Ruperto Echeverría

Contribución al estudio de los trasportes por ferrocarriles o por caminos.

El presente estudio ha sido confeccionado en cumplimiento de instrucciones recibidas de parte del Director del Departamento de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento y tiene como principal objeto precisar las condiciones y puntos de vista que deben tomarse en cuenta para formar juicio si es más conveniente un camino o un ferrocarril, en cuanto se refiere a las nuevas vías de comunicación consultadas en el Plan de Obras Públicas y que deben ser construídas próximamente.

I.—Generalidades

El problema de los trasportes, que es de constante actualidad en todos los países, tiene al presente para el nuestro una importancia especial con motivo de la decidida acción de los poderes públicos en favor del fomento de la producción nacional.

La íntima relación existente entre esta finalidad y los trasportes queda indicada, por cuanto el mejoramiento de las actuales vías de comunicación permitiría aumentar la capacidad de los acarreos de las zonas productoras, y la construcción de nuevas vías abriría a los mercados regiones productivas por falta de comunicaciones.

Los recursos para realizar las obras comprendidas en este programa han sido arbitrados mediante leyes especiales, se dispone ya del plan de Obras Públicas y ante la perspectiva de los nuevos trabajos, las oficinas de ferrocarriles y caminos estudian y definen, considerando los avances de la técnica de sus ramas respectivas, las soluciones más convenientes.

Preséntase, desde luego, al análisis, el automovilismo cuyo inmenso y progresivo desarrollo ha revolucionado los sistemas de movilización por caminos y ha hecho pensar en las probabilidades de

su triunfo sobre el transporte ferroviario. En realidad, parece de imprescindible necesidad considerar en cada problema de trasporte este valioso medio de movilización que sugestiona por sus facilidades de adopción y por la oportunidad y flexibilidad de los servicios que presta.

En efecto, exis e en el ánimo del público la impresión de que el automovilismo puede y debe sustituir al ferrocarril, y ello proviene de la observación del favor que diariamente las ciudades y los campos otorgan al transporte por automóvil y a la idea arraigada de las ventajas económicas que ofrece éste sistema de locomoción, no recargado al parecer, por los enormes gastos de establecimiento inherentes a los tranvías y ferrocarriles.

Por otra parte, opiniones oficiales autorizadas parecen participar de estas ideas, y es así como se ha insinuado la solución de caminos y automóviles, en vez de ferrocarriles, para las vías de penetración que se proyectan construir en el sur del país.

El presente estudio será pues una colaboración al análisis de estos problemas de trasporte. Debe expresarse, desde luego, que la naturaleza de ellos indica evitar conclusiones generales absolutas y aconseja sólo anunciar tendencias y definir las conveniencias de los casos especiales.

II.—Estado de la cuestión en Estados Unidos y en otros países

Estados Unidos.—Para conocer el estado de la cuestión en el extranjero bastaría considerar los Estados Unidos que tienen en servicio el 70 % del número total de los automóviles que trabajan en el mundo entero. En lo que sigue, hemos extractado los hechos y conclusiones principales establecidos en el interesante informe (1) del Ingeniero Sr. F. Leighton confeccionado después de su viaje por dicho país y que define en forma completa e inmejorable la situación existente.

Abarca este informe dos aspectos principales o sea si el automovilismo es competidor del ferrocarril en general y en ciertas circunstancias, o bien si significa un transporte complementario y es una ayuda del ferrocarril en determinadas condiciones. Considera en seguida, basado en las leyes y reglamentos de Estados Unidos, las que requiere nuestro país dadas sus especiales condiciones.

«Según los estudios económicos del « U. S. Bureau of Publics Roads el « trasporte de carga que están efectuan- « do los camiones se puede distinguir en « las siguientes clasificaciones generales:

«1.° Recolección y distribución local « de mercaderías;

«2.° Trasporte organizado por camio- « nes como complemento del actual tras- « porte por ferrocarriles y canales; y

« 3.° Trasporte por camiones a largas « distancias de ciertas clases de merca- « derías».

Respecto a la importancia del trasporte mecánico por carretera, expresa que: «Aunque en general no sea así re- « conocido, ha llegado a un grado de « desarrollo mayor que el de los ferro- « carriles. Después de numerosos datos « estadísticos manifiesta que la suma « total invertida en el trasporte mecá- « nico por carretera, excede en 11 % a « la correspondiente a los ferrocarriles.»

No preocupa a los dirigentes ferroviarios el trabajo de los camiones en la re-

(1) Informe al Consejo de Vías de Comunicación sobre los trasportes por ferroearriles y vehículos automóviles por carreteras en los Estados Unidos

colección ni distribución de la carga ya que los ferrocarriles no hacen estos servicios y aún estiman un gran beneficio este trasporte organizado, el cual consideran como un complemento del actual servicio ferroviario. Asimismo, el trasporte por camiones a larga distancia para ciertas especies de mercaderías no afecta a estos dirigentes por tratarse de movilizaciones de poca importancia y en muchos casos han preferido su cooperación.

No sucede igual cosa con el trasporte de pasajeros en el cual los automóviles y camiones han presentado una seria competencia a los ferrocarriles, ante cuya situación las empresas ferroviarias exponen encontrarse en condiciones desfavorables e injustas que les ha originado no sólo la disminución de las entradas sino el abandono de ciertas líneas férreas. Motivarían principalmente esta situación la escasa contribución de los autos y camiones para el mantenimiento de los caminos y la falta de reglamentaciones adecuadas para el trasporte de estos vehículos.

Respecto al primer punto, las investigaciones y estudios efectuados por el U. S. Bureau of Publics Roads, termina en las siguientes condiciones: «Los vehículos automóviles por carreteras han originado el 4,3% del total de la longitud de líneas abandonadas durante los últimos años en Estados Unidos. Esta proporción comparada con el kilometraje total de ferrocarriles en el país es insignificante, lo cual demuestra que no se puede por ahora, invocar la competencia de los vehículos de tracción mecánica por carretera como causa determinante de abandono de líneas férreas».

El segundo punto, materia de estudios muy amplios de parte de U. S. Bureau of Publics Roads, es definido por el Sr. Leighton en la siguiente Conclusión: «Luego, considerando los razonamientos y análisis expuestos por el Jefe de la Oficina Federal de Caminos de los Estados Unidos, podemos sentar la conclusión de que en realidad en este país los ferrocarriles no están en situación desventajosa para competir con los vehículos automóviles que efectúan el trasporte público en el sentido de que ellos estarían liberados de contribuciones para el uso de los caminos públicos».

Considerando, en seguida, los diversos tipos de servicios realizados por los camiones, se expresa que, dado el perfeccionamiento de los automóviles y de los caminos y calles se ha originado el aumento del radio de acción de este trasporte y la competencia en los siguientes casos:

1.° Dentro del área de varias Estaciones terminales de F. C.

2.° En el trasporte radial a corta distancia desde y hacia los centros de población, industriales, etc.

3.° Entre los grandes centros de población relativamente cercanos en que el trasporte de puerta a puerta constituye una gran ventaja.

Facilitan esta competencia las ventajas de flexibilidad rapidez y oportunidad propias del servicio de camiones automóviles y en muchos casos la economía del embalaje que permite el trasporte directo sin trasbordo entre el productor y el consumidor.

Datos muy interesantes son los referentes a las distancias en que se verifican los acarreos por camiones, y al efecto las estadísticas de los Estados de Connecticut, California, Maine y Cook County, expresan que. «El mayor porcentaje del trasporte por camión pertenece a distancias cortas, comprendiendo, el 50% dentro de la distancia de

« 30 kms. y aproximadamente el 80% de un recorrido de 60 kms.

Al tratar esta materia el señor Leighton expresa:

«Si consideramos la distancia de 100 « kilómetros como límite entre corta y « larga distancia encontraremos que el « porcentaje de camiones que efectúan « trasporte a larga distancia es muy « reducido (su término medio en las re- « giones mencionadas es menor que « 10%, siendo 7,9% en Connecticut, « 6,6% en el Maine, y 5,4% en el con- « dado de Cook)».

Debe advertirse además que tales trasportes se reducen a mercaderías especiales, tales como menajes, muebles y la bencina para surtir los camiones.

En Connecticut el 70% de los camiones hacen el trasporte de distribución de mercaderías directamente a la puerta del consumidor. Los artículos alimenticios ocupan en todas partes gran porcentaje de los acarreos en camiones, así el 90% de la leche destinada a muchas ciudades utiliza esta movilización.

Por otra parte, la capacidad de los camiones en circulación permite juzgar sobre la naturaleza de su trabajo y es así como «los camiones de ½ a 2½ to- « neladas de capacidad constituyen el « 77,8% en el condado de Cook y 96,8% « en el Maine. Los camiones de 5 tone- « ladas de capacidad o mayores forman « el 0.3% en Maine y el 11,7% en Con- « necticut».

Respecto a la competencia de los camiones en lo que se refiere a la carga por sobornal expresan: «que los ferroca- « rriles americanos no se encuentran « afectados por la acción de los camio- « nes en esta clase de tráfico, porque en « general, la carga por sobornal a corta « distancia no les deja utilidad».

Según opinión de muchas autoridades ferroviarias, los ferrocarriles deben ceder este campo de los trasportes al camión y tratar de desarrollar más el trasporte propio de ellos, es decir, el de larga distancia y de grandes masas de carga.

Por otra parte, se considera que el camión ha contribuído al incremento del trasporte de los ferrocarriles, influyendo por su rapidez y su capacidad en su mayor rendimiento y extendiendo sus zonas de atracción.

Las conclusiones del estudio del señor Leighton sobre esta materia son las siguientes:

«En resumen, existe competencia en- « tre el camión y el ferrocarril en el « trasporte de distribución de mercade- « rias a corta distancia (menor de 100 « kms.) para carga a sobornal pero que « no afecta a los ferrocarriles en alto « grado. El camión coopera con el ferro- « carril en la repartición y colocación « de mercaderías desde y hacia las esta- « ciones con gran beneficio para el últi- « mo. La competencia del camión en lar- « gas distancias es insignificante.

«Los automóviles privados y las líneas « de ómnibus compiten en gran escala « con los ferrocarriles en la movilización « de pasajeros, pero en muchos casos las « primeras proporcionan trasporte com- « plementario a las vías férreas. El aca- « rreo de pasajeros a larga distancia si- « gue siendo efectuado por los ferroca- « rriles.

Por lo que se refiere al futuro del trasporte por camiones, el jefe de la U. S. Publics Roads expone interesantes ideas, de las cuales extractamos las siguientes:

«La distribución local de mercaderías « continuará siendo el trasporte más « considerable de los camiones explota- « dos por sus propios dueños. Una por- « ción menor será operada por el camión « comercial. Estos servicios deberán ser

« organizados en cooperación con los fe-
« rrocarriles.

«El campo más interesante para el
« desarrollo del trasporte por camiones
« lo presentan los grandes centros de
« población en especial los terminales.

«Los camiones son muy útiles como
« medio de penetración de líneas en las
« zonas sin trasporte ferroviario.

«La extensión del servicio de camiones
« en regiones no desarrolladas es tal vez
« el único sistema de trasporte moderno
« que se adoptará, desde que cada vez
« se hace más difícil conseguir capitales
« para la construcción de ferrocarriles en
« nuevas regiones.

«El reemplazo del trasporte de trenes
« por camiones en líneas o ramales anti-
« económicos representa una economía
« en el trasporte total.

«La combinación del servicio ferrovia-
« rio con los camiones para los trenes
« sobornaleros en cortas distancias, en
« las líneas principales, requiere una es-
« trecha cooperación de ambos servicios.
« El trasporte de sobornal por camio-
« nes organizados como empresas en la
« forma de contratos constituye el pri-
« mer paso de su desarrollo. Si este nue-
« vo método de trasporte resulta conve-
« niente, el ferrocarril, debe por último
« ser el dueño y explotar él mismo el
« servicio de camiones. Hasta que este
« servicio no demuestre su adaptabilidad
« y conveniencia dentro del campo de
« los trasportes combinados es natural
« que las empresas ferroviarias quieran
« evitar los riesgos de su adquisición y
« gran parte de los riesgos de opera-
« ción dejándolos a la empresa de ca-
« miones.

El señor Simon (1) refiriéndose a la situación producida en Estados Unidos dice:

(1) Raúl Simon.—Administración Comercial de Ferrocarriles.

«En resumen puede deducirse que,
« si bien el trasporte de carga por ferro-
« carril no sufre una competencia apre-
« ciable por el automóvil, el trasporte
« de pasajeros ha sido reducido a un
« valor muy inferior a su capacidad nor-
« mal.

Alemania.—Las estadísticas comparadas de los años 1925 y 1926, manifiestan que el tráfico de pasajeros en los ferrocarriles alemanes ha sido afectado en forma sensible; así el número de viajeros trasportados en 1926 es un 13,6% inferior al correspondiente a 1925 y asimismo el número de pasajeros-kilómetro es un 12,3% inferior a los del año anterior (1).

Respecto al tráfico de mercaderías, no existe esta situación, así el número de toneladas trasportadas en 1926 es 2,38% superior a las movilizadas en 1925 y el número de toneladas kilómetro correspondiente es asimismo 5,45% superior al año anterior.

El informe del comisario de los FF. CC. alemanes en la Comisión de Reparaciones dice sobre el particular lo que sigue: «El informante estima que el
« descenso del tráfico de pasajeros es
« debido, independientemente de las cir-
« cunstancias económicas variables, a la
« concurrencia de otros medios de tras-
« porte y en particular del automóvil.
« Este hecho no es un caso especial de
« los FF. CC. alemanes sino que aparece
« como un fenómeno general que se no-
« ta principalmente en Inglaterra, Bél-
« gica, Francia, España, Noruega y so-
« bre todo en Estados Unidos, en que
« el tráfico de pasajeros que había au-
« mentado en 1914 a 1900, ha declinado
« desde entonces constantemente por
« efecto de esta concurrencia.

(1) Revue Genérale des Chemins de Fer. Setiembre de 1927.

Francia.—Los resultados estadísticos de las cinco grandes redes de los Ferrocarriles Franceses, acusan análogas conclusiones para los años 1926 y 1925, o sea una disminución aproximada de 5% del número de pasajeros y un aumento de 6% del número de toneladas trasportadas.

III.—Características de la cuestión en Chile

Conocidos los antecedentes expuestos, que son de alto interés por tratarse de resultados de la práctica y de la experiencia del trasporte por automóviles principalmente en los Estados Unidos, país que sin lugar a dudas, lleva en todo sentido la directiva de las actividades mundiales, nos corresponde estudiar el caso de nuestro país y para ello debemos tener muy presente las circunstancias locales que son propias y bien distintas de aquéllas.

Nos referiremos sólo a los trasportes de carga; las circunstancias de la movilización de pasajeros podrán deducirse de las conclusiones obtenidas en la primera. Las consideraciones que siguen justifican este procedimiento.

Dato muy interesante es el costo de los trasportes por ferrocarril en Chile y en Estados Unidos. Según el señor Leighton, tomando en cuenta las tarifas medias para la red sur correspondientes a 1920 y las del mismo año de Estados Unidos, en moneda chilena al cambio del dia, resulta que el valor del trasporte de carga en Chile es para ese año igual a 1.27 el de Estados Unidos y el de pasajeros de 0.30 del de aquel país.

Según los datos del señor Simon se deduce (1) que las tarifas medias por tonelada-kilómetro de carga en Chile en el año 1923 son de 2,11 veces las correspondientes en Estados Unidos y las medias de pasajeros, estimadas en pasajeros-kilómetros, resultan a 0,36 las de aquel país.

Por lo que se refiere al costo relativo de los acarreos por automóviles en ambos países, que es otro de los factores que intervienen, el señor Leighton (1) deduce que: «Mejorando nuestros cami-« nos y manteniéndolos en buenas con-« diciones nuestros costos de trasportes « por vehículos automóviles comerciales « por carreteras serían si no menores al « menos iguales a los de los Estados « Unidos».

Puede deducirse que los camiones se encontrarán en nuestro país en mejores condiciones de lucha con los ferrocarriles que en Estados Unidos. Deducción contraria reflejarían las cifras anotadas para el caso de los automóviles de pasajeros; pero en esta clase de trasportes intervienen otros factores que pueden modificar estas situaciones.

* * *

La elección de sistema de movilización más conveniente, teniendo en vista la posibilidad de la tracción por camiones, debe ser motivo de estudio de cada caso determinado en el cual se han de considerar los siguientes factores principales: a) Riqueza de la zona, producción, población y expectativas, etc.; b) Existencia y estado de los caminos y c) Ubicación relativa y distancias de los centros de población y de consumo.

Estas condiciones aplicadas a nuestro país indican la siguiente clasificación de las situaciones, bien diferentes, que se observan en la práctica:

(1) Raúl Simon.—Administración Comercial de Ferrocarriles.

(1) Informe ya citado.

A) *Zonas desarrolladas,* densas en ciudades, ferrocarriles, caminos y poblaciones y que comprenderían parte importante de nuestro territorio; y

B) *Zonas nuevas no desarrolladas,* que abarcarían las regiones del país poco densas en ciudades y poblaciones, distantes de las vías principales de comunicación y de los centros de consumo y sin caminos adecuados. Se trataría por lo general de regiones cuya producción escasa, o no bien conocida, se impone promover.

Es de interés aplicar en cada uno de estos casos la forma en que en ellos puedan manifestarse las necesidades generales de movilización, que de acuerdo con el U. S. Publics Roads se definen en la siguiente forma:

a) Distribución local de mercaderías (trasporte de puerta a puerta), y trasportes complementarios de los ferrocarriles; y

b) Trasportes a largas distancias.

A.—*Zonas desarrolladas del país*

Comprenderíamos en estas zonas las diversas provincias del país cuya población, de densidad conveniente, se encuentra distribuída en las capitales, ciudades y pueblos de menor importancia y que disponen de la línea central, de ramales de los ferrocarriles y una serie de caminos, que si no son definitivos, aseguran en donde el clima es favorable, el tráfico de camiones y automóviles en gran parte del año. Caracterizaría a estas zonas la existencia de importantes haciendas o centros productivos y la subdivisión de la propiedad a lo largo de los caminos:

Pasemos a considerar cada uno de estos puntos:

a) *Distribución local de mercaderías (trasporte de puerta a puerta) y trasportes complementarios de los ferrocarriles.* —Estos servicios de acarreo pueden llevarse a cabo utilizando en parte los ferrocarriles o bien directamente por camiones.

1) *Movilización por ferrocarriles.*—El acarreo de mercaderías, sea de las haciendas o de cualquier punto de procedencia hasta el consumidor (trasporte de puerta a puerta) tiene en el caso de llevarse a cabo por ferrocarriles, un fuerte recargo por efecto de las cargas terminales, el cual suele en ocasiones, sobrepasar en buena proporción al valor de los fletes propiamente dichos.

Con el fin de fijar el costo comparativo de esta clase de movilización a diversas distancias, analizaremos los elementos que la forman.

El envío de carga por ferrocarril, sea por carro completo, sobornal o equipaje, origina los siguientes gastos:

a) Trasporte de los campos o del origen de la carga a las estaciones de los ferrocarriles:

b) Carga del carro;

c) Trasporte ferroviario;

d) Descarga del carro; y

e) Trasporte de la estación del ferrocarril al lugar del destino.

En el caso de acarreo por camiones, estos gastos se reducen a uno solo, que es el trasporte propiamente dicho.

a) Acarreo inicial desde el origen hasta las estaciones del ferrocarril. Para los efectos de la comparación, y ya que el valor de este trasporte de acceso en los campos o en las ciudades varía con las distancias, tomaremos un promedio de los siguientes datos de la práctica:

Costo acarreo 1 klm. de hacienda a estación.. $ 2.5 la ton.
Costo acarreo 3 klm. de hacienda a estación.. $ 4.— » »

Costo acarreo 15 klm. en camión de hacienda a estación..... $ 9.40 » » (1)
Costo acarreo 15 klm. en carretas de hacienda a estación..... $ 9.97 » » (1)

Es bien difícil fijar un valor exacto sin conocer las distancias, pero aceptaremos para los efectos de la comparación un promedio moderado de $ 6.00 la tonelada con recorrido medio de 6 klm.

b) y *d*) El costo de la carga y descarga por tonelada en las estaciones de los ferrocarriles es de $ 1 00 cada operación. En los sobornales el costo del carguío, descarga y trasbordo es de $ 8.50 la tonelada.

e) Trasporte desde las estaciones de los FF. CC. al punto de destino.

Como datos para fijar un promedio de esta movilización, que es tan variable según las ciudades y las distancias, tenemos los siguientes precios que rigen en Santiago: Un reparto en detalle por saco de 70 kgs. cuesta como mínimum 70 centavos, o sean $ 10.00 la tonelada (1); este precio sólo puede obtenerse para movilizaciones permanentes y de importancia. La Empresa de Trasportes Unidos tiene como única tarifa de movilización en Santiago $ 3.00 los 100 kigs. o sean $ 30.00 la tonelada.

Aceptaremos el precio de $ 10.00 la ton., el que, sin lugar a duda, es bien moderado. En consecuencia, las cargas terminales medias correspondientes a los acarreos por ferrocarril, son las siguientes: acarreo de acceso a la estación, $ 6.00 la tonelada; carga y descarga, $ 2.00; movilización en las ciudades, $ 10.00; valor total, $ 18.00.

c) *Trasporte ferroviario.*—El cuadro *A* detalla para distancias de 5 a 200 klm. y para las diversas categorías de carga el costo por tonelada transportada según las tarifas vigentes.

(1) Estudio Sr. Leighton.

(1) Trasporte de carbón ensacado a domicilio.

CUADRO A

FLETES EN CENTAVOS MONEDA LEGAL POR 100 KGS. DE CARGA P. V.

CATEGORÍA DE LA CARGA

Distancias Kms.	1.ª		2.ª		3.ª		4.ª		5.ª		6.ª		7.ª	
	C. C.	Sob.	C. C.	Sob.	C. C.	Sob.	C. C.	Sob.	C. C.	Sob.	C. C.	Sob.	C. C.	Sob.
1	48	133	48	133	46	133	32	131	17	117	16	102	16	101
5	74	159	70	159	63	155	46	148	27	131	25	112	24	110
10	105	190	98	190	84	183	63	169	39	148	37	124	34	122
15	137	222	126	222	105	211	81	190	52	166	48	137	44	133
20	168	253	154	253	126	239	98	211	65	183	59	150	53	144
25	200	285	183	285	147	268	116	232	76	201	69	161	62	154
30	228	313	207	313	165	292	128	250	87	313	79	172	70	164
35	256	341	231	341	183	316	141	268	98	226	88	183	79	173
40	284	369	255	369	200	340	154	285	110	239	98	195	87	183
45	312	397	280	397	218	365	166	303	119	251	106	204	94	191
50	340	425	304	425	235	389	179	320	129	264	114	214	101	199
75	463	548	399	548	323	484	242	408	178	327	151	263	135	236
100	586	671	494	671	393	579	298	478	223	383	183	308	163	268
125	681	766	578	766	463	663	355	548	265	440	211	350	186	296
150	776	861	662	861	534	747	411	619	307	496	239	392	209	324
175	863	948	732	948	590	817	460	675	343	545	263	428	229	348
200	951	1 036	802	1 036	646	887	509	731	378	594	288	463	249	373

NOTA: El flete por sobornal está calculado con la categoría inmediatamente superior, más el adicional correspondiente.

El flete por carro completo no incluye los derechos de carga y descarga, servicio que pueden estar a cargo de la Empresa y por los cuales cobra $ 0.10 por quintal y por cada operación.

Con estos datos, y el costo de $ 18.00 la ton. por cargas terminales ya definidas, se han construído las curvas del diagrama *B*, que determinan, para diversas distancias de acarreo por los Ferrocarriles del Estado y para diversas categorías indicadas, el costo total del trasporte desde los campos o del origen de la carga hasta el punto de destino en Santiago u otras ciudades.

2) *Movilización por camiones y automóviles*.—La característica de esta movilización es el acarreo directo y sin trasbordo desde el origen al punto de destino.

Para conocer los gastos de explotación del camión, se ha hecho un estudio comparativo y minucioso de los gastos fijos y variables, propios del trabajo del camión, deducidos de numerosos datos y resultados prácticos (1) Se ha fijado el tipo de camión de tres toneladas de capacidad útil por cuanto es el más conveniente para este servicio.

Se han tomado en cuenta, además de los gastos directos e indirectos el desembolso correspondiente a un 10 % de interés del capital invertido. Esto se justifica por cuanto el camión debe ser de propiedad particular.

Se han elegido para el estudio las características del servicio de un camión Graham Brothers de 3 ton. que hace un recorrido diario, en 200 días del año, de 105 klm. ida y vuelta, entre la hacienda Providencia, en Colliguay, y Villa Alemana o Valparaíso, de cuyos gastos, bien controlados, se lleva una buena estadística. El camino recorrido corresponde a un perfil accidentado y es en su gran parte de maicillo natural sin piedra. Se ha construído el diagrama C, que contiene las curvas del gasto por tonelada y del costo de la ton-klm. de carga útil para recorridos diarios variables entre 10 y 100 klm. El factor de carga para los viajes de ida y vuelta es muy importante, en el caso presente es de 2,7 toneladas medias, en ambos sentidos circunstancias muy favorables.

Los gastos diarios fijos se detallan en el diagrama y alcanzan a $ 42.20. El gasto directo por klm. es de $ 1.00.

Para recorridos mayores de 100 klm. de ida y vuelta las condiciones varían, pues se impone proveer a los gastos de personal, viáticos, etc, que significa el alojamiento fuera del centro de operaciones. Los gastos fijos diarios para un mismo viaje del camión se duplican y el costo por tonelada y por tonelada-kilómetro aumentan en la proporción debida.

Comparación de los gastos de trasporte de puerta a puerta por ferrocarril y camiones.—Se ha construído en el diagrama B la curva del costo de trasporte por tonelada realizado por un camión de 3 toneladas, de acuerdo con las carecterísticas definidas en el diagrama C, tomando en cuenta los gastos fijos, variables. La observación de esta curva y de las correspondientes a los gastos originados por el trasporte según tarifas de los ferrocarriles para diversas categorías de carga, permite deducir conclusiones definidas, siempre que las condiciones sean las consideradas.

Queda justificado así el trasporte por camión a toda distancia para mercaderías de I y II categorías de las tarifas de los ferrocarriles y con mayor razón para equipajes, etc. Hay, sin embargo, que considerar que el acarreo por camiones está limitado por consideraciones de la práctica, como son la duración del viaje de ida y vuelta que significa un aumento considerable de los

(1) Roy T. Wells. Boletín de la Unión Pan Americana.—Marzo 1928.

Ugo Baldini. Automobili Stradeli e Ferroviare

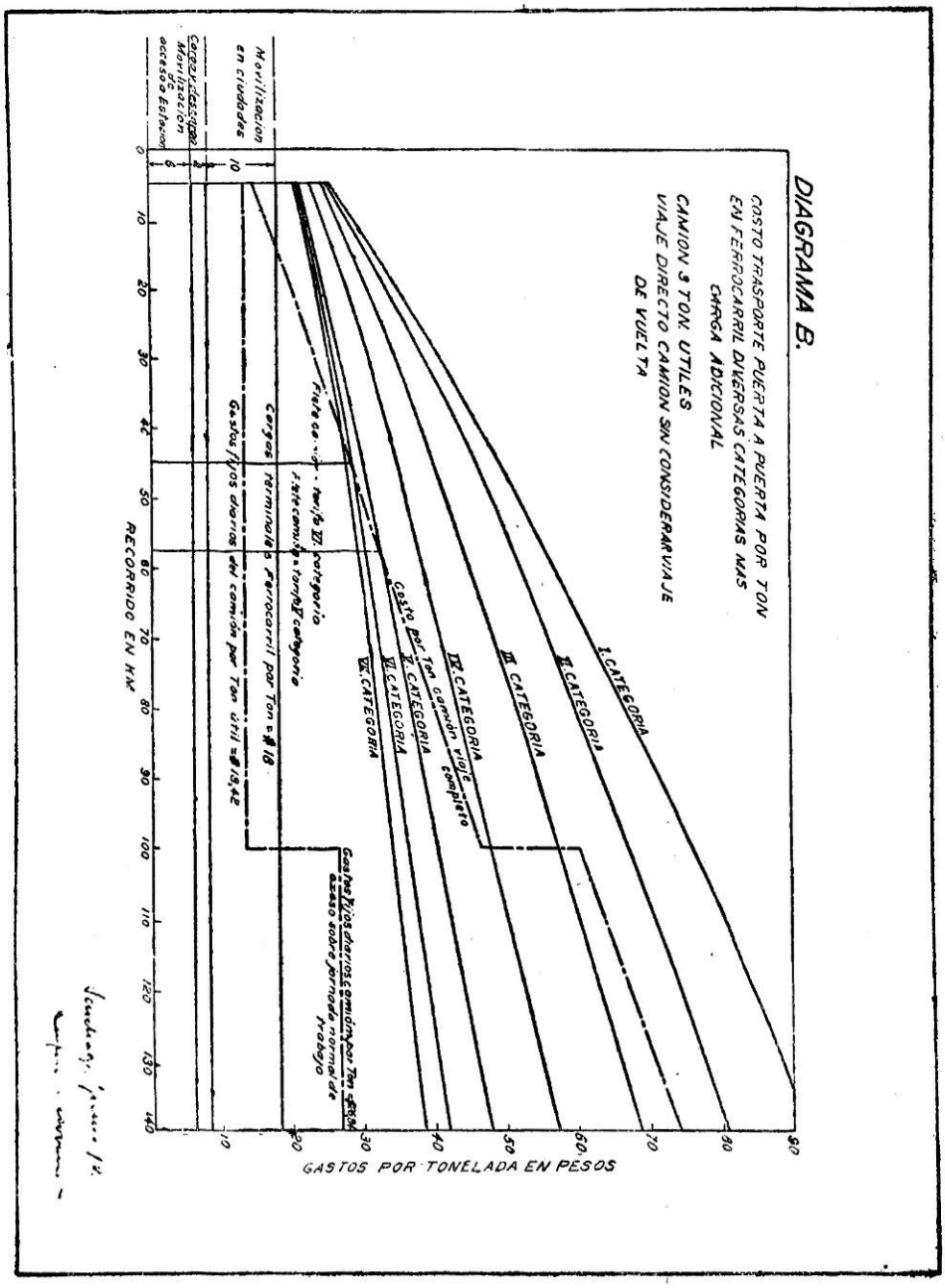
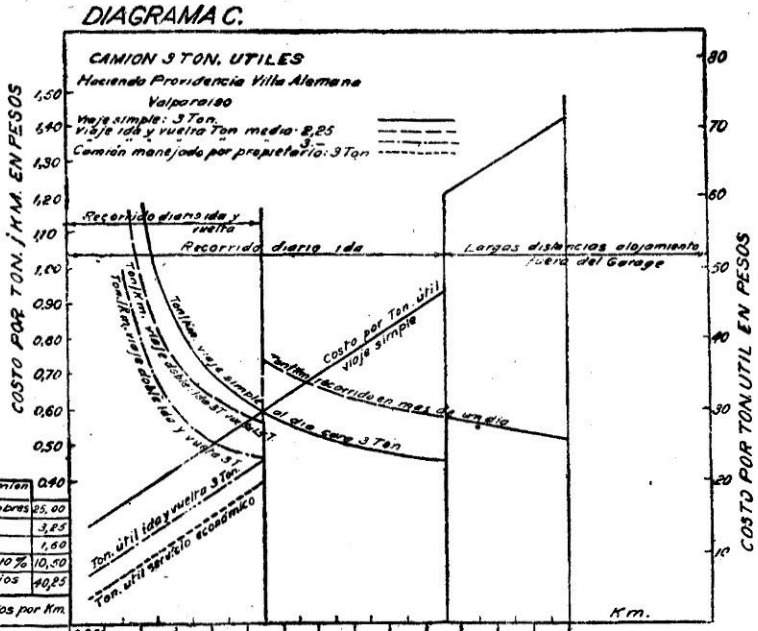


DIAGRAMA B.
COSTO TRASPORTE PUERTA A PUERTA POR TON
EN FERROCARRIL DIVERSAS CATEGORIAS MAS
CARGA ADICIONAL
CAMION 3 TON. UTILES
VIAJE DIRECTO CAMION SIN CONSIDERAR VIAJE
DE VUELTA
I. CATEGORIA
II. CATEGORIA
III. CATEGORIA
IV. CATEGORIA
V. CATEGORIA
VI. CATEGORIA
VII. CATEGORIA
Costo por Ton camion viaje completo
Cargas terminales Ferrocarril por Ton = $ 18
Gastos fijos diarios del camion por Ton útil = $ 13,45
Gastos fijos diarios camion por Ton útil $ 13,45 basado sobre jornada normal de trabajo
Movilizacion en ciudades
Cargas terminales
Movilizacion
RECORRIDO EN KM.
GASTOS POR TONELADA EN PESOS

DIAGRAMA C.



Gastos fijos Camion por dia	0.40
Personal, 2 hombres	25,00
Seguro	3,25
Patente	1,60
Interes Capital 10 %	10,50
Total Gastos Fijos por J.A	40,25

Gastos Directos por Km.

		10 Km.	20 "	30 "	40 "	50 "	60 "	70 "	80 "	90 "	100 "	110 "	120 "	130 "
Bencina	0,290													
Lubricantes	0,040													
Llantas Delanteras	0,070													
Llantas Traseras	0,100													
Depreciacion	0,380													
Reparaciones	0,120													
Total Gastos Directos Km.	1,000	10.-	20.-	30.-	40.-	50.-	60.-	70.-	80.-	90.-	100.-	110.-	120.-	130.-

Viaje simple 3 Tonelada	Gastos Fijos por dia	$	40,25	40,25	40,25	40,25	40,25	40,25	40,25	40,25	40,25	40,25	80,50	80,50	80,50
	Gastos Totales viaje ida	$	50,25	60,25	70,25	80,25	90,25	100,25	110,25	120,25	130,25	140,25	190,25	200,25	210,25
	Recorrido Diario	Km	10.-	20.-	30.-	40.-	50.-	60.-	70.-	80.-	90.-	100.-	110.-	120.-	130.-
	Carga viaje simple	Ton	3.	3.-	3.-	3.-	3.-	3.-	3.-	3.-	3.-	3.-	3.-	3.-	3.-
	Costo por Ton. útil	$/T	16,7	20,1	23,4	26,7	30.-	33,4	36,7	40.-	43,4	46,6	63,5	66,5	70,1
	Costo por Ton. Km	$/T.Km	1,67	1,00	0,78	0,67	0,60	0,55	0,52	0,50	0,48	0,46	0,57	0,55	0,53

Viaje Ida 3 Ton. vuelta 1,5 Ton. útiles	Gastos directos viaje ida	$	10.-	20.-	30.-	40.-	50.-	60.-	70.-	80.-	90.-	100
	Gastos Fijos al dia	$	40,25	40,25	40,25	40,25	40,25	80,50	80,50	80,50	80,50	80,50
	Gasto Total viaje ida:		50,25	60,25	70,25	80,25	90,25	140,25	150,25	160,50	170,50	180,50
	Gasto por Km viaje Vuelta media carga	$	8.-	16.-	24.-	32.-	40.-	48.-	56.-	64.-	72.-	80.-
	Gasto Total diario	$	58,25	76,25	94,25	112,25	130,25	188,50	206,50	224,50	242,50	260,50
	Carga media ida y vuelta	Ton.	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25
	Recorrido ida y vuelta	Km.	20.-	40.-	60.-	80.-	100.-	120.-	140.-	150.-	180.-	200.
	Costo medio por tonelada útil viaje simple	$/Ton	12,9	16,9	20,9	24,9	28,9	41,9	45,8	49,9	53,8	58,1
	Costo por Ton. Km.	$/T.Km	1,29	0,85	0,69	0,62	0,57	0,69	0,65	0,62	0,60	0,59

Viaje Ida y Vuelta 3 Ton.	Gasto total al dia	$	60,25	80,25	100,25	120,25	140,25	200,50	220,50	240,50	260,50	280,50
	Carga media ida y vuelta	Ton.	3.-	3.-	3.-	3.-	3.-	3.-	3.-	3.-	3.-	3.-
	Recorrido ida y vuelta	Km.	20.-	40.-	60.-	80.-	100.-	120.-	140.-	160.-	180.-	200.-
	Costo medio Ton. útil	$	10.-	13,30	16,70	20.-	23,30	33,40	35,70	40.-	43,40	46,60
	Costo por Ton. Km. útil	$	1.-	0,67	0,55	0,50	0,47	0,55	0,53	0,50	0,48	0,46

Servicio camión manejado por propietario	Gasto total al dia	$	42,25	62,25	82,25	102,25	122,25
	Carga media ida y vuelta	Ton.	3.-	3.-	3.-	3.-	3.-
	Recorrido ida y vuelta	Km.	20.-	40.-	60.-	80.-	100.-
	Costo medio Ton útil	$	7.-	10,40	13,70	17.-	20,30
	Costo por Ton. Km útil	$	0,70	0,51	0,46	0,43	0,41

Linares, Junio 1928

gastos a medida que se aleja del garage central; el factor de carga en los viajes de ida y regreso; las dificultades del control, etc.

La distancia de 100 klm. de acarreo de puerta a puerta aparece como la distancia de equilibrio del costo de la movilización por camiones para las mercaderías de III categoría y para las de la IV clasificación de las tarifas de los ferrocarriles el límite de las ventajas de un trasporte por camión.

Para las mercaderías de la V categoría resulta más económico el camión hasta una distancia de 57 klm. Las mercaderías comprendidas en la VI categoría podrían ser transportadas más económicamente por camión hasta una distancia de 45 klm., más allá resultará más conveniente su acarreo por ferrocarril. Debe, en todo caso, insistirse en la influencia del factor de carga en los viajes de ida y vuelta del camión. A medida que este factor se desmejora, serán más desfavorables las condiciones del acarreo por camión.

Aunque el diagrama indicado refleja los resultados comparativos para las condiciones fijadas de antemano y para un tipo de camión, permite en todo caso establecer las características generales de la movilización de puerta a puerta de ambos métodos de acarreo. Podrán variar las distancias en que el trasporte sea más ventajoso para un sistema o para el otro, pero resultará, en todo caso, el hecho de que para distancias cortas, para ciertas mercaderías y para tráfico de puerta a puerta a puerta, los resultados serán en favor de la movilización directa por camión desde el productor hasta el consumidor.

b) Trasporte a largas distancias.—El radio de acción de un camión impuesto por la exigencia de realizar el viaje completo de ida y vuelta al garage central en un día y dentro de las horas normales de trabajo de su personal, parece que debería definir el concepto de larga distancia de recorrido para este método de locomoción. En estas condiciones este valor alcanzaría alrededor de 50 klm. diarios.

Sin embargo, las posibilidades de organizar los servicios mediante convenios con el personal, por alojamiento fuera de su domicilio o por horas extraordinarias de trabajo, permitirían aumentar los recorridos en cada día y fijar en 100 klm. el límite entre la corta y la larga distancia. (Límite indicado en el estudio del Sr. Leighton).

La consideración de cada caso especial permitirá definir lo más conveniente, teniendo siempre presente que la condición fundamental es que el camión disponga de carga en ambos sentidos de su recorrido.

En las zonas desarrolladas del país se hace posible la movilización directa por camiones con ventaja sobre la efectuada por ferrocarriles, aun a largas distancias, con las limitaciones indicadas y para mercaderías de altas categorías, sobornal, equipajes, etc.

El tráfico a largas distancias es posible en las regiones en que, si no existen caminos definitivos los hay de clase mediana y ubicados en terrenos permeables que no sean afectados por las lluvias. De aquí se deduce una nueva característica o sea una diferencia esencial en la movilización permanente por camiones entre las zonas norte y central del país y la zona sur. En las primeras la poca intensidad de las lluvias, los inviernos cortos y la conformación del sub-suelo, generalmente de ripio o de maicillo, permiten, en la mayoría de los casos, un tráfico en toda época. Por el contrario, los terrenos impermeables y arcillosos de la zona sur, actuados por largos inviernos y copiosas

lluvias, hacen imposible el tráfico, a lo menos en seis meses del año.

Existen casos interesantes de aplicación del trasporte por camiones aún a largas distancias en numerosas regiones de las zonas desarrolladas del país distantes de la línea central y de los ramales de los ferrocarriles o bien en los casos en que los camiones permiten un recorrido más directo. Podrían así citarse gran parte de los valles transversales de la zona central, tales como el valle de Colliguay y Marga Marga a Valparaíso; Mallarauco a Santiago; Curacaví a Santiago; Melipilla y Casablanca a Valparaíso, y en general los valles del norte y centro del país comprendidos entre la línea central de los ferrocarriles y la costa.

No existiendo el peaje los desembolsos se reducen a los gastos directos e indirectos del camión, generalmente manejado por el propietario o bien perteneciente a las haciendas que envían sus productos directamente al mercado.

Es corriente este servicio para cargas de altas categorías, equipaje y principalmente vinos embotellados, aún entre Valparaíso y Santiago.

Refiriéndose al problema mismo del trasporte a distancia, debe tenerse presente que la naturaleza de la cuestión limita las reglas generales y exige el estudio de cada caso. Seguramente es posible asimilar muchas de estas necesidades a los casos de acarreo de puerta a puerta que hemos pasado en revista anteriormente, con la circunstancia especial de las distancias más o menos grandes a que se encuentran los puntos productores y consumidores de la carga.

Tendrían, pues, aplicación las deducciones desprendidas del diagrama B con las variantes impuestas por cada circunstancia.

Camiones de remolque

La aplicación del camión con remolque es de gran interés por la capacidad mayor de acarreo que asegura y la consiguiente reducción de los precios unitarios. Este sistema de arrastre significa una fuerte disminución en los gastos de explotación para cargas iguales movilizadas.

En esta clase de acarreos el factor de carga en los viajes de ida y vuelta tiene una importancia muy especial, pues en caso de ser éste desfavorable, desaparecerían todas sus ventajas.

Por otra parte existen consideraciones de la práctica del trabajo que son dominantes. Según opiniones de especialistas, el remolque en cuestas y en terrenos accidentados es de bien difícil aplicación y se estima en general, que para los camiones con motores de explosión es causa de rápida amortización y aún de su destrucción.

Camiones a vapor y gas pobre. — Al tratar de tracción mecánica por caminos, no es posible dejar de referirse, aunque sea de paso, a los camiones accionados por motores a vapor y a gas pobre, que son del mayor interés en nuestro país, por cuanto permiten la utilización de combustibles nacionales.

Aunque no se dispone de ensayos bien confeccionados ni de estadísticas, se asegura que el camión a vapor con remolque, en caminos planos permite un trasporte más económico que al correspondiente a otros tipos de camiones.

Sin embargo, la consideración de que la economía principal debida a estos motores, afecte la partida de gastos de bencina, que alcanza aproximadamente al tercio de los gastos directos por kilómetro de los camiones corrientes, hace creer que las economías totales relativas no sean de gran consideración.

II. Zonas no desarrolladas

Se comprenden en este caso las regiones en que las ciudades principales y los centros de consumo se encuentran aislados y distantes entre sí y en que los escasos caminos atraviesan extensas propiedades con poca población.

Formarían parte de esta zona, asimismo, aquellas regiones del país que no gozan aún de los beneficios de los ferrocarriles ni de caminos y cuya capacidad de producción se encuentra anulada.

Estas regiones son comunes a lo largo del país y comprenden en el norte, generalmente, localidades mineras; en el centro, porciones de ciertas provincias aisladas de las vías principales de comunicación, y constituyen en el sur los casos más corrientes. Así podrán citarse las regiones próximas a Galvarino, a Villarrica, al Lago Ranco, a Maullín, etc.

Para estudiar las vías de comunicación más convenientes en estas zonas habría que definir las necesidades de movilización de las mercaderías al igual que se ha hecho para las zonas desarrolladas.

a) Distribución local (de puerta a puerta) y trasporte complementario de los ferrocarriles.—La circunstancia muy general de que los puntos de empalme de las futuras vías de comunicación con la línea central de los ferrocarriles o con sus ramales, no sean centros de consumo sino lugares de paso, sin vida propia y muy lejanos de las ciudades principales, indica que no se verá aplicado para ellas el trasporte de puerta a puerta ni habrá tampoco lugar para el acarreo complementario a los ferrocarriles.

No participarán pues los trasportes de estas regiones de las ventajas que el camión ofrece en estos trabajos y en consecuencia no las consideraremos.

Sin embargo, el acarreo por camiones puede tener aplicación en las buenas épocas del año, en que los caminos sean adecuados y para los acarreos de las haciendas relativamente próximas a las estaciones del ferrocarril.

b) Trasportes a largas distancias.—Esta necesidad de movilización, que es la más exigida en las zonas indicadas, se presentará sea para establecer la comunicación entre centros de producción y de consumo muy distantes entre sí o bien en los casos de vías de penetración en donde no existen recursos de movilización.

Se impone, desde luego, como condición dominante, el estudio de la riqueza de la zona y de sus expectativas y serán los resultados de esta naturaleza los que principalmente indicarán el sistema de vía de comunicación que ha de adoptarse.

Las soluciones definitivas posibles serían la construcción de una línea férrea, o bien de un camino dispuesto para el trasporte mecánico. Es de necesidad estudiar ambas soluciones, ferrocarril y caminos, en lo que se refiere al costo de establecimiento, costo de explotación y beneficios y ventajas que puedan asegurar cada tipo de trasporte. Con este fin deben definirse previamente las características propias de cada una.

Características del trasporte por caminos en zonas no desarrolladas.—Condiciones de establecimiento.—Como el único elemento apropiado para la movilización eficaz de masas de cargas por los caminos, en las condiciones indicadas, es el camión, se exige desde luego la construcción de caminos definitivos con calzadas aptas para el tráfico de automóviles.

El costo de construcción de la plataforma definitiva dependerá de la configuración de los terrenos. Según datos,

el costo de construcción de caminos definitivos en la zona sur, puede estimarse en un promedio de $ 100,000 por kilómetro, en los cuales se comprenderá el costo de la calzada de ripio que alcanza a $ 30,000 por klmo.

El Anexo N.° 1 indica los datos de la Dirección de Caminos, según los cuales, el costo por klm. de calzada de 6 metros de ancho, variaría de $ 33,000 para grava clasificada a $ 204,000 para concreto betuminoso con base de concreto de cemento.

Debe advertirse que en aquellos lugares en que existen caminos ordinarios, pueden éstos servir de plataforma y significar una economía importante para el costo de establecimiento.

Los gastos de conservación del camino y de renovación de la superficie de rodadura varían desde $ 1,000 a 5,000 (1).

Aunque el tipo de camino con calzada de ripio no puede, en las zonas lluviosas y para grandes tráficos considerarse como definitivo, se ha adoptado en este estudio como base este tipo de camino, cuyo costo total con infrastructura se ha fijado en $ 100 000 por klm. La solución del trasporte por camiones, además del buen camino central impone que se construyan los caminos de acceso desde cada hacienda o centro productivo hasta su empalme con el camino principal. El tráfico de camiones pesados no sería posible sin ellos.

En el caso de los accesos a un ferrocarril esta exigencia no tiene tanta importancia ya que el trasporte lo hacen los vecinos por los senderos mejorados utilizando carretas o camiones livianos destinados a cortas distancias.

Uno de los factores decisivos y que hay que considerar es el monto de las inversiones que impone cada solución, tanto en lo que se refiere al costo de construcción del camino mismo y vías de acceso, como el exigido para la adquisición del material rodante y su explotación.

Esta característica es fundamental y desde luego significa una desventaja enorme para la solución del trasporte mecánico por caminos.

Construído el camino con los fondos públicos, correspondería definir, según la política que se adopte al respecto, si se impone el pago del peaje. En caso afirmativo, los vecinos deberían pagar esta partida, que es la equivalente al interés y amortización de los capitales invertidos en la obra y al pago de su conservación. Este desembolso puede significar una carga muy pesada en el caso de caminos de poco tráfico.

El material rodante, o sea el equipo de camiones, no puede ser fiscal sino que debe ser propiedad particular de los interesados o de las empresas de trasporte que se organicen al efecto.

El trasporte de grandes cargas debe hacerse con unidades del mayor tonelaje posible, el tipo de 6 toneladas de capacidad útil es un máximo al cual se debe tratar de aproximarse. El costo de cada camión de esta capacidad, es alrededor de $ 50,000.

La solución del acarreo por camiones, en consecuencia, impone un desembolso considerable al capital privado. Es este un defecto del sistema que seguramente impedirá la utilización del camino para los vecinos o particulares de recursos limitados.

Condiciones de explotación.—La explotación de los trasportes por caminos y por tracción mecánica, debe hacerse asimismo por los vecinos o por las empresas especiales. Estas actividades de la explotación requieren disponer y mo-

---

(1) Datos Informe Ingeniero señor Desiderio García. Inspección Superior de FF. CC.

vilizar cuantiosas sumas de dinero e imponen una organización y control bien delicados que podrán ser satisfechas sólo por los grandes propietarios o por entidades preparadas en esta industria.

Por otra parte, la movilización de grandes tonelajes, concentrados en ciertos meses del año, requiere disponer de masas de equipo. Un trasporte diario de 400 tons. a 45 klms. exigirá, como lo veremos más adelante, 67 unidades de 6 toneladas y un personal para su servicio de más de 130 individuos, sin contar el requerido para las reparaciones. Este equipo y personal, una vez terminado el acarreo, quedaría sin ocupación y sería bien difícil darle aplicación oportuna en trabajos análogos.

Parece innecesario insinuar las enormes ventajas que ofrece en cambio el servicio ferroviario en casos como el expuesto. El costo total indicado por este servicio puede quedar cubierto por las tarifas y el sacrificio de los vecinos correspondería únicamente al pago de éstas.

Comparación del servicio ferroviario y de tracción mecánica por caminos en zonas no desarrolladas y para largas distancias.—No existen en el país ni aún en el extranjero, aplicaciones del trasporte organizado por camiones y para la movilización de grandes masas de carga a distancia, y si en realidad ellas se aplican en ciertas regiones, corresponden a casos de zonas pobladas, en servicios aislados de pocas máquinas y sin regularidad alguna. No hay estadísticas que permitan basar desde luego conclusiones. El problema, por lo demás, es cuestión de cada caso especial. Con el fin de fijar el criterio en esta cuestión se han definido, en lo que sigue, las condiciones de construcción y explotación que serian propias a ramales aislados de penetración que se construirían en el sur del país. Se han elegido los casos hipotéticos de vías de comunicación de 45 y 80 klms. de longitud y dispuestas para movilizar cargas variables de 60,000, 80,000 y 100,000 toneladas anuales. Se ha aceptado la exigencia de movilizar la producción en algunos meses del año y se ha fijado un trasporte diario de 400 toneladas útiles. Aplicaremos estas condiciones al caso de un ramal de ferrocarril y de un camino con trasporte mecánico.

a) Caso de construcción y explotación de un ferrocarril.—En los cuadros E y F adjuntos, se resumen los resultados de estas situaciones. Así se indican el costo de establecimiento de la vía y obras, del equipo, el tonelaje anual de salida y entrada, la longitud de la línea, las distancias medias de trasporte, el número de toneladas-kilómetro anuales. En seguida se han deducido los gastos de interés de los capitales y los gastos directos e indirectos originados por el trasporte. Finalmente se establecen los costos diversos de la tonelada-kilómetro. Con fines de simplificación y para facilitar las comparaciones con el trasporte por caminos, hemos debido apartarnos de la distribución clásica de las cuentas adaptadas para el estudio en detalle de la explotación de un ferrocarril y aceptar sólo tres cuentas, servicio de capitales, vía y obras y equipos; gastos dependientes del recorrido y gastos independientes del recorrido.

Por otra parte, esta simplificación ha permitido utilizar los datos estadísticos de la Empresa de los Ferrocarriles y para ello se han elegido los gastos de la cuarta zona para el año 1925 (1). El ítem de conservación y renovación ha

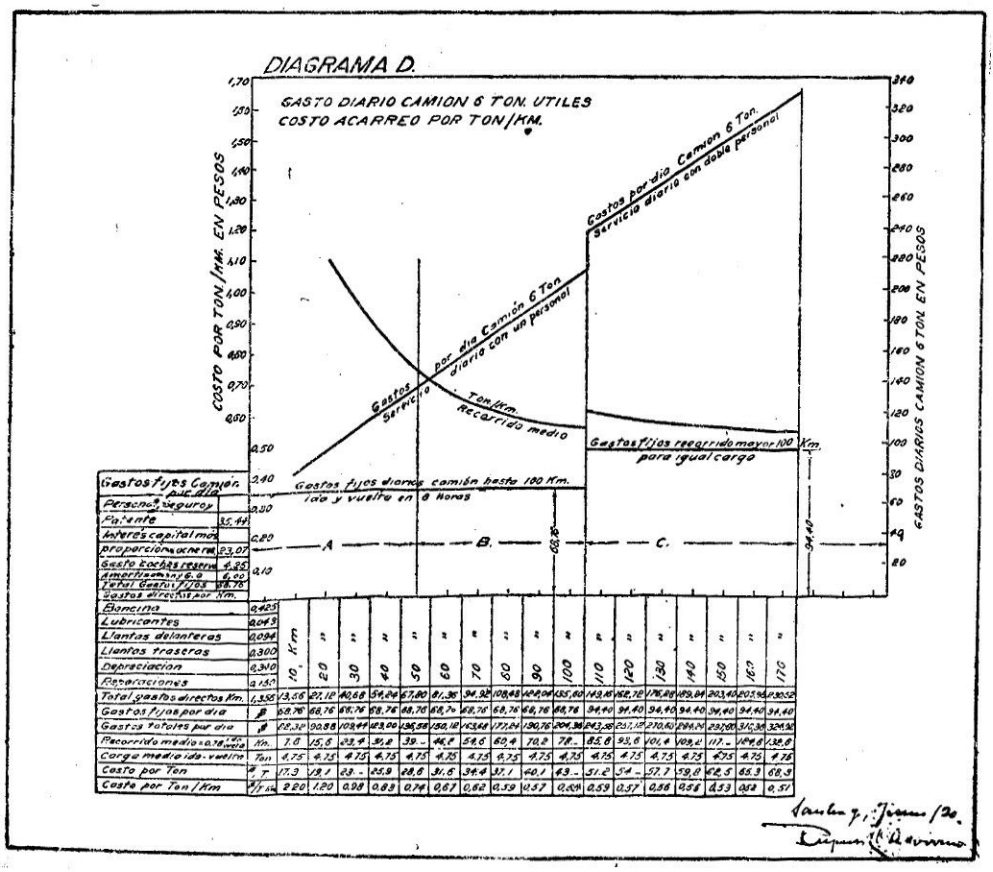
(1) Procedimiento adoptado en informe del señor Joaquín Tupper de la Inspección Superior de FF. CC.

quedado incluído en los gastos indicados. Este procedimiento puede justificarse en nuestro caso, por cuanto el estudio comparativo se ha hecho sólo con el fin de apreciar globalmente las circunstancias propias a cada tipo de movilización.

En los casos que tratamos, interesa conocer el valor total del trasporte por tonelada desde el origen de la carga a su destino, y para ello hay que considerar, además del trasporte en sí mismo, las cargas terminales propias a cada sistema de movilización.

Para el trasporte ferroviario estas partidas se reducen, ya que la carga y descarga de los carros del ferrocarril es común a ambos sistemas, al costo de acarreo de acceso de las haciendas a la estación, promedio 6 km. estimado en $ 0.6 los 100 kgs. o sean $ 6 tonelada. Con este dato y los deducidos de los cuadros E y F se puede fácilmente obtener el costo de trasporte por tonelada a cualquier punto de destino. Asimismo, se obtienen los gastos por tonelada-kilómetro para cada uno de los ítems de explotación y para los provenientes del pago de interés a los capitales invertidos.

b) *Caso de construcción de un camino y su explotación por tracción mecánica.*— El punto de partida es la fijación de las características de explotación del tipo de camión de 6 toneladas de capacidad total útil elegida. Con este fin se han hecho una serie de estudios comparativos con los datos que se han podido obtener de informaciones del extranjero y del país. Se han adoptado en definitiva, las características de la explotación definidas en el diagrama D las cuales



están de acuerdo con las adoptadas por el ingeniero señor D. García (1).

En el diagrama D se establecen los gastos por tonelada correspondientes al trabajo realizado en un día por camión de 6 toneladas y para recorridos totales diarios variables desde 10 a 170 km. Asimismo, definiendo el recorrido y las cargas medias de cada viaje, se han deducido los costos por tonelada-kilómetro.

En este diagrama hay que distinguir tres situaciones variables con las distancias de trasporte; la sección A. que corresponde a acarreos de 25 kms. sea de 50 kms. de ida y vuelta, recorrido que permite hacer dos viajes completos al día. No tomaremos en cuenta las condiciones de trabajo propias a esta situación por cuanto corresponden a distancias de acarreos muy cortas que son ajenas al caso que tratamos.

La sección B. comprende recorridos medios de ida y vuelta desde 50 a 100 kms. que pueden hacerse con un solo personal en trabajo alrededor de 8 horas.

Finalmente la sección C. comprende recorridos diarios de ida y vuelta mayores de 100 kms. que exigen un trabajo muy superior a 8 horas y que, en consecuencia, necesitan doble personal o bien doble número de camiones. Se han calculado los gastos con doble personal.

En el caso de trasporte por camiones, las cargas terminales se reducen al mayor recorrido por los caminos de acceso de las haciendas al camino central y se ha calculado su valor en $ 2 tonelada.

Basándonos en las características de la máquina elegida se han confeccionado los cuadros E. y F. con los resultados de la explotación por camiones en caminos de 45 y 80 kms. de longitud y para trasportes variables de 60.000, 100.000 y 150.000 toneladas anuales. Los cuadros G y H son es un extracto de los gastos en detalle de cada uno de los ítems de la explotación y de los provenientes del pago da interés a los capitales invertidos deducidos de los cuadros anteriores, con el agregado del costo de las cargas terminales para cada caso. (1).

Aparecen, en definitiva, en estos cuadros, los precios de costo totales del trasporte que originaría la nueva línea férrea o el nuevo camino. Es de gran interés apreciar el valor de estos costos en relación con valores reales de trasporte y al efecto se ha adoptado como plano de comparación el costo de los fletes fijados por las tarifas vigentes de los ferrocarriles del Estado, aplicadas al ramal. Se ha elegido la V categoría de dichas tarifas por corresponder a la naturaleza de la carga que producirá principalmenre la zona.

Estas tarifas, más las cargas terminales, aplicadas al trasporte en un ramal de 45 kms. indican un costo real de 17.90 la tonelada y para una longitud de 80 kms. el precio sería de $ 24.70 la tonelada movilizada.

La comparación de esos valores, obtenidos de las tarifas vigentes con los precios de costo deducidos para trasportes por ramales de ferrocarril o por caminos mediante tracción mecánica, y con la exigencia de que su producido cubra, además de los gastos de explotación propiamente dichos, los derivados de los intereses y de la amortización de los capitales invertidos, permite definir las siguientes conclusiones:

Queda ampliamente justificada la construcción de un ramal de ferrocarril de 45 o de 80 kms. de largo para movilizaciones anuales de 150.000 toneladas.

Para cargas de 100.000 toneladas

(1) Memorándum de la Inspección Superior de FF. CC.

(1) Anexos N.° 1 y 2.

anuales el costo de trasporte en el caso de un ferrocarril de 45 kms. resultaría 20% superior al deducido de las tarifas fraccionadas de los FF. CC. del Estado y para un ramal de 80 kms. dicho costo sería aproximadamente un 14% superior al indicado por estas tarifas.

No podría justificarse bajo el aspecto del costo de los trasportes la construcción de un ramal de ferrocarril para movilizaciones próximas a 60.000 toneladas anuales.

Estos resultados, como se ha dicho, consideran los gastos de explotación y los necesarios para cubrir el servicio de los capitales invertidos. Se estima, sin embargo, conveniente apartarse de este criterio en los casos de líneas de penetración destinadas a servir regiones nuevas cuya riqueza y explotación, si no auguran desde un principio rentabilidad suficiente, la prometen para el futuro.

Aceptado este criterio, tendría que considerarse la situación diferente que bajo este aspecto presentan las dos soluciones; caminos con tracción mecánica y ferrocarriles, motivada por el hecho de que los capitales destinados a la adquisición del equipo de camiones deben ser proporcionados por la economía particular. Para una justa comparación deberían, pues, eliminarse sólo los gastos debidos al servicio de capitales invertidos en vía y obras.

En esta situación, los cuadros G. y H. demuestran que los costos de trasportes de ramales de ferrocarriles de 45 y 80 kms. de longitud, y para tráficos variables entre 60 y 150.000 toneladas anuales son inferiores a los indicados por las tarifas vigentes de los FF. CC. del Estado ya considerados.

Los gastos correspondientes a las movilizaciones por tracción mecánica sobre caminos resultan, aún en este caso, exagerados y superiores a dichas tarifas.

Entrando en los detalles de los costos relativos a los trasportes por ferrocarril y caminos definidos en los cuadros E y F, es interesante observar la diferencia fundamental existente en el valor de los gastos de explotación propiamente dichos de ambos sistemas y que representa, a nuestro juicio, la causal más desfavorable de inferioridad del trasporte por camiones.

En efecto, los gastos directos e indirectos del trasporte, comprendiendo la conservación de las vías, varían, para el caso de los ramales de ferrocarriles considerados, entre $ 0.094 y $ 0.251 por tonelada-kilómetro y para la tracción mecánica por caminos estos valores fluctúan entre $ 0.463 y $ 0.593 por tonelada-kilómetro,

Se ha expresado que esta deficiencia en la explotación propia de los camiones proviene en gran parte de la descentralización de la energía motriz en una serie de pequeñas unidades de defectuoso rendimiento. No es de extrañar, por lo demás, estos resultados si se tienen en cuenta los esfuerzos de tracción que en los caminos y para las velocidades ordinarias varían desde 15 a 100 kgs. por tonelada, según la naturaleza de los pavimentos. mientras que estos coeficientes alcanzan en las vías férreas sólo de 3 a 5 kgs. por tonelada.

Regiones de producción limitada.—Se impone considerar los medios de trasporte de aquellas regiones cuya producción limitada no justifica la construcción de caminos definitivos ni de ferrocarriles. Estos son casos muy corrientes en nuestro país y corresponden, por ejemplo, a productivos valles encerrados entre la cordillera de la costa, o a interesantes localidades agrícolas aisladas y distantes de las vías principales de comunicación.

CUADRO E

COMPARATIVO DE LA CONSTRUCCION Y EXPLOTACION DE UN FERROCARRIL Y CAMINO PARA TONELAJE ANUAL VARIABLE—LONGITUD VIA=45 KLM.

	Ferrocarril	Camino	Ferrocarril	Camino	Ferrocarril	Camino
Longitud vía en Klm.	45	45	45	45	45	45
Carga anual en Ton.	60 000	60 000	100 000	100 000	150 000	150 000
Carga salida en Ton.	40 000	40 00	65 000	65 000	100 000	100 000
Carga entrada en Ton.	20 000	20 000	35 000	35 000	50 000	50 000
Trasporte diario útil salida en Ton.	400	400	400	400	400	400
Número días del trasporte	100	100	175	175	250	250
Gastos de Establecimiento:						
Vías y obras, talleres	12 000 000	4 500 000	12 600 000	4 500 000	12 600 000	4 500 000
Equipos	1 700 000	3 870 000	2 400 000	3 870 000	3 700 000	3 870 000
Costo total	14 300 000	7 515 000	15 000 000	7 515 000	16 300 000	7 515 000
Costo vías y obras pcr Klm.	280 000	100 000	280 000	100 000	280 000	100 000
Recorrido medio carga Klm.	33	34	33	34	33	34
Número-ton. Klm. anuales	1 980 000	2 040 000	3 300 000	3 400 000	5 000 000	5 100 000
Gastos de trasporte.— Servicio de capitales:						
En equipo	127 500 (2)	193 000	180 000	387 000	277 500	387 000
En vías y obras	947 000	304 000	947 000	304 000	947 000	304 000
Conservación camino (1)	.....	193 000	.....	193 000	.....	193 000
Dependiente del recorrido	182 000	620 000	193 000	1 062 000	213 000	1 545 000
Independientes del recorrido	319 000	400 000	319 000	734 000	319 000	734 000
Gastos totales	1 575 500	1 710 000	1 639 000	2 680 000	1 757 500	3 163 000

Gastos por toneladas:						
Equipo (servicio capitales)	2.12	3.23	1.80	3.87	1.84	2.58
Vía (servicio capitales)	15.78	5.06	9.47	3.04	6.30	2.02
Total por Ton. (capitales)	17.90	8.29	11.27	6.91	8.14	4.60
Conservación camino (2)	....	3.21	....	1.93	....	1.28
Dependientes recorrido	3.03	10.66	1.93	10.62	1.42	10.30
Independientes del recorrido	5.31	6.66	3.19	7.34	2.13	4.82
Total explotación	8.24	20.53	5.12	19.89	3.55	16.40
Total por Ton.	26.24	28.82	16.39	26.80	11.69	21.00
Gastos por Ton-Klm.:						
Equipo (servicio capitales)	0.064	0.095	0.054	0.114	0.055	0.076
Vía y obras (servicio capitales)	0.475	0.150	0.286	0.089	0.190	0.062
Total por capitales	0.539	0.245	0.340	0.203	0.245	0.138
Conservación camino	....	0.094	....	0.056	....	0.037
Dependientes recorrido	0.091	0.313	0.058	0.312	0.043	0.310
Independientes recorrido	0.160	0.196	0.097	0.215	0.064	0.140
Total por explotación	0.251	0.593	0.155	0.583	0.107	0.487
Total por ton-klm	0.790	0.838	0.495	0.786	0.352	0.625

(1) Los gastos de conservación vía y obras del F. C. se encuentran comprendidos en el item de gastos indirectos.
(2) Los gastos en este caso comprenden sólo 6 meses de trabajo de los camiones.

CUADRO F

COMPARATIVO DE LA CONSTRUCCION Y SERVICIOS DE UN FERROCARRIL Y CAMINO Y ACARREOS ANUALES VARIABLES — LONGITUD = 80 KLM.

	Ferrocarril	Camino	Ferrocarril	Camino	Ferrocarril	Camino
Total carga por trasportar en Ton.	60 000	60 000	100 000	100 000	150 000	150 000
Total carga salida por Ton.	40 000	40 000	65 000	65 000	100 000	100 000
Total carga entrada por Ton.	20 000	20 000	35 000	35 000	50 000	50 000
Longitud vía en km.	80	80	80	80	80	80
Número días trasporte	100	100	175	175	200	200
Trasporte útil al día Ton.	400	400	400	400	400	400
Costo establecimiento:						
Vía y obras	22 400 000	8 000 000	22 400 000	8 000 000	22 400 000	8 000 000
Equipo	2 100 000	3 870 000	3 000 000	3 870 000	4 650 000	3 870 000
Costo total	24 500 000	11 870 000	25 400 000	11 870 000	27 050 000	11 870 000
Costo vía y obras por km.	280 000	100 000	280 000	100 000	280 000	100 000
Recorrido diario medio carga en km.	60	60	60	60	60	60
Número ton-klm. anuales	3 600 000	3 600 000	6 000 000	6 000 000	9 000 000	9 000 000
Gastos de trasporte. Servicio de capitales:						
En equipo	157 500	145 000	225 000	(2) 290 000	349 000	(2) 290 000
En vía y obras	1 680 000	540 000	1 680 000	540 000	1 680 000	540 000
Gastos de explotación:						
Conservación camino	.....	345 600	.....	345 600	.....	345 600
Dependientes recorrido	246 000	1 090 000	263 000	1 777 000	286 500	2 705 000
Independientes recorrido	568 000	600 000	568 000	1 151 400	568 000	1 151 400
Gastos totales	2 651 500	2 736 600	2 720 000	4 104 000	2 883 500	4 992 000

Gastos por tonelada:						
Equipo	2.62	2.41	2.25	2.90	2.29	1.86
Vía y obras	28 00	9.00	16.80	5.40	11.20	3.60
Total por ton. (capitales)	30.62	11.41	19.05	8.30	13.49	5.46
Conservación camino	....	5.76	....	3.45	....	2.30
Dependientes recorrido	4.10	18.16	2.63	17.77	1.91	18.00
Independientes	9.46	10.00	5.68	11.51	3.78	7.70
Total explotación	13.56	33.92	8.31	32.13	5.69	28.00
Gastos totales por ton.	44.18	45.33	27.36	41.03	19.18	33.46
Gastos por ton-klm.:						
Equipo (servicio capitales)	0.043	0.040	0.037	0.049	0.038	0.032
Vías y obras (servicio capitales)	0.467	0.150	0.280	0.090	0.136	0.060
Total por capitales	0.510	0.190	0.317	0.239	0.224	0.092
Conservación camino	....	0.096	....	0.057	....	0.038
Dependientes recorrido	0.068	0.303	0.044	0.296	0.031	0.300
Independientes recorrido	0.157	0.167	0.094	0.191	0.063	0.125
Total por explotación	0.225	0.568	0.138	0.544	0.094	0.463
Total por ton-km.	0.735	0.758	0.455	0.783	0.318	0.555

(1) Se mantienen los gastos fijos en 6 meses del año.
(2) Se mantienen los gastos fijos en todo el año.

CUADRO G

COSTO POR TONELADA RAMALES FERROCARRILES Y CAMINO LONGITUD=45 KLM

	Ferrocarriles			Camino		
	Carga anual en ton. 60 000 $|Ton.	100 000 $|Ton.	150 000 $|Ton.	Carga anual en ton. 60 000 $|Ton.	100 000 $|Ton.	150 000 $|Ton.
Vía y obras (% capitales)	15.78	9.47	6.30	5.06	3.87	2.58
Equipo (% capitales)	2.12	1.80	1.84	3.23	3.04	2.02
Total servicio capitales	17.90	11.27	8.14	8.29	6.91	4.60
Conservación camino (1)	....	....	....	3.21	1.93	1.28
Gastos dependientes del tráfico	3.03	1.93	1.42	10.66	10.62	10.30
Gastos independientes del tráfico	5.31	3.19	2.13	6.66	7.34	4.83
Total explotación	8.34	5.12	3.55	20.53	19.89	16.40
Total general	26 24	16 39	11 69	28 82	26 80	21.00
Cargas terminales	6.00	6.00	6.00	2.00	2.00	2.00
Costo total en empalme	32.24	22.39	17.69	30.82	28.80	23.00
Costo sin % capitales invertidos en vía y obras	16.46	12.92	11.39	25.76	24.98	20.42

Las tarifas vigentes F. C. del E. dan para 5.ª categoría y para 45 klm. más cargas terminales $ 17.90 por ton.

(1) Los gastos de conservación vía y obras F. C. están comprendidos en el item de gastos fijos.

CUADRO H

LONGITUD RAMALES = 80 KLM.

	Ferrocarril			Camino		
	Carga anual en ton.			Carga anual en ton.		
	60 000 $|Ton.	100 000 $|Ton.	150 000 $|Ton.	60 000 $|Ton.	100 000 $|Ton.	150 000 $|Ton.
Vía y obras (% capitales)	28.00	16.80	11.20	9.00	5.40	3.60
Equipo (% capitales)	2.62	2.25	2.29	2.41	2.90	1.86
Total servicios capitales	30.62	19.05	13.49	11.41	8.30	5.46
Conservación camino (1)	....	....	....	5.76	3.45	2.30
Gastos dependientes recorrido	4.10	2.63	1.91	18.16	17.77	18.00
Gastos independientes recorrido	9.46	5.68	3.78	10.00	11.51	7.70
Total explotación	13.56	8.31	5.69	33.92	32.73	28.00
Total general	44.18	27.36	19.18	45.33	41.03	33.46
Cargas terminales	6.00	6.00	6.00	2.00	2.00	2.00
Costo total en empalme	50.18	33.36	25.18	47.33	43.03	35.46
Costo sin % capitales invertidos en vía y obras	22.18	16.56	13.98	38.33	37.63	31.86

Las tarifas vigentes F. C. del E. dan para 5.ª categoría y para 80 klm. más cargas terminales $ 24.70 por tonelada.

(1) Los gastos de conservación vía y obras F. C. están comprendidos en el item de gastos fijos.

La red caminera es la llamada a satisfacer estas necesidades de movilización alcanzando con sus ramificaciones de menor importancia todos aquellos puntos que puedan contribuir al incremento de la producción nacional.

Estas regiones pueden, pues, ser servidas por el camino de construcción corriente. Los acarreos se harían en la temporada apropiada, que comprende más o menos seis meses del año, y se utilizaría en ellos el sistema de locomoción más económico.

El uso del camión puede ser muy interesante, ya que en lo que se refiere a la velocidad, tiene considerables ventajas sobre la movilización en carretas. El factor tiempo puede ser de gran importancia en estos casos.

Respecto al costo mismo del trasporte, puede notarse que las condiciones especiales del trabajo en los campos permiten organizar estos servicios en las condiciones más económicas. Los camiones de propiedad de las haciendas o de pequeños propietarios, sin las exigencias de las empresas organizadas de trasporte, pueden ser la solución.

En el diagrama B. se ha trazado la curva característica del trabajo de un camión de 3 toneladas útiles, manejado por su propietario y con carga completa en los viajes de ida y retorno. El costo de trasporte por unidad movilizada se reduce, por estas razones, en fuerte proporción.

Resumen general.—Conclusiones

La exposición anterior manifiesta la imposibilidad de deducir conclusiones generales absolutas que definan las conveniencias o ventajas relativas de aplicación de los sistemas de trasporte por caminos, mediante tracción mecánica y por ferrocarriles,

Deben éstas concretarse a los casos especiales o a los grupos de condiciones análogas que se ofrecen en la práctica y previo el estudio de cada situación.

Las necesidades de movilizeción propias de nuestro país pueden clasificarse en dos situaciones bien diferentes:

A.—Zonas desarrolladas, densas en ciudades, ferrocarriles, caminos y poblaciones; y

B.—Zonas nuevas no desarrolladas, caracterizadas por las distancias considerables entre las ciudades y los centros de consumo y la escasez de caminos adecuados, cuya producción se trata de promover.

Es necesario considerar para ambas situaciones la adaptación de las necesidades generales de movilización que son: a) Distribución local de mercaderías (de puerta a puerta) y trasporte complementario de los ferrocarriles y b) trasporte a largas distancias.

I.—Zonas desarrolladas.— a) *Distribución local de mercaderías (de puerta a puerta)*.—Se observa, desde luego, que los trasportes por ferrocarriles están afectados por el valor de las cargas terminales, que son variables y cuyo promedio se ha fijado en $ 18 la tonelada.

Se acepta que en estas zonas existen caminos que, por su estado y por la naturaleza de los terrenos, aseguran el tráfico en gran parte del año. El pago del peaje no es general y hasta ahora sólo se exige en caminos especiales.

Se ha elegido para esta naturaleza de movilización el tipo de camión de tres toneladas de carga útil cuyos gastos fijos diarios alcanzan a $ 40.25 y cuyos gastos directos proporcionales al recorrido son de $ 1.00 por kilómetro

En los trasportes por camiones el factor de carga en los viajes de ida y vuelta, tiene una importancia muy especial.

El análisis de las curvas de costo del trasporte por camión y las correspondientes en los fletes de los ferrocarriles más las cargas terminales, permite las siguientes conclusiones para los casos determinados.

Existen ventajas evidentes en el acarreo por camiones sobre los trasportes por ferrocarril para servicios de puerta a puerta y para mercaderías de categorías superiores a la cuarta clase, aún para distancias importantes. Sin embargo, éstas quedan limitadas en la práctica por las condiciones de explotación propias a los camiones.

Las mercaderías incluídas en la V categoría de los ferrocarriles tendrán ventaja en el trasporte por camiones para distancias inferiores a 57 kms. y para las de VI categoría las ventajas tendrán lugar para distancias inferiores a 45 kilómetros.

Debe expresarse, que dependiendo estas conclusiones de los elementos que se utilicen y de la forma en que se realice el servicio, no pueden ellas ser generales, pero en todo caso, permiten afirmar el hecho de que para ciertas distancias, para ciertas mercaderías y para tráfico de puerta a puerta hay considerables ventajas de parte del transporte por camiones sobre el acarreo por ferrocarril.

b) Transportes a largas distancias.— En las zonas desarrolladas se hace posible la movilización directa por camiones aún a largas distancias, con ventajas sobre el acarreo por ferrocarriles, para mercaderías de altas categorías, sobornal y equipajes. La limitación de estos trasportes estaría limitada por las condiciones de servicio de los camiones, tales como el factor de carga en los viajes de ida y vuelta, la duración de los viajes y las dificultades de control del trabajo lejos del garage central.

Es posible una gran aplicación de los acarreos por camiones en ciertas regiones de zonas pobladas en que existen caminos regularmente construídos ubicados en terrenos de conformación apropiada, que permiten el tráfico en gran parte del año y para servir valles trasversales distantes de las líneas férreas. El papel de los camiones, en estos casos, es el de dar tráfico a los ferrocarriles.

En general, las ventajas del trasporte por camiones de mercaderías destinadas a estaciones intermedias de los ferrocarriles, que no son centro de consumo, no son de orden económico.

En realidad, estos trasportes resultan, por lo general, más caros que los correspondientes al ferrocarril, y puede afirmarse que ellos se verificarán únicamente por falta de vías férreas que les aseguren un trasporte económico.

II. Zonas no desarrolladas. — *a) Distribución local (de puerta a puerta) y servicios complementarios de los ferrocarriles.* — La circunstancia de que los puntos de empalme de las futuras vías de comunicación de estas zonas con los ferrocarriles no sean centros de consumo, y las considerables distancias entre estos puntos y las ciudades principales, manifiestan que no tendrán aplicación en estos casos los trasportes directos sin trasbordo, entre el productor y el consumidor.

Este tráfico puede realizarse en las buenas épocas del año, en donde existen caminos medianamente adecuados y para los acarreos de las haciendas próximas a las estaciones de los ferrocarriles vecinos.

b) Trasportes a largas distancias.— Los casos considerados en este estudio han permitido poner de relieve las características esenciales de la movilización a largas distancias y de grandes masas de carga propias de un ramal férroviario y del trasporte por caminos con

tracción mecánica, los cuales, aunque podrían modificarse variando las condiciones de comparación, son suficientes para definir las siguientes características de ambos sistemas:

Condiciones de establecimiento. — La tracción mecánica por caminos exige la ejecución de obras definitivas. Dado el elevado costo de la calzada de concreto u otro material adecuado, debe aceptarse la calzada de ripio, que bien conservada y en climas no muy lluviosos, tiene el carácter de obra definitiva.

Aunque el desconocimiento de la configuración del terreno impide fijar el costo de este tipo de camino, puede aceptarse un promedio de $ 100,000 por kilómetro.

El costo de una vía férrea de trocha ancha, puede fijarse aproximadamente en $ 280,000 klm. medio.

Las ventajas en cuanto al costo de construcción están pues de parte del camino. Como estas obras deben ser realizadas con fondos públicos, hay en este sentido una economía para el erario nacional.

La exigencia de buenos caminos de acceso, impuesta por el tráfico de camiones, exige un desembolso extra que deberá ser costeado por los vecinos.

La comparación de la cantidad y costo del equipo necesario en ambos casos, manifiesta situaciones diversas para ambas soluciones. Así el equipo de camiones para el trasporte de un tonelaje dado en un tiempo determinado exige la adquisición de un equipo bien definido y destinado exclusivamente al acarreo en cuestión. En el caso de ramales de la línea central de los ferrocarriles, su fijación no está determinada únicamente por las necesidades del ramal, sino que por lo general, puede ser el resultado de la combinación entre las de éste y las de la red general adyacente. Este es el criterio que se ha adoptado en la comparación.

Existe en estas soluciones una diferencia fundamental consistente en que el equipo de camiones debe ser de propiedad particular de los vecinos o de las empresas especiales formadas al efecto. Esto significa para la economía privada un desembolso considerable que puede ser motivo de imposibilidad de realizarlo de parte de los pequeños propietarios o vecinos no pudientes.

Explotación.—La circunstancia de que el esfuerzo de tracción por tonelada, en un camino, varíe entre 15 y 100 kgs. según la naturaleza del pavimento y el correspondiente a una línea férrea sea aproximadamente de 3 a 5 kgs., coloca a aquél en condiciones bien desfavorables. Este hecho y la descentralización de las unidades motrices activas en unidades de pequeña capacidad y de rendimiento deficiente, al lado de la central de energía única representada por la locomotora, son razones bien justificadas de las condiciones de inferioridad de explotación en que se encuentra el trasporte mecánico por caminos, al lado de las propias de un ferrocarril. Es así como los gastos directos e indirectos originados por la explotación del camino varían, según el tonelaje transportado, desde 0.463 a 0.593 por ton.-klm., al lado de 0.094 a 0.261 por ton.-klm. correspondientes a análogas condiciones de trasporte en una línea férrea.

Esta característica que puede considerarse la más desfavorable de las derivadas de la tracción mecánica por camino, está en contradicción con la tendencia moderna que trata de disminuir los costos de explotación por unidad, aunque esto significa, como es natural, aumento en los gastos de establecimiento.

Si a lo anterior se une la exigencia de que los camiones deben ser explotados

por los particulares y que estos servicios exigen cuantiosos recursos económicos y una delicada organización, se manifiesta en evidencia la inferioridad de este sistema de trasporte al lado del sistema ferroviario y permite vislumbrar la imposibilidad de que en nuestro país y para los casos dados, pueda recibir aplicaciones de carácter industrial permanente.

Con el fin de comparar los gastos totales de movilización de ambos sistemas, es interesante relacionarlos con el gasto que demandaría el acarreo, en el ramal en proyecto, de la unidad movilizada al precio real de las tarifas vigentes de los Ferrocarriles del Estado. Se ha adoptado como plano de comparación las tarifas de las mercaderías de la V categoría, por cuanto es la correspondiente a la naturaleza de la carga que produciría la zona.

Según datos (1) estadísticos de 1923, el producido de esta tarifa de V clase en conjunto con el resto de las tarifas de la Empresa de los Ferrocarriles del Estado, paga, además de los gastos directos e indirectos, el servicio de la deuda consolidada la cual alcanzaba para este año a 25% del capital pasivo de la Empresa.

Por otra parte, dada las condiciones generales del país y el valor de los trasportes de la Empresa de los Ferrocarriles del Estado, puede creerse que en el caso de modificación de las tarifas, no será afectada en sentido desfavorable la curva representativa del trasporte de las mercaderías de la V categoría elegida como plano de comparación.

Los casos considerados de ramales de 45 kms. y de 80 kms. para tráficos variables desde 60 a 150.000 toneladas anuales, acusan los siguientes resultados:

Si se impone la condición de que el producido total de los trasportes, pague además de los gastos de explotación propiamente dichos, el servicio de los capitales invertidos en la vía y obras y en el equipo, quedaría justificada la construcción de un ferrocarril para una movilización aproximada de 150.000 toneladas anuales.

Los resultados de la explotación indicados en los cuadros citados, manifiestan que un ferrocarril destinado a movilizar 100.000 toneladas no cubriría el total de los gastos indicados. En tales condiciones, si fuera inflexible esta exigencia, serían las condiciones de riqueza y porvenir de la zona servida las que seguramente justificarían la construcción de un ramal ferroviario para dicho tráfico.

Por análogas razones no se justificaría la construcción de un ferrocarril para un tráfico aproximado de 60.000 toneladas anuales.

Comparando, ahora, los gastos propios totales del ramal del ferrocarril con los derivados del trasporte por caminos y por tracción mecánica, queda excluída esta última solución cualquiera que sea el tráfico anual que se le suponga.

Finalmente, eliminada la exigencia de cubrir con el producido de los trasportes de las nuevas vías de comunicación, el servicio de capitales, habría que concretarse a la eliminación del capital invertido en vía y obras, ya que el equipo de camiones sería de propiedad particular y que el capital empleado en él exige remuneración.

Los datos numéricos confeccionados sobre el particular arrojan resultados análogos a los ya expresados. La explotación mecánica por camiones queda eliminada por los elevados gastos totales por unidad, lo cuales resultan, aún así,

(1) Raúl Simon.—Administración Comercial de Ferrocarriles.

muy superiores a las equivalentes a la tarifa de V clase de ferrocarriles.

Se justificaría la construcción de un ramal de ferrocarril para los tonelajes anuales considerados.

Debe insistirse una vez más, en que las razones fundamentales que pueden justificar la construcción de un ramal ferroviario serán las relacionadas con la riqueza y expectativas de producción de la zona. La vía férrea para 60.000 toneladas no podría justificarse sin evidenciar de antemano un incremento grande y seguro del tráfico futuro.

No se modificarían sensiblemente estas conclusiones, si se adoptara la aplicación de camiones con su respectivo carro de remolque, ya que según se ha manifestado anteriormente, esta solución significaría sólo una disminución reducida en los gastos de explotación. Por lo demás, el uso de camiones de remolque, según opiniones autorizadas, puede justificarse, por razones de rendimiento y de conservación del material, sólo en los caminos planos, circunstancia que limita grandemente la aplicación de este recurso de trasporte.

Sin embargo, se impone tener presente esta solución, que en caso de hacerse práctica y útil para tonelajes de importancia, podría ser del mayor interés.

Finalmente, la política de fomento de la producción nacional aconseja la extensión y mejoramiento de la red caminera en forma de dar acceso a los mercados a los productos de las diversas regiones del país. La ramificaciones de menor importancia de esta red caminera debieran alcanzar necesariamente aquellas localidades agrícolas cuyas producciones, aunque interesantes, no fueran suficientes para justificar la construcción de ferrocarriles ni de caminos definitivos. Las uniones de estos puntos con las vías principales de comunicación se harían mediante caminos ordinarios y el acarreo de los productos se verificaría temporalmente en las épocas favorables del año.

En estas condiciones ofrece gran interés la aplicación del transporte por camiones, que asegura el acarreo rápido de los productos y que puede organizarse en forma muy económica. Las circunstancias especiales del trabajo en los campos permitirían, en este sentido, favorables resultados. El diagrama B anota las características del trabajo de un camión organizado en esta forma.

Santiago, 30 de Junio de 1928.

Anexo N.° 1

Santiago, Mayo 8 de 1928.

Señor Director:

Acusando recibo a su atenta nota N.° 899 de fecha 27 del mes ppdo., tengo el agrado de comunicar a Ud. que:

El costo medio por kilómetro de calzada de grava clasificada, de seis mts. de ancho con un espesor medio de 0.24 mts. y finalmente tratada con alquitrán vale (tipo Talagante Melipilla) $ 33.000.

El afirmado de concreto de 6 mts. de ancho con un espesor de 0.18 mts. vale (tipo Santiago a Talagante) $ 150.000.

En Concepción a Talcahuano el kilómetro de calzada de concreto bituminoso con base de concreto de cemento 6 mts. con un espesor total de 0.20 mts. vale (con soleras laterales) $ 204.000.

En el trazado anterior el costo por kilómetro de afirmado del macadam bituminoso de 6 mts. de ancho y de 0.30 mts. de grueso vale $ 111.000.

El gasto medio de conservación por kilómetro de camino de Santa Rosa en Santiago vale $ 3.500 anuales.

El costo de mantenimiento por kilómetro de carretera de Temuco a Lautaro cuesta $ 1.500.

Saluda atte. a Ud.—(Fdo.) CARLOS ALLENDE A.

Al señor Director del Departamento de Ferrocarriles.

Anexo N.° 2

Bases para cálculo de gastos de explotación (1).—Los gastos de explotación de los ramales se han calculado basándose en los gastos unitarios de la 4.ª zona de los Ferrocarriles correspondientes al año 1925, considerando para ello el ramal en sí mismo y sin afectarlo por los gastos generales y de administración de la Empresa.

Se han subdividido en gastos proporcionales al tráfico de trasportes y en independiente de éste.

Según las estadística de los Ferrocarriles del Estado, tenemos:

Gastos dependientes del tráfico	*Servicio de carga*
Combustible.....	$ 1.634,542.07
Conservación de equipo y locomotora.....	1.232,716.65
Jornales de tracción y movimiento	993,319.09
Tráfico.....	1.302,700.77
Protección social (13 % de los gastos de sueldos y jornales de las partidas anteriores)...	352,883.08
Otros gastos (aceite, hilachas, grasas, etc.)...	232,888.27
Total.....	$ 5.749,050.03

(1) Datos por J. Tupper. Informe de la Inspección Superior de FF. CC.

El número de trenes-klms. corridos en 1925 en la 4.ª zona fué el siguiente:

Servicio de carga, 652,585 trenes-klms, lo que da para el servicio de carga $ 8.80 el tren-klm.

Gastos independientes del tráfico.—Para el año 1925 en la 4.ª zona fueron los siguientes:

Estaciones.....	$ 1.157,202.66
Conservación y renovadión vía y obras.....	1.720,548.48
Telégrafo y teléfonos...	466,865.84
Alumbrado.....	79,742.20
Protección social (13 % de los sueldos y jornales anteriores).....	341,190.33
Total	$ 3.768,551.51

Estos gastos dependen principalmente de la longitud de la vía en explotación, en la 4.ª zona alcanzan a 530 klm., lo que daría un gasto de $ 7,100.00 por klm. de vía.

Anexo N.° 3

Bases para el cálculo gastos camión seis toneladas

1) Bencina 0.5 litros por klm. a $ 0.85.

2) Lubricantes, 10 % anterior.

3) Llantas delanteras. Valor $ 1,500. Duración 16,000 klm.

4) Llantas traseras. Valor $ 3,500. Duración 12,000 klm.

5) Depreciación vehículo. Valor medio $ 51,.000. La duración se estima en 150 mil kilómetros.

67 camiones en servicio.

Camión de tres toneladas útiles (1)

1) Bencina 0.33 litros por klm. a $ 0.85 litro	$ 0,290
2) Lubricante en 105 kilómetros	0,040
3) Llantas delanteras duración 20,000, klm. valor $ 1,400, recorriendo 105 klm. en 200 viajes al año, gastos en klm.	0,070
4) Llantas traseras, duración 15,000 klms. valor $ 1,600, recorriendo 21,000 klms. en 200 días o sea por klm.	0,100
5) Depreciación; se ha tomado considerando además de su duración 160,000 klms. una amortización debida al trabajo intenso, por klm.	0,380
6) Reparaciones	0,120
Gastos dependientes recorrido	$ 1,000 por klm.

(1) Camión Graham Brothers trabaja Hacienda Providencia a Villa Alemana y Valparaíso.

Gastos independientes recorrido	*anuales*	*200 viajes al año Gasto al día*
Chauffeur y carga-cargador $ 20.00 más raciones	$ 5,000	25.00
Seguros 3 % sobre $ 21,000 valor	650	3.25
Patente, etc.	300	1.50
Interés capital 10 % $ 21,000	2,100	10.50
Gasto total al día		$ 40.25