eso la ley de Aguas, que tan liberal parece en este particular, tenía un sentido más social e intervencionista, en punto a riegos, que era materia secularmente vivida en nuestra patria, y en la que llega a imponer el principio de la asociación obligatoria cuando así lo cree necesario para el desarrollo de los intereses de la comunidad.

Para la energía hidroeléctrica, las primeras restricciones se establecieron por el decreto del Sr. La Cierva que imponía un plazo legal a las nuevas concesiones, cuestión entonces bastante discutida, pero que parece haber llegado a tomar ya estado definitivo; posteriormente, nuevas conexiones han venido a establecerse entre los intereses privados y la obra de gobierno, que ha culminado en la creación de las Confederaciones sindicales hidrográficas, una de cuyas principales misiones es la regulación general de nuestros ríos, con beneficio evidente de los aprovechamientos ya concedidos y con la consiguiente obtención de nuevas e importantes energías, que acuden al mercado reclamando útil y adecuada aplicación.

En estas condiciones, la creación del órgano coordinador era ya inaplazable, y el haberlo visto así es el mayor acierto del ministro y del Gobierno; pero es que