



→ APÉNDICES

CONTENIDOS

| | |
|--|----|
| 6. Apéndices: | 3 |
| Apéndice 1: Antecedentes históricos | 3 |
| Apéndice 2: Los beneficios sociales de los ferrocarriles | 7 |
| Apéndice 3: El Modelo Norteamericano | 17 |
| Apéndice 4: Enfoque económico de análisis | 19 |
| Apéndice 5: Síntesis de estudio de transporte de carga | 23 |
| Apéndice 6: Síntesis de estudio de transporte de pasajeros suburbanos mediante ferrocarril | 29 |
| Apéndice 7: Síntesis de estudio inequidad en transporte terrestre de carga | 35 |
| Apéndice 8: Síntesis del estudio SCL-Econometrics | 37 |
| Apéndice 9: Síntesis del estudio CIS | 39 |
| Apéndice 10: Síntesis de presentación Plan Trienal 2008-2010 | 44 |
| Apéndice 11: Síntesis de estudio de evaluación ex post simple IV etapa interconexión Valparaíso-Viña del mar | 50 |
| Apéndice 12: Síntesis de antecedentes varios servicio santiago-chillan (terrasur) | 53 |
| Apéndice 13: Síntesis de estudio servicios de conectividad para personas | 55 |

6. APÉNDICES

➔ APÉNDICE 1: Antecedentes Históricos

Aparece el ferrocarril, un medio sobresaliente.

Durante un siglo, a partir de su debut en la década de 1820, fue tanta la superioridad del medio ferroviario sobre las alternativas, en términos de costos y de rapidez, que gozaba de un efectivo monopolio en el mercado de transporte terrestre. A modo de ejemplo, al inaugurarse el Ferrocarril entre Santiago y Valparaíso, en 1863, se pudo cumplir en unas seis o siete horas un viaje que antes demoraba un día y medio para las personas, y una semana para la carga. Además, las tarifas del tren eran menores. Para las locomotoras, no tenían respuesta los caballos o los bueyes.

El mapa de Chile se cubre de ferrocarriles.

Las zonas del país sin acceso ferroviario, no pudieron competir con las que sí lo tenían y, para fomentar el desarrollo regional, los sucesivos gobiernos chilenos aplicaron recursos procedentes de los derechos de exportación del salitre, para cubrir el sur con líneas férreas, muchas de las cuales – las de tráfico escaso – empezaron a perder relevancia una vez que los caballos y bueyes cedieron su lugar a los buses y camiones y se sellaron los caminos por donde transitaban. En ese nuevo escenario, el tren sí pudo retener su ventaja competitiva, pero sólo en corredores de demanda masiva y para tráficos, sean de personas o de carga, con puntos de origen y destino bien definidos.

Llega atrasada a Chile la competencia al ferrocarril.

En Chile, surgió con atraso ese cambio en el entorno del mercado de transporte terrestre, ya aún en 1960 no habían sido pavimentados algunos tramos de la actual Ruta 5, impidiendo que los camiones y buses interurbanos pudieran ofrecer una competencia efectiva a los trenes; el sellado de los caminos transversales, donde la situación del ferrocarril era más débil, demoró aún más. En 1950, Chile contaba con nada más que 1 707

kms de caminos pavimentados, y en 1960 sólo 3 159 kms, equivalentes a un 40% del largo de la red ferroviaria. EFE operaba un Servicio Marítimo, que sólo atendía un número limitado de ciudades costeras ubicadas en los puntos extremos del país. En cierta medida, la competencia para los trenes de pasajeros de larga distancia llegó primero desde el aire, inaugurándose en 1953 rutas aéreas a ciudades como Temuco y Osorno, las que quitaron a EFE gran parte de la crème del mercado. Para la carga, aunque las informaciones que nos quedan no son siempre congruentes entre sí, hasta a lo menos 1960 parece que los trenes transportaron más que los camiones.

EFE se aísla de la realidad.

Mientras enfrentara una competencia acorralada, EFE pudo vivir protegida de las realidades de un mundo cambiante. El subsidio que anualmente le concedía el gobierno le permitía financiar sus servicios deficitarios, como aquellos sobre ramales. Casi una treintena de esos servicios para pasajeros aún subsistían en 1975, con terminales en pueblos pintorescos como El Carmen, Cunco, Tolten, Carahue, Vilcún, Polcura, Galvarino y Riñihue. Empezaron a surgir dudas a nivel gubernamental acerca de la lógica de solventar los gastos de servicios ferroviarios aprovechados por cada vez menos ciudadanos, a pesar de que gozaban de tarifas subvencionadas. A modo de ejemplo, sobre el ramal Rancagua a Coltauco, entre el período 1953-60 y 1960-65, el tráfico de carga cayó en un 89% y el de pasajeros en 60%. Las empresas ferroviarias privadas, que no recibieron subsidios, primero abandonaron sus servicios para pasajeros y luego terminaron cerrándose u ofreciéndose a EFE, con una destacada excepción, el Ferrocarril de Antofagasta a Bolivia (FCAB), que, a principios de 1980, se había convertido en la única empresa ferroviaria privada en toda América Latina.

Una modernización, pero sólo de hardware. A lo largo del decenio de 1960, EFE electrificó la línea principal de la Red Sur hasta San Rosendo, eliminó la tracción a vapor entre Chillán y Pueblo Hundido, colocó rieles soldados y un nuevo sistema de señalización entre Santiago y Chillán, etc., todos como componentes de un gigantesco plan de modernización que costó unos USD 250 millones de la época y rindió magros resultados. Comparando la situación en 1970 con la de 1964, el año en que los primeros trenes eléctricos partieron de la Estación Central, sobre la Red Sur – es decir, la línea Valparaíso – Santiago – Puerto Montt, con ramales – el tráfico de pasajeros creció en un 20%, el de carga bajó en 4%, y los gastos corrientes subieron en 72% a precios constantes. Se había cambiado el hardware, pero en términos institucionales, EFE siguió igual que antes, sin darse cuenta que el papel del ferrocarril había cambiado. En promedio, cada locomotora eléctrica corrió 80 000 kms al año, en circunstancias en que deberían haber duplicado ese desempeño. En lugar de reparar máquinas accidentadas, EFE las dejó guardadas, sabiendo que no las iba a necesitar.

Ese plan de modernización de Ferrocarriles fue parte de un Plan Decenal formulado por la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) e incluyó también un programa de la red caminera, que incluía la pavimentación de la Ruta 5, el que debería haber aumentado las presiones competitivas sobre EFE, lo que ocurrió pero sólo a escala limitada a raíz de la regulación del mercado de transporte de pasajeros y la vigencia de una política de fomento de la industria nacional que en el caso de la producción de automóviles, se traducía en costos exorbitantes que mantuvieron su propiedad fuera del alcance de todas las familias salvo las de mayores recursos. Lo que sucedió en los años sesenta es un buen ejemplo de la implantación de una serie de planes sectoriales de transporte, sin que se coordinaran dentro del marco de una política integral.

EFE, en un dilema. En 1979, el gobierno discontinuó el subsidio anual que había mantenido a flote a EFE, obligándole a poner fin a sus servicios más deficitarios, los que se incrementaron tras la desreglamentación del transporte interurbano por buses, en 1977/78, y, algunos años antes, el levantamiento de las restricciones sobre la importación de camiones. Entre 1977 y 1984, una veintena de ramales perdió sus trenes de pasajeros, y se apagaron para siempre los fogones de las últimas locomotoras a vapor, que eran las más costosas de operar. En 1980 y 1981, EFE llegó cerca de cubrir sus gastos con sus ingresos, pero la crisis económica de 1982 puso fin a sus expectativas de hacerlo como rutina, y para sobrevivir, recortó sus gastos en mantenimiento y pidió préstamos de la banca, ofreciendo como garantías sus bienes vitales, como locomotoras, automotores y estaciones, sin los cuales no podía seguir operando.

La reacción en otros países. Las tendencias fundamentales que descarrilaron a EFE, eran mundiales, pero las reacciones en otros países no fueron siempre las mismas. En Europa, se reconoció el valor social de los trenes de pasajeros, que siguieron recibiendo aportes financieros de los gobiernos, no sólo para su operación sino también su modernización. En los Estados Unidos y Canadá, los gobiernos crearon empresas públicas para operar trenes de pasajeros, dejando libres las privadas, y la aún estatal Canadian National, para operar sus rentables servicios de carga. En América Latina, los trenes de pasajeros desaparecieron casi totalmente de varios países, incluso algunos grandes en términos de población y territorio, como Brasil y México, y se hicieron irrelevantes en los demás; además, nada frenaba la bajada en la partición modal de los ferrocarriles en el mercado de carga, por mala administración, intervención política, e inversiones mal dirigidas. En Europa, impulsada por una iniciativa sueca, la Comisión Europea, mediante su directiva 91/440, obligó la separación de la gestión de la operación de los trenes de la de

la administración de las vías por donde corrían, como ocurre con el transporte carretero, con el fin de promover la transparencia contable y facilitar el ingreso de nuevos operadores.

Se invierte la estatización de décadas. El país que más se entusiasmó con esa directiva fue Gran Bretaña, donde además tanto las vías como la operación de los trenes se transfirieron al sector privado. Pero antes, en América Latina, las preocupaciones acerca de un costo presupuestario en alza y una contribución económica en baja de los ferrocarriles, motivaron pensamientos en torno a revertir la estatización que habían practicado los gobiernos durante los 50 años anteriores, y asumía una retirada del Estado de la explotación ferroviaria. La idea surgió en Colombia, pero se aplicó primeramente en Argentina, y luego se dispersó por toda la región, donde, con contadas excepciones, como en Cuba y Venezuela, la explotación se delegó a operadores privados, o fue abandonada. En general, en América Latina se descartó el modelo europeo de separar la gestión de las vías de la de los trenes, y se licitaron concesiones integrales de carácter exclusivas para administrar la infraestructura y operar trenes, por períodos de 30 ó 40 años. El resultado ha sido exitoso en los servicios de carga, especialmente en países como México o Perú, y particularmente notable en Brasil, aumentándose el tráfico ferroviario y reduciendo o eliminándose los aportes estatales. Sin embargo, el éxito aparente de las concesiones ha sido mayor a lo esperado debido a que una parte del aumento en tráfico no se debió a la explotación privada propiamente tal, sino más bien, al auge en la exportación regional de productos como la soya, el mineral de hierro y el carbón, en que los ferrocarriles mantiene ventajas comparativas sobre el transporte camionero.

Chile va por un camino propio. Chile no aplicó de manera uniforme el modelo europeo y tampoco el latinoamericano, adoptándose medidas diferenciadas. Con el fin de aliviar la creciente

crisis financiera de EFE, el extenso Ferrocarril del Norte fue vendido a la CORFO, entre 1988 y 1990, la que lo rebautizó "Feronor" y lo vendió nuevamente a un consorcio privado, que lo tomó a su cargo en 1997, tratándose del único caso en América Latina de la venta, incluyendo terrenos y vías, más bien que la entrega en concesión, de un ferrocarril importante. El nuevo gobierno democrático que asumió en 1990, transfirió a EFE fondos de emergencia mientras se buscaba establecer una nueva institucionalidad para la Empresa y crear una base financiera que permitiera al Estado transferir fondos para inversiones, dando como resultado una nueva Ley Orgánica, el DFL-1 promulgado en junio de 1993. En términos generales, los ingresos de EFE debían servir para cubrir sus costos de operación, sin contar la depreciación, mientras que para sus planes de inversión, especificados en planes trienales de desarrollo, podría recibir aportes del Ministerio de Hacienda. La Empresa se reestructuró, asimilándose en gran medida a la gestión de una sociedad anónima privada abierta.

EFE se aparta de la explotación directa. EFE aprovechó las nuevas flexibilidades autorizadas por esa Ley para separar la explotación del transporte de carga y entregarla a una empresa filial que se denominó Ferrocarril del Pacífico S.A. (FEPASA) y se traspasó su control a inversionistas privados en 1995. FEPASA paga peajes a EFE por el uso de vías, de acuerdo con el modelo europeo, pero, en cambio, el Ferrocarril de Arica a La Paz, se entregó en concesión integralmente conforme al modelo latinoamericano. A principios de 1998, EFE publicó las bases de una licitación para la rehabilitación y conservación de la infraestructura de Rancagua al sur junto con la operación de trenes de pasajeros entre Santiago y Chillán, pero ésta no se llevó a cabo. En 2004 y 2005, se adjudicaron Contratos para la Provisión de Infraestructura Ferroviaria (CPIF), pero la explotación de los trenes de pasajeros siguió a cargo de EFE, que recientemente los administra a través de sendas sociedades anónimas filiales.

Inversiones abultadas. Los sucesivos planes trienales de desarrollo de EFE incluyeron programas de inversión de tendencias alcistas respecto a los montos involucrados, hasta llegar al Plan de 2003 a 2005, cuyo programa, tal como fue aprobado inicialmente, se había fijado en usd 693 millones, el que posteriormente se amplió hasta más de mil millones de dólares, por la adición del proyecto del Biotren de Gran Concepción y de una prolongación del tren regional entre la nueva estación La Paloma de Puerto Montt y Temuco, a la ciudad de Victoria. Las evaluaciones efectuadas para algunos componentes de ese programa fueron deficientes o inexistentes y, varios servicios incluidos dejaron de circular al poco tiempo de haber sido introducidos, como el tren diurno entre Santiago y Temuco, y luego el nocturno sobre el mismo eje. El tren de La Paloma a Victoria sufrió sucesivos cortes, hasta reducirse en la actualidad al tramo entre Victoria y Temuco con tres salidas diarias, el cual sigue resultando altamente deficitario,. El material rodante sobrante sigue depositado, sin uso, en las maestranzas de San Eugenio y Victoria. Todo indica que la magnitud de ese millonario programa de inversiones fue mucho más allá de la capacidad de manejo de la existente institucionalidad de EFE.

En términos financieros, nada se ha solucionado.

La nueva Ley Orgánica no ha dado los resultados esperados, debido en gran parte a su incumplimiento, puesto que la Empresa continuó operando servicios para pasajeros incapaces de cubrir sus costos de operación, y aún introdujo nuevos similarmente deficitarios. Un mecanismo identificado en la Ley que autoriza al gobierno para encargar a EFE la operación de servicios deficitarios, pagándole una debida compensación económica, sólo se ocupó en el caso del ramal Talca a Constitución, y EFE puso en marcha nuevos servicios deficitarios sin exigir el pago de una compensación, con resultados que no debieron haber sorprendido. El Ministerio de Hacienda hizo uso reiterado del expediente de autorizar endeudamiento de EFE para financiar sus planes trienales en lugar de simplemente transferirle fondos fiscales. Como consecuencia, al llegar hacia fines del año 2006, la situación financiera no era mejor de lo que había sido a principios de la década anterior.

➔ APÉNDICE 2: Los beneficios sociales de los ferrocarriles

Una realidad insoslayable. Los beneficios sociales del transporte ferroviario de hoy en día son reales, especialmente el de carga pero también el de personas, a pesar de que a veces puede que se exageren un poco. Por las condicionantes del desarrollo sustentable, tan en boga, dichos beneficios tienden a crecer a lo largo del tiempo de manera cada vez más importante. Sin embargo, como se mostrará más adelante éstos no se reflejan adecuadamente en la evaluación de proyectos llevada a cabo en Chile y tampoco en la planificación del sistema de transporte.

El ferrocarril: un villano se convierte en santo.

En el pasado, los ferrocarriles eran, sin que contemporáneamente nadie se diera cuenta, grandes generadores de contaminación y otras formas de daño ambiental y causantes de accidentes, incendio de sembradíos, además de ser uno de los instigadores del calentamiento atmosférico, eso por sus inmensos patios, casas de máquinas y maestranzas, y trenes arrastrados por máquinas que consumían enormes cantidades de carbón mineral, petróleo pesado o leña, además de hasta 300 litros de agua por kilómetro rodado. La eficiencia termomecánica de las locomotoras a vapor raras veces sobrepasaba un techo de 7%, y corrían sobre rieles sostenidos y fijados por durmientes aserrados de los troncos de árboles que nunca más se despertarían. Los ferrocarriles de antaño fueron la causa de demasiadas muertes; el primer ferrocarril chileno no fue, a pesar de la creencia de muchos, el primero de Sudamérica;

pero sí fue el primero de Sudamérica en cuya inauguración nadie se murió por un accidente.

Ahora, la situación se ha invertido, y es el ferrocarril el medio de transporte que menos costo social genera, lo que se debe a lo siguiente:

- La tracción ferroviaria ya no es a carbón y vapor, sino diesel o eléctrica, cuya eficiencia es mucho mayor y con menor contaminación.
- El espacio ocupado por el ferrocarril, en términos relativos, se ha reducido a raíz de una mejor rotación de material rodante, de una concentración del tráfico en flujos masivos, del uso de equipos que requieren menos reparaciones, etc.;
- El ferrocarril se acepta como parte del paisaje, más bien que como una intrusión a él;
- Los sistemas de control de tráfico y señalización se han transformado totalmente, cambiando la incidencia de accidentes desde ocurrencias casi diarias hasta eventos muy excepcionales, y;
- La masificación, como medio alternativo, del socialmente dañino transporte caminero a combustión interna.

En el mundo entero, a la inauguración de un nuevo ferrocarril, normalmente no se opone nadie, desde las cámaras de comercio hasta las agrupaciones de ecologistas, y un apoyo al ferrocarril da un plus a candidatos en elecciones de votación popular.

Los costos privados, externos y sociales.

Los costos privados son aquellos que paga directamente el consumidor de un bien o servicio, como precio del producto. Los externos son los relacionados con ese consumo pero no pagados por el consumidor sino por la comunidad en general. Los costos sociales son la suma de los dos menos las transferencias pagadas a través de impuestos indirectos. Para que un mercado funcione eficientemente, los precios de los distintos bienes y servicios deberían reflejar el valor de los recursos consumidos en su producción, es decir, los costos sociales (marginales). Por eso, el énfasis de los estudios ha evolucionado hacia la cuantificación de los costos externos, los que habría que juntar con los privados, para alcanzar esa eficiencia del mercado.¹⁵

Santo pero no Dios. En los estudios comparativos entre diferentes modos de transporte, es muy frecuente que se cometan errores de estimación sobre los costos externos de los medios que compiten con el ferrocarril, lo que implica que las comparaciones podrían conducir a errores. No es fácil pensar en cobrar de manera directa a cada medio los costos externos que genera su operación y eliminar totalmente las distorsiones que se han establecido desde hace muchos años. Por eso, es necesario que las estimaciones que se realizan sean lo más acuciosas posible a fin de que permitan corregir adecuadamente las distorsiones para una mejor evaluación de los proyectos de infraestructura de transporte terrestre y para realizar las compensaciones que permitan obtener el “second best” que deben perseguir las políticas públicas del Estado. Las diferencias de estas ilaciones más comunes pueden deberse a hechos como los siguientes:

- Los estudios sobre los costos de transporte no siempre respetan las definiciones - muy sencillas - de las distintas categorías de costos que se han presentado más arriba, especialmente los referente a los costos externos (comúnmente llamados externalidades), haciéndose una costumbre no tomar en cuenta los montos pagados por los consumidores a través de impuestos indirectos, como los específicos sobre combustibles, u otras formas de transferencias, como peajes, los que en el caso del transporte automovilístico podrían ser importantes. El Libro Blanco sobre la política de transporte en Europa señala que los costos externos del transporte por auto, sin contar la congestión, son de € 0.087 por persona-km, pero, en general, aunque la situación varía entre los distintos países, los automovilistas cubren aproximadamente una tercera parte de eso a través del impuesto que pagan sobre sus compras de gasolina o diesel, y a veces contribuyen con otra fracción mediante los peajes cobrados en carreteras.¹⁶
- En el mercado de transporte de pasajeros, en diversos estudios se enfoca la atención en los costos externos de desplazamientos en auto y en avión, más bien que en los en buses. Esta situación tendría sus raíces en que los estudios más reconocidos se elaboraron en Europa, donde en la mayoría de los países se limita por regulación el transporte interurbano en buses, de manera que allí es más razonable considerar como alternativa el auto o el avión. Sin embargo, el avión no es opción para ninguno de los viajes que actualmente ofrece EFE en trenes de pasajeros, y para muchos de los pasajeros el auto es una opción no disponible o inconveniente.

¹⁵ Si, por impedimentos institucionales, no resulta factible reflejar internamente los costos externos, se podría lograr un acercamiento (second best) a un mercado eficiente por la vía de reajustar los precios de productos complementarios y competitivos.

¹⁶ No restar los impuestos al combustible, al calcular el costo externo de viajar en auto, conduce a una sobreestimación del costo externo en Europa comparado con Chile, donde dichos impuestos son menores. El Libro Blanco citado lleva el título completo de “La política europea de transportes de cara al 2010: la hora de la verdad”, Comisión Europea, Luxemburgo, 2002.

Una importante fuente de error respecto a la estimación de los costos externos tiene como origen la escasez, o inexistencia, de estudios chilenos sobre materias como los costos del ruido, la contaminación local y global, el daño paisajístico, etc., de los distintos medios de transporte. Esto no conduce necesariamente a una exageración y tampoco a una subestimación del perjuicio a los ferrocarriles, sino a márgenes de error relativamente grandes en los resultados de los estudios.¹⁷ Los consultores nacionales han optado por tomar los costos estimados para Europa y multiplicarlos por la relación del ingreso per capita, en términos de precios corregidos por poder de compra (PPP) de Chile, en comparación al de Europa, lo que constituye una manera conveniente de resolver el dilema, pero de ninguna manera reemplaza a las estimaciones que se deberían realizar mediante estudios específicos elaborados en el país.

Identificación y cuantificación de costos externos respecto al transporte de carga. Para la determinación de los costos externos generados por el transporte ferroviario y por camión, se puede recurrir a la información contenida en el estudio External Costs of Transport, INFRAS 2004, Final Report, Zurich/Karlsruhe, October 2004, ISBN nr 2-7461-0891-7. Dicha referencia obedece a una recomendación del Informe Final del Panel de Expertos de EFE designados por el Sistema de Empresas Públicas (26 de Dic de 2007), habida cuenta de que el Estado de Chile no ha desarrollado estudios de una amplitud comparable. Ese estudio fue preparado con la colaboración de 17 países de la Unión Europea (UE), Suiza y Noruega. Se ha publicado, además, otro estudio, más reciente, en 2008, sobre el tema de los costos externos, encargado también por la Comisión Europea.¹⁸

El estudio INFRAS, estima los costos externos derivados del uso de distintos modos, en el transporte de personas y carga (mercancías), distinguiendo las siguientes categorías:

1. Accidentes
2. Ruido
3. Contaminación del aire
4. Cambio climático
5. Naturaleza y paisaje
6. Efectos indirectos

El detalle de cada ítem es el siguiente:

1) Accidentes

- Valor de riesgo: Corresponde al costo asociado al sufrimiento humano, tanto de las víctimas de los accidentes, como de sus respectivos amigos y familiares, y asociado tanto al caso de lesiones con hospitalización como también al caso de víctimas fatales.
- Gastos médicos: Ya sea en el caso de una fatalidad o una lesión, los gastos médicos asociados al cuidado del paciente hasta su deceso o recuperación.
- Pérdida de capital humano: En el caso de víctimas fatales, se obtiene un costo neto para la sociedad al restar la futura producción del individuo con su futuro consumo.
- Gastos administrativos: Contemplan gastos asociados a policía (carabineros en el caso de Chile), justicia y administración pública.

No se contemplan los costos materiales asociados a los accidentes, ya que suelen existir seguros involucrados que los cubren, y por ende no corresponden a costos externos.

¹⁷ Referente a los procesos anteriores y al efecto sobre cambio climático relacionados con el transporte ferroviario con tracción eléctrica, los costos en algunos países de Europa, como Alemania y Polonia, son probablemente significativamente mayores que los correspondientes a Chile, por la mayor incidencia del uso del carbón en la generación eléctrica. Sin embargo, en casi todos los países, la energía eléctrica marginal se produce en plantas térmicas.

¹⁸ Ese estudio fue elaborado bajo la coordinación de la consultora CE Delft, y se titula "Handbook on estimation of external costs in the transport sector". Se publicó en 2008, encargado por la Comisión Europea. Sus autores incluyen representante de INFRAS.

2) Ruido

- Disposición a pagar para reducción de ruido, basada en diversos estudios sobre la materia.
- Incremento de riesgo para la vida humana, mediante una correlación entre el nivel de ruido y un incremento en la cantidad de infartos.
- Costos médicos asociados al riesgo de incremento de infartos y otras dolencias como efecto del ruido excesivo.

3) Contaminación del aire

- Daños a la salud humana. Se trata de costos asociados principalmente a tratamiento y efectos de trastornos respiratorios ocasionados por partículas suspendidas.
- Daños a patrimonio (construcciones y edificios) causados por partículas suspendidas.
- Daños a cultivos agrícolas causados por material partículas suspendidas.

4) Cambio climático

Costos de oportunidad asociados al calentamiento global, es decir, a emisiones de gases de efecto invernadero (particularmente CO₂). Para efectuar el cálculo se emplea el supuesto que el efecto es independiente del lugar donde la emisión se produzca.

Se contemplan 2 escenarios:

- 1 Ton CO₂ = \$140, para el largo plazo (escenario alto)
- 1 Ton CO₂ = \$20, para el corto plazo (escenario bajo)

5) Naturaleza y paisaje

Costo asociado (en términos de daño ambiental) a la construcción de obras de infraestructura de transporte. Sólo se hace relevante en el largo plazo. En el corto plazo este costo es nulo.

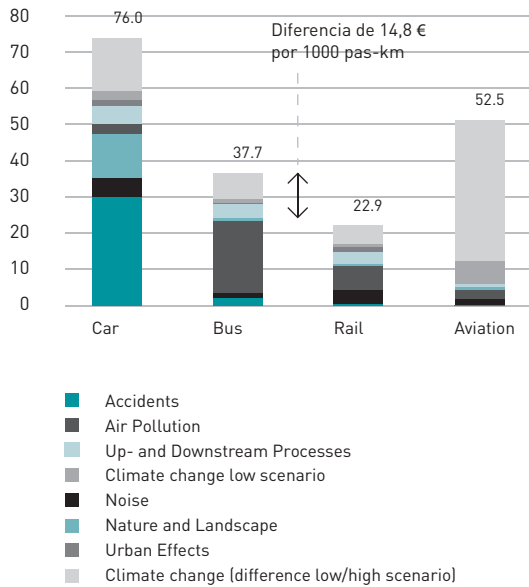
6) Efectos indirectos

- Producción de energía: La extracción, el transporte y la transmisión de combustible produce un efecto (costo) indirecto. Este efecto es aplicable a todos los medios de transporte, con la excepción del ferrocarril. Los efectos indirectos asociados a la producción de electricidad necesaria para la operación del ferrocarril están contemplados como costos de contaminación del aire y cambio climático.
- Producción de vehículos y mantenimiento: Producen un efecto adicional sobre la contaminación del aire y el cambio climático. Sólo se hacen relevantes en el largo plazo.
- Construcción de nueva infraestructura: Al igual que el caso anterior, se producen efectos sobre la contaminación del aire y el cambio climático, que se hacen relevantes en el largo plazo.

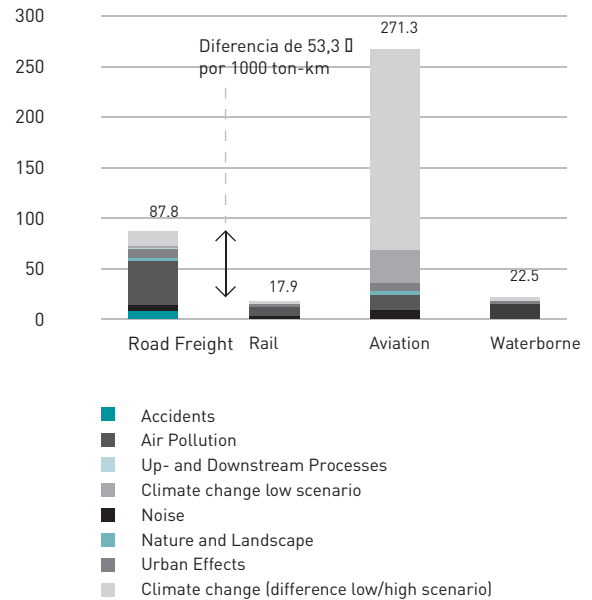
Sin embargo, dichos valores obedecen a la realidad europea, que pueden ser corregidos para dar cuenta de la diferencia en ingreso per cápita entre la UE y Chile. La corrección se hace en forma proporcional al ingreso per cápita determinado por paridad de poder de compra (PPP), salvo para el ítem cambio climático en que se mantuvo el valor original, dado que su efecto (y precio) es global. Finalmente, se indican los mismos valores expresados en pesos. Es importante señalar que la corrección indicada sigue los lineamientos de una actualización posterior de este estudio (Handbook on Estimation of External Cost in the Transport Sector, Delft, febrero, 2008, página 114).

Los costos externos de los distintos modos de transporte, de acuerdo con el informe INFRAS del año 2004, se resumen en la Figura A2-1. En el cuadro A2-1, se expresan en pesos chilenos.

Average External Costs: Passenger 2000 (Excluding Congestion)



Average External Costs: Freight 2000 (Excluding Congestion)



Figuras A2-1: Costos Externos (INFRAS-2004)

Average external costs 2000 (EU 17) by means of transport and cost category: Passenger transport. The high value of climate change costs in aviation is due to the higher global warming effect of aviation's Co₂ emissions at high altitude during flight (factor 2.5 used compared to the impacts of CO₂ emissions of the earth surface, based on IPCC 1999).

Average external costs 2000 (EU 17) by transport means and cost category: Freight transport. The high value of climate change costs in aviation is due to the higher global warming effect of aviation's Co₂ emissions at high altitude during flight (factor 2.5 used compared to the impacts of CO₂ emissions of the earth surface, based on IPCC 1999).

Fuente: External Costs of Transport, INFRAS 2004, Final Report, Zurich/Karlsruhe, Octubre 2004, ISBN nr 2-7461-0891-7

Notas:

Relación de 1 a 1,64 en caso de transporte de pasajeros entre Tren y Buses.
 Relación de 1 a 4,90 en caso de transporte de carga entre Tren y Camión.¹⁹

¹⁹ Estas relaciones son inferiores que las correspondientes al año 1991, presentadas por el señor Gunter Ellwanger, en su trabajo sobre La internalización de los efectos externos del transporte, incluido en el documento "Ferrocarriles y el Medio Ambiente", Asociación Latinoamericana de Ferrocarriles, Buenos Aires, 1996.

Cuadro A2-1: Costos Externos Considerados (\$ por 1.000 tkm o \$ por 1000 pkm)

| Item | Original | | Corregido Ingreso | | | |
|------------------------|------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|--------------|
| | Euro por 100 tkm | | Euro por 100 tkm | | Pesos por 100 tkm | |
| | Camión | Ferrocarril | Camión | Ferrocarril | Camión | Ferrocarril |
| Accidentes | 4,8 | 0,0 | 1,9 | 0,0 | 1.292 | 0 |
| Ruido | 4,9 | 3,2 | 2,0 | 1,3 | 1.332 | 870 |
| Contaminación del Aire | 34,0 | 7,4 | 13,7 | 3,0 | 9.245 | 2.012 |
| Cambio Climático | 12,8 | 3,2 | 12,8 | 3,2 | 8.636 | 2.159 |
| Naturaleza y Paisaje | 2,0 | 0,3 | 0,8 | 0,1 | 552 | 71 |
| Efectos Indirectos | 7,4 | 2,4 | 3,0 | 1,0 | 2.001 | 663 |
| Total | | | | | 23.058 | 5.776 |

Notas:

Pesos Chilenos por cada 1.000 tonelada-kilómetro (tkm).

El detalle para transporte de carga puede consultarse en Informe: Estudio de Evaluación Social Servicio de Transporte de Carga”, CITRA Consultores en Ingeniería de Transporte Ltda. para EFE, 22 de Enero de 2009]

Identificación y cuantificación de costos externos respecto al transporte de personas. Para el caso de los pasajeros, la base conceptual es la misma que la indicada para transporte de carga (naturalmente aplicada a pasajeros), pero en este caso, hay una mayor cantidad de información disponible ya adaptada a la realidad nacional para apoyar la estimación. Se consideraron ajustes específicos para dar un mayor grado de precisión en los ítems:

- Contaminación el aire.
- Naturaleza y Paisaje.
- Accidentes y
- Cambio Climático

Para el ítem Cambio Climático se realizó un ajuste al valor del estudio INFRAS, ya que el costo calculado en ese estudio considera un valor de 20 €/ton CO2 (1 ton CO2 es equivalente a un bono de carbono), lo cual es muy elevado en este caso, considerando los valores arrojados por el estudio del Programa de Protección del Clima, dependiente del Ministerio alemán de Cooperación Económica. Según dicho estudio, los precios de los bonos de carbono (Certificados de reducción de emisiones) provenientes de proyectos derivados del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL, Protocolo de Kyoto), fluctúan dependiendo del tamaño y tipo del proyecto, de los riesgos asociados y de las variaciones del mercado. Los valores finalmente considerados son:

Tabla 1-5: Costos Ajustados de las externalidades

| | Bus (E / 1000 pax - km) | | | Tren (E / 1000 pax - km) | | |
|------------------------|-------------------------|----------|---------|--------------------------|----------|---------|
| | Merval | Metroten | Biotren | Merval | Metroten | Biotren |
| Accidentes | 16.59 | 16.59 | 16.59 | 5.53 | 5.53 | 5.53 |
| Ruido | 1.30 | 1.30 | 1.30 | 3.90 | 3.90 | 3.90 |
| Contaminación del Aire | 21.54 | 18.50 | 21.54 | 6.90 | 6.90 | 6.90 |
| Impactos Urbanos | 0,40 | 0.40 | 0,40 | 1.30 | 1.30 | 1.30 |
| Naturaleza y Paisaje | 0.00 | 0.65 | 0.00 | 1.20 | 1.20 | 1.20 |
| Cambio Climático | 0.91 | 0.68 | 0.91 | 0.52 | 0.52 | 0.52 |
| Up-/Down- stream (LP) | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 5.36 | 5.36 | 5.36 |
| Up-/Down- stream (CP) | 2.60 | 2.60 | 2.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Aunque pocos de estos costos externos han sido cuantificados para las condiciones chilenas, en Europa ha habido a lo menos tres estudios completos sobre el tema.²⁰ Según ya se ha señalado, por costumbre, los costos europeos se han convertido para ser usados en Chile multiplicándolos por la relación del ingreso por capita en Chile con respecto al de la Unión Europea. Adoptando el mismo principio de conversión de costos se presenta una cuantificación de algunos de ellos en el cuadro A2-3. Respecto al transporte de cargas, los costos externos son siempre significativamente más bajos en el caso del transporte ferroviario. Respecto al transporte de personas, la ventaja está a favor del ferrocarril si la alternativa es el automóvil, pero si es el bus, especialmente en corredores interurbanos, la situación no es igualmente significativa que en el caso de la carga. Sin embargo, cabe aclarar que la mayoría de las categorías de costos externos no está admitida por Mideplan²¹, y por lo tanto, no puede incluirse en una evaluación social de proyectos elaborada de acuerdo con las normas de dicho Ministerio.

²⁰ (i) *Infras*, "Costos externos del transporte", publicado en dos ediciones, primeramente en 2002 y actualizado en 2004, y; (ii) CE Delft, "Handbook on estimation of ext

²¹ Véase "Metodología de preparación y evaluación de proyectos de transporte interurbano" Ministerio de Planificación, sin fecha y "Rail loses environmental advantage", revista *Modern Railways*, edición de junio de 2004.

Cuadro A2-3: : COSTOS EXTERNOS POR CATEGORÍA, EN CENTAVOS DEL EURO, PRECIOS DE 2000, CORREGIDOS PARA CONDICIONES CHILENAS§

| TIPO DE COSTO EXTERNO | AMBIENTE | HORARIO - TRACCIÓN FERROVIARIA | POR PERSON-KM | | | POR TON-KM | |
|-----------------------------------|-------------|--------------------------------|---------------|-------|------|------------|------|
| | | | Auto | Bus | Tren | Camión | Tren |
| Ruido | urbano | Día | 0.21 | s/i | 0.11 | 0.28 | 0.05 |
| | | noche | 0.38 | s/i | 0.37 | 0.51 | 0.22 |
| | interurbano | Día | 0.03 | s/i | 0.06 | 0.04 | 0.05 |
| | | noche | 0.06 | s/i | 0.10 | 0.08 | 0.09 |
| Congestión / escasez | urbano | punta | 8.20 | s/i | 0.09 | 2.97 | 0.03 |
| | | valle | 0.00 | s/i | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | interurbano | punta | 2.78 | s/i | 0.09 | 1.35 | 0.03 |
| | | valle | 0.00 | s/i | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Accidentes | urbano | | 1.13 | s/i | 0.02 | 0.41 | 0.01 |
| | interurbano | interurbano | 0.44 | s/i | 0.02 | 0.10 | 0.01 |
| Contaminación del aire | urbano | Tren eléctrico | 0.05 | s/i | 0.00 | 0.42 | 0.00 |
| | | Tren diesel | 0.42 | s/i | 0.68 | 0.42 | 0.47 |
| | interurbano | Tren eléctrico | 0.02 | s/i | 0.00 | 0.33 | 0.00 |
| | | Tren diesel | 0.25 | s/i | 0.28 | 0.33 | 0.40 |
| Cambio climático | urbano | Tren eléctrico | 0.18 | s/i | 0.00 | 0.10 | 0.00 |
| | | Tren diesel | 0.14 | s/i | 0.05 | 0.10 | 0.04 |
| | interurbano | Tren eléctrico | 0.12 | s/i | 0.00 | 0.09 | 0.00 |
| | | Tren diesel | 0.10 | s/i | 0.03 | 0.09 | 0.04 |
| Procesos anteriores y posteriores | urbano | Tren eléctrico | 0.27 | s/i | 0.12 | 0.12 | 0.06 |
| | | Tren diesel | 0.17 | s/i | 0.06 | 0.12 | 0.05 |
| | interurbano | Tren eléctrico | 0.18 | s/i | 0.05 | 0.10 | 0.06 |
| | | Tren diesel | 0.13 | s/i | 0.03 | 0.10 | 0.05 |
| Paisaje y naturaleza | urbano | | 0.00 | s/i | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | interurbano | | 0.11 | s/i | 0.07 | 0.05 | 0.01 |
| Contaminación de suelos y agua | | | 0.02 | s/i | 0.00 | 0.04 | 0.01 |
| Urbano (sin contar la congestión) | día | Tren eléctrico | 1.85* | s/i | 0.25 | 1.37 | 0.13 |
| | | Tren diesel | 2.08 | s/i | 0.94 | 1.37 | 0.63 |
| | noche | tren eléctrico | 2.02* | s/i | 0.51 | 1.60 | 0.30 |
| | | tren diesel | 2.25 | s/i | 1.20 | 1.60 | 0.80 |
| Interurbano | día | tren eléctrico | 0.93* | 0.44¶ | 0.21 | 0.75 | 0.14 |
| | | tren diesel | 1.08 | 0.44¶ | 0.49 | 0.75 | 0.56 |
| | noche | tren eléctrico | 0.96* | 0.44¶ | 0.25 | 0.78 | 0.18 |
| | | | 1.11 | 0.44¶ | 0.53 | 0.78 | 0.60 |

* Se refiere a un auto a gasolina, en otros casos a diesel.

§ No es evidente que los autores del documento citado haya restado de los costos calculados los montos contribuidos en la forma de impuestos sobre el combustible, peajes, etc.. La fuente no presenta costos por el uso de la infraestructura, que variarían mucho de acuerdo con la circunstancias; valores tipos para Chile central-sur serían 0.41 por ton-km en camiones y 0.15 por pasajero-km en buses, sin restar los impuestos y peajes cancelados.

¶ Estimado a base de la relación entre el costo externo asociado con el transporte por bus y el por auto, obtenida del gráfico 2 del Libro Blanco de la Comisión Europea, Luxemburgo, 2002.

Fuente: Basado en estimaciones citadas en "Handbook on estimation of external costs in the transport sector", CE Delft, 2008, reajustadas para condiciones chilenas por multiplicar por el PIB por persona en Chile versus Alemania, en términos PPP.

¿Cuán significativos son estos costos? En viajes personales interurbanos, la diferencia entre el costo externo de viajes en auto y los en tren, se aproxima a menos de un 10% del costo privado de operación de un auto, sin considerar los costos de la infraestructura ocupada, pero tampoco los impuestos y peajes pagados.

El principio de estimar los costos externos chilenos mediante multiplicar los europeos por la relación del ingreso por cápita en Chile con relación a la Unión Europea parece provenir de una sugerencia señalada en el informe de CE Delft, pero debería ser admitido que se fundamenta más en la conveniencia que en la ciencia, por las diferencias socioeconómicas importantes entre Chile y otros países. Sin que sean concluyentes, los pocos estudios que se han realizado en Chile de los distintos costos externos de transporte, a veces señalan importantes diferencias entre Chile y los países de mayores índices de desarrollo. Parece, por ejemplo, que el valor que asociamos con el tiempo de viaje sería relativamente más alto, y además que el del riesgo de morir en un accidente de tránsito se consideraría relativamente bajo, y que la incidencia de accidentes asociados con el transporte ferroviario de pasajeros es mayor que el del transporte autobusero.²² Sería lógico considerar que el costo del tiempo personal de viaje se esté reduciendo, puesto que, gracias a adelantos tecnológicos, como los teléfonos celulares y las computadoras portátiles, ese tiempo ya no es tan inaprovechable como en el pasado; pero hasta el momento faltan estudios para comprobarlo.

Se recurre a corregir estudios europeos por simple conveniencia ya que no hay disponible estudios chilenos sobre la materia y sería muy costoso hacerlo para una evaluación particular y, en todo caso, es al Gobierno, y en especial

a Mideplan, a quién le correspondería hacer dichos estudios para poner sus conclusiones a disposición de los evaluadores de proyectos. Felizmente, Sectra, organismo dependiente de Mideplan, ha encargado un estudio para fijar las pautas para la evaluación social de proyectos ferroviarios.²³ En principio, la evaluación de un proyecto ferroviario no difiere de la de cualquier otro proyecto de transporte, y por eso se espera que el producto principal del estudio encargado debería dar una mayor precisión de los costos externos en condiciones locales.

La evaluación social de proyectos de transporte en Chile. En la evaluación social de proyectos de transporte, en principio, se compara la reducción en los costos sociales de la operación del sistema de transporte, a raíz del proyecto, con los costos de inversión correspondientes, siendo expresados todos los costos como valores presente y tomando en cuenta posibles variaciones en el volumen de transporte entre los casos con y sin el proyecto. Lamentablemente, la metodología de evaluación de proyectos, elaborada por Mideplan, no toma en cuenta la gran mayoría de las categorías de costos externos individualizados en el cuadro A2-3. Efectivamente, la metodología de Mideplan propone considerar sólo los mayores costos del tiempo de viaje, que resultaría de la congestión de tránsito, y el desgaste de la infraestructura.²⁴ Por ende, se ignoran muchas de las categorías de costos que son inferiores en el caso del transporte ferroviario.

Los proyectos de inversión en ferrocarriles son por naturaleza de largo plazo, y frecuentemente sus períodos de implantación son también relativamente largos; por eso, en su evaluación asume una importancia crítica la tasa de descuento ocupada. Mideplan considera que “la tasa social de descuento representa el costo

²² Las personas accidentadas no son, en general, pasajeros de los trenes, sino trabajadores de vías, peatones u ocupantes de vehículos que cruzan la vía férrea.

²³ Felipe Masjuan Ingeniería, “Análisis y desarrollo metodológico de evaluaciones de proyectos ferroviarios”, estudio iniciado en 2008, para Sectra.

²⁴ Véase: “Metodología de preparación y evaluación de proyectos de transporte interurbano”, elaborada por Mideplan, sin fecha, y la publicación anual del mismo Ministerio, titulada “Precios sociales para la evaluación social de proyectos”.

en que incurre la sociedad cuando el sector público extrae recursos para financiar sus proyectos".²⁵ Desgraciadamente, esa definición es conceptualmente errónea, y señala la existencia de una confusión entre la tasa social de descuento y el costo de oportunidad del capital. Mideplan especifica el uso de una tasa de descuento de 8% anual real en las evaluaciones sociales de proyectos de transporte, lo que no resisten muchos de los potenciales proyectos de inversión ferroviaria que el país necesitaría a lo largo del presente siglo. La tasa especificada por la Strategic Rail Authority británica es de 3½% durante los primeros 30 años de la vida de un proyecto, y 3% desde el año 30 hasta el 75, y menores todavía para períodos más lejanos.²⁶

Las normas de Mideplan para evaluación social de proyectos también perjudican los proyectos ferroviarios, de otras maneras, tales como las siguientes:

(i) Los valores especificados del tiempo de viaje de las personas, aunque relativamente altos, no varían a lo largo del tiempo. En general, en los estudios realizados para definirlos, esos valores se fijan como proporción de los ingresos de los viajeros, y, puesto que los ingresos tienden a subir año tras año, junto con el crecimiento económico, los valores del tiempo también deberían subir. No reconocer eso actúa en contra de los proyectos de inversión de largo plazo que reduzcan los tiempos de viaje, así como de la inversión en material rodante ferroviario para trenes de pasajeros o la construcción de nuevos ferrocarriles para pasajeros. (Sin embargo, véase además el comentario anterior, sobre la influencia de adelantos tecnológicos sobre el costo del tiempo de viaje.)

(ii) De la misma manera, los costos de la energía, especialmente de los combustibles líquidos, tenderán a subir en el largo plazo, lo que no se reconoce en las pautas de Mideplan. Evidentemente, la incorporación en las evaluaciones de una tendencia alcista en los precios de los combustibles, aumentaría las bondades estimadas para aquellos medios de transporte, como los ferrocarriles, que poseen una mayor flexibilidad y economías respecto a sus fuentes primarias de energía.

Se necesita una revisión completa de las pautas de evaluación social de proyectos, propuestas por Mideplan y, además, una planificación total del sistema de transporte, no enfocada, una parte, en el transporte caminero, y otra en el transporte ferroviario, sino que contemple ambos medios como parte de una red integral.

²⁵ Mideplan, "Precios sociales para la evaluación social de proyectos", ediciones para 2008.

²⁶ Strategic Rail Authority, "Appraisal criteria", Londres, abril de 2003.

²⁷ Por otra parte, fluctúan violentamente entre las sucesivas ediciones de "Precios sociales para la evaluación social de proyectos",.

➔ APÉNDICE 3: El modelo norteamericano

Alternativas al modelo europeo. El modelo europeo no es el único que se presenta como candidato digno de ser considerado por las autoridades de un país, como Chile, interesadas en la operación eficiente de un sistema ferroviario que retenga servicios para pasajeros. Para encontrar otros, América Latina no es la región más indicada para hacer la búsqueda, puesto que el tren de pasajeros interurbano se ha extinguido totalmente sobre la gran mayoría de los países de la región, y en los pocos casos donde existe, como ocurre precariamente, en algunos corredores de Argentina, en general, los modelos aplicados no se consideran apropiados ni siquiera si fueran adaptados. Por otra parte, cabe comentar que el transporte ferroviario de pasajeros muestra algunas señales de renacimiento, especialmente en Brasil, donde próximamente se licitará la construcción y operación de un ferrocarril de alta velocidad entre Campinas, São Paulo y Rio de Janeiro, a un costo que ha sido estimado en USD 18 mil millones.

Amtrak de los Estados Unidos. En los Estados Unidos la gran mayoría del sistema ferroviario es de propiedad de empresas privadas, incluidas unas, como la Unión Pacífico o Burlington Santa Fe, que figuran entre las mayores del mundo. En general, estas empresas no han operado trenes para pasajeros desde 1971. Después del fin de Segunda Guerra Mundial, la posición competitiva de los trenes de pasajeros en Norteamérica se encontraba cada vez más socavada por la competencia de la aviación comercial y la construcción de autopistas. La participación del ferrocarril en el transporte público de pasajeros bajó de 75% a 7.5%, mientras la de la aviación subió de 3.5% a 75%. O sea, la posición de los dos modos se invirtió (y la del transporte autobusero demostró una cierta inestabilidad, antes de declinar fuertemente en años posteriores). Los trenes de pasajeros generaron grandes pérdidas para las empresas ferroviarias, y muchos se discontinuaron. Sin embargo, su abandono no se pudo hacer sin la aprobación de una agencia

federal (la Interstate Commerce Commission) que no siempre estuvo dispuesta a concederla.

Para eliminar sus pérdidas, las empresas concordaron con el Gobierno Federal en realizar un pago para que éste asumiera la responsabilidad de su operación. El Congreso autorizó al gobierno para crear la National Railroad Passenger Corporation, popularmente conocida como Amtrak, para operar los servicios. Amtrak posee infraestructura ferroviaria solamente en un corredor en el noreste del país; en otras regiones, compra derechos de paso a las empresas privadas, pagándoles peajes basados en el costo marginal correspondiente. Amtrak recibe anualmente un subsidio de unos USD 2.6 mil millones del gobierno federal, equivalente a USD 40 por pasajero transportado, y recursos adicionales procedentes de los gobiernos de los Estados atendidos.

Un aspecto importante que ha facilitado la prestación de servicios por parte de Amtrak sobre la vías de los ferrocarriles de carga es el hecho de que tales vías tienen un estándar elevado, que acepta trenes de carga de hasta 38 toneladas de peso por eje, y que además permite la circulación de los trenes de pasajeros a velocidades de hasta 120 km/hora, las que se encuentran en el límite inferior de lo que sería aceptable en términos competitivos.

A pesar de exigir grandes contribuciones fiscales para solventar sus operaciones, Amtrak está cerca de celebrar su 40° aniversario. Opera trenes sobre 34 000 kms de vías, pero fuera del corredor del noreste entre Boston, Nueva York y Washington, su participación en el mercado es mínima. Actualmente hay indicaciones de un posible resurgimiento del transporte ferroviario interurbano, y en California, por ejemplo, por votación popular se ha aprobado la asignación de recursos para la construcción de ferrocarriles de alta velocidad.

VIA Rail de Canadá. La experiencia de los Estados Unidos no es directamente aplicable al centro y sur de Chile, puesto que el punto de partida presenta diferencias fundamentales, en el sentido de que aquí la red es de propiedad de una empresa pública, es decir, de EFE, y no de una serie de empresas privadas. Sin embargo, en Canadá existe una corporación parecida a Amtrak y que nació de otra manera, en circunstancias no muy diferentes en principio de las chilenas.

Como en los Estados Unidos también en Canadá el transporte ferroviario de pasajeros entró en un período de declive acentuado a partir del fin de la Segunda Guerra Mundial, pero en Canadá una de las dos empresas ferroviarias de cobertura nacional, es decir, la Canadian National (CN), era de propiedad pública, siendo la Canadian Pacific (CP) privada.

En 1978, la subsidiaria de servicios para pasajeros de la CN se reconstituyó como empresa aparte, a la que luego se le transfirieron aquellas operaciones de pasajeros de la CP, que se habían mantenido, a pesar de sus déficit, puesto que la empresa no había recibido la aprobación necesaria para discontinuarlas. Esa nueva corporación, conocida como VIA Rail, opera en una manera parecida a Amtrak. Recibe un subsidio del gobierno nacional estimado en aproximadamente USD 200 millones anuales, que cubre tanto inversiones como déficit operacionales.

Comentarios sobre el modelo norteamericano.

Empresas estatales del tipo de Amtrak o VIA Rail tienen como desventaja una ausencia de incentivos para una operación eficiente, sin contar las presiones gubernamentales para reducir los subsidios que reciben. A raíz de que una parte importante de su financiamiento proviene de asignaciones presupuestarias que dependen de una aprobación parlamentaria, en los dos casos la cantidad de recursos a su disposición ha variado significativamente, dando como consecuencia fluctuaciones correspondientes en la cantidad y calidad de los servicios ofrecidos. Las dos empresas se han visto sujetas a distintas categorías de presiones políticas, especialmente de parte de congresistas o miembros del parlamento que insisten en la retención de servicios a los estados o provincias que representan, tal como ha ocurrido también en Chile.

Referencias:

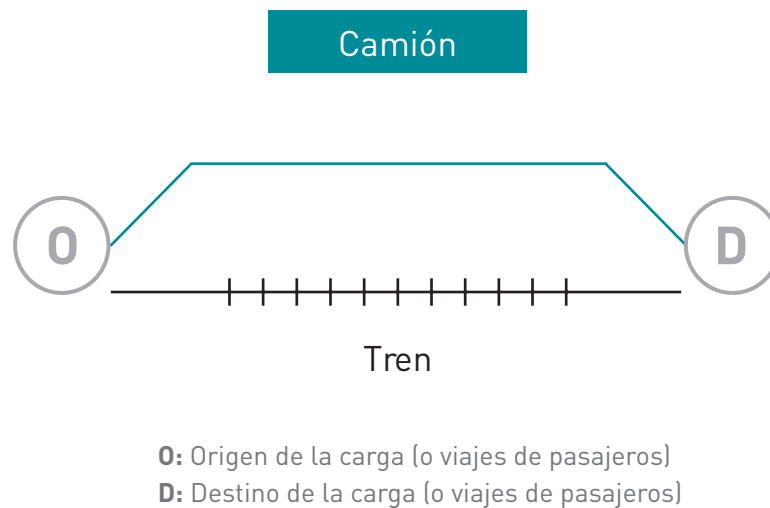
- F. Wilner, The Amtrak Store, Simmons – Boardman Books, Omaha, U.S.A., 1994.
- International Railway Journal, Falmouth, Inglaterra, distintas ediciones.
- Sitios de web http://en.wikipedia.org/wiki/VIA_Rail#Increasing_problems_and_reinstated_funding y http://en.wikipedia.org/wiki/Amtrak#Rail_passenger_efficiency_versus_other_modes.

➔ APÉNDICE 4: Enfoque económico de análisis

SISTEMA DE TRANSPORTE DE CARGA: ENFOQUE ECONÓMICO

Para el análisis económico del sistema constituido por el Tren y el Camión, en adelante “Sistema Tren-Camión” se adoptó el enfoque propuesto por Mohring (1976)²⁸ para servicios de transporte.

Figura A1-1: Sistema Tren-Camión



De acuerdo a éste, los servicios ofrecidos por la Empresa de Ferrocarriles del Estado (que ofrece la infraestructura, su conservación, administración, etc.) y los operadores ferroviarios que ofrecen el material rodante, su mantenimiento y administración²⁹, pueden ser entendidos como “cuasi-servicios de transporte”, que recién se transforman en un servicio efectivo cuando un despachador o dueño de la carga utiliza el tren, aportando como factor productivo (insumo) los costos de tiempo de viaje y de espera de las cargas³⁰, así como las pérdidas normales en que se incurre por su transporte.

De esta forma, tanto la empresa de Ferrocarriles del Estado (EFE) como las empresas operadoras de servicios ferroviarios y las empresas usuarias del tren aportan factores e insumos de producción y pueden ser consideradas simultáneamente como productores de este servicio **(Ver Figura A1-2)**.

El primero (EFE) aporta la infraestructura ferroviaria (vías, estaciones, etc.), su conservación y administración, el segundo (FEPASA o TRANSAP en la actualidad) aporta el material rodante y los insumos necesarios para su operación y el tercero (dueño de la carga) aporta el costo derivado del capital inmovilizado asociado a utilizar el tren.

²⁸ Mohring, H., (1976): “Transportation Economics”. Ballinger Publishing Company. Cambridge, Mass.

²⁹ Denominados tradicionalmente como “empresas porteadoras” (FEPASA y TRANSAP en este caso).

³⁰ Costo de los productos en tránsito (costo de capital inmovilizado).

De manera análoga, se puede señalar que para producir un servicio de transporte utilizando el modo de transporte camión, tanto el estado como las empresas concesionarias de infraestructura vial ofrecen la infraestructura, su conservación, administración, etc., los operadores ofrecen los camiones, su mantenimiento y administración y el despachador o dueño de la carga aporta como factor productivo (insumo) el costo del capital inmovilizado asociado, así como las pérdidas normales en que se incurre por su transporte.

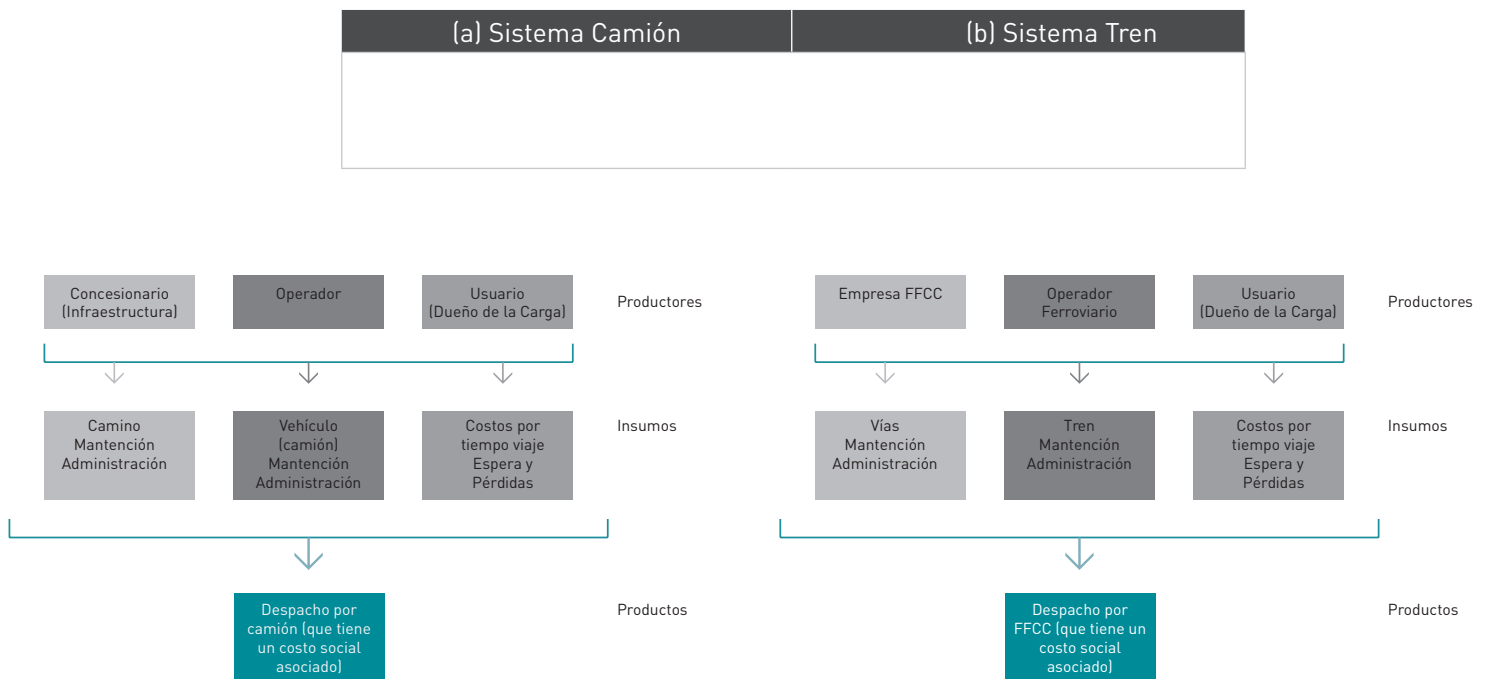
Es importante señalar que el enfoque planteado por Mohring (1976) ha sido desarrollado a nivel teórico y ha tenido diversas aplicaciones en Chile:

- Análisis del Estudio de los Servicios de Taxis en Chile. Informe Final. Elaborado por Fernández & De Cea Ingenieros Ltda. para el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de Chile (año 2000).
- Análisis Concesión Túnel El Melón: Estudio de Demanda y Evaluación Social (2002), Infraestructura 2000 (año 2002).
- Análisis de la Compensación por Inequidad en Transporte de Carga Ferroviario (EFE, 2005).

Su principal ventaja es que provee de un marco económico sólido para el análisis económico de sistemas de transporte.

La Figura A1-2 ejemplifica el enfoque de análisis aplicado al sistema de transporte de carga: Tren-Camión.

Figura A1-2: Enfoque del análisis (Mohring, 1976), Aplicación a Transporte de Carga: Tren-Camión



Fuente: Elaboración Propia.

Notar este enfoque es extensible a los pasajeros. Estos aportan como factor productivo su tiempo de viaje y espera en cada caso: Tren o Bus. Adicionalmente, en el caso de transporte ferroviario de pasajeros, en la actualidad la empresa EFE provee y administra las vías y opera los servicios de trenes (situación particular).

Un sistema como el analizado puede por lo tanto, evaluarse económicamente si se calculan todos los insumos gastados y se valoran a precios privados o sociales. En particular, puede considerarse que si una alternativa implica menos costos sociales que otra, la primera tiene asociado un beneficio social igual a la diferencia de costos entre ambas.

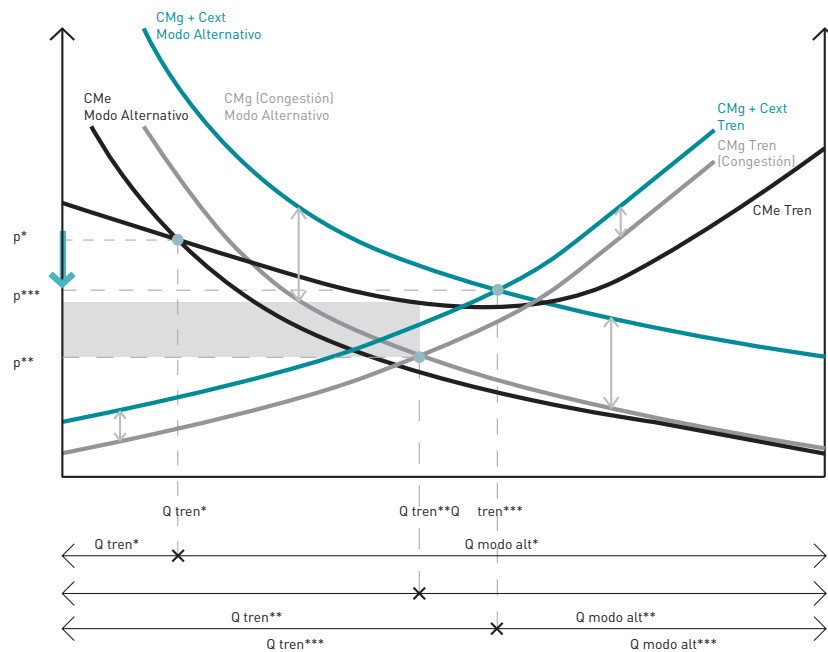
De acuerdo a los principios básicos de redes de transporte (Wardrop), el nivel de equilibrio privado del sistema Tren-Camión, se obtiene en el punto en que se interceptan las funciones de costos privados (obteniéndose un nivel de consumo de tren dado por Q_{tren}^* , que se aprecia en Figura A1-3), en tanto que el nivel óptimo del Sistema Tren-Camión se obtiene al intersectar las funciones de costo marginal social de los sistemas Tren CMg_{ST} y Camión CMg_{SC} , es decir, $CMg_{ST}(QT) = CMg_{SC}(Q-QT)$, sin embargo, dado que en dicho caso el sistema de Tren tendría pérdidas al poseer economías de escala, el punto de intersección correcto considerará la proyección de ese punto a la curva de Costos Medios del Sistema de Tren (Q_{tren}^{**}), ver Figura A1-3.

En la Figura A1-3, el punto Q_{tren}^{**} corresponde al Óptimo Social del Sistema Tren-Camión. La repartición óptima de la carga transportada entre

los dos modos (tren y camión) corresponde a Q_{tren}^{**} carga por el tren y $Q_{modo\ alternativo}^{**}$ (o QC) para el sistema de camiones, donde, por supuesto: $QT+QC=Q$ (que varía de acuerdo al período de análisis). El análisis anterior corresponde a aquél que tradicionalmente se ha considerado y que excluye COSTOS EXTERNOS distintos de los tradicionalmente considerados en el enfoque de Evaluación Social estándar de Mideplan (Ruido, Contaminación Ambiental, Accidentes, etc.). Cuando se incluyen los COSTOS EXTERNOS (y considerando antecedentes expuestos en detalle en Apéndice 2, que indican que los Costos Externos de producción de servicios ferroviarios de carga son menores a los correspondientes a servicios en Camión), el equilibrio se traslada a la situación Q_{tren}^{***} , tal como se aprecia en la Figura A1-3.

El marco recién descrito fue usado para el análisis del sistema de transporte de carga en estudios referenciados en Apéndices siguientes. Estos análisis permitieron cuantificar el aporte a la sociedad producto de la existencia de los servicios ferroviarios de carga y determinar cual es el nivel óptimo de producción de servicio ferroviario, considerando y no-considerando los costos externos.

Figura A1-3: Equilibrios del Sistema: Privado, Social Sin Costos Externos y Social Con Costos Externos



SISTEMA DE TRANSPORTE DE CARGA: ENFOQUE ECONÓMICO

El enfoque considerado para obtener las demandas fue simular el comportamiento de los usuarios (viajeros) sobre el sistema de transporte público urbano y suburbano donde se desarrollan los sistemas de trenes de cercanía **Metrotren** (Santiago), **Merval** (Gran Valparaíso) y **Biotren** (Gran Concepción), se basó en un enfoque de asignación sobre una red multimodal de transporte público. Específicamente, los viajes asignados corresponden a la suma de los viajes realizados en buses y metro y, de forma consistente, la red multimodal considera la superposición de ambas redes de servicios.

El enfoque de asignación sobre una red multimodal es un método adecuado cuando se trata de analizar sistemas integrados de transporte o bien, no integrado en que el principal modo alternativo está recogido en la red multimodal.

Para efectos de simulación del comportamiento de los usuarios en el sistema, se utilizó el modelo de transporte **ARTP** (Asignación de Redes de Transporte Público, con restricción de capacidad), único modelo operativo capaz de tratar adecuadamente el fenómeno de restricción de capacidad de los servicios de transporte público, y en forma **complementaria**, modelos de demanda de Elección Modal calibrados específicamente, para tratar elementos puntuales, en que la metodología de análisis de redes es insuficiente. El marco de análisis considera el equilibrio de usuarios (privado). Los datos considerados para implementar este enfoque corresponden básicamente a matrices de viajes en transporte público, características físicas de las distintas redes modales (trazados), sus características operacionales (tarifas, frecuencias y capacidades) y niveles de servicio, que corresponden básicamente a tiempos de viaje sobre las redes. Los modelos fueron construidos en estudios anteriores y actualizados localmente para mejorar la reproducción de los sistemas de trenes suburbanos.

La cuantificación de costos de operación de largo plazo consideró modelos de Empresa Costo-Eficientes. La evaluación social consideró la cuantificación de beneficios acorde al estándar definido por Mideplan no considerando (y alternativamente considerando) los **COSTOS EXTERNOS (ver detalle en Apéndice 2)**. Estos análisis permitieron cuantificar el aporte a la sociedad producto de la existencia de los servicios ferroviarios de pasajeros, determinar cuál sería una cota razonable para la demanda y beneficios del sistema en un corto plazo y en un largo plazo.

➔ APÉNDICE 5: Síntesis de estudio de transporte de carga

[Referencia: Informe Final "Estudio de Evaluación Social Servicio de Transporte de Carga", CITRA Consultores en Ingeniería de Transporte Ltda. para EFE, 22 de Enero de 2009]

EL ESTUDIO TUVO POR OBJETO:

- Para una situación de corto plazo, determinar el nivel de uso del sistema ferroviario de carga óptimo desde la perspectiva social. Esto a nivel agregado y desagregado para los mercados relevantes. El análisis consideró el subsistema Tren-Camión.
- Identificar las acciones que permitan que el uso del sistema alcance los niveles óptimos sociales.
- Para una situación de mediano y largo plazo, determinar un plan de acciones (inversiones u otras medidas), que mejore la posición competitiva del sistema ferroviario de carga, con sus respectivas evaluaciones privadas y sociales.

Su marco metodológico es consistente con lo indicado en **Apéndices 2 y 4**.

LAS CONCLUSIONES FUNDAMENTALES DEL ESTUDIO

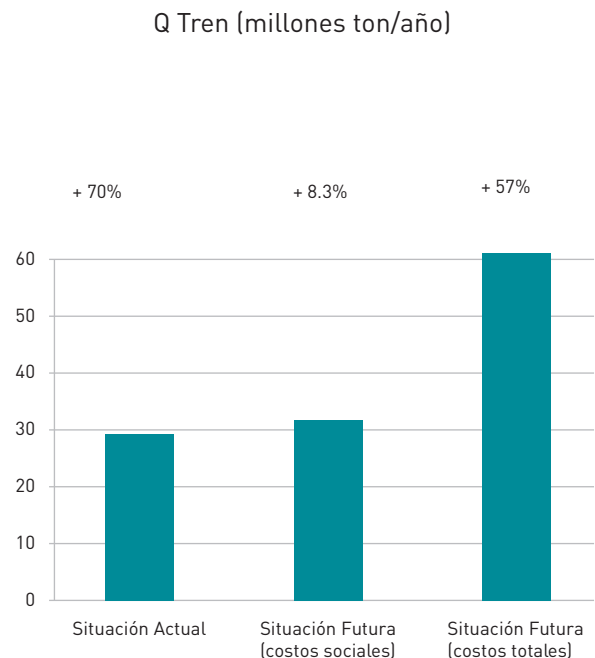
Los resultados sugieren que desde el punto de vista social, **conviene que la cantidad transferida de carga por ferrocarril sea mayor en relación a la situación actual**. Sin embargo, su magnitud es bastante disímil si son considerados los costos externos.

Los resultados de la modelación agregada, indican que alcanzar un equilibrio social sin considerar costos externos implicaría un incremento de **8,3%** en el total de las carga transportada por Ferrocarril respecto de la situación actual, lo cual es de un orden consistente con análisis previos realizados por EFE (análisis de Inequidad respecto de transporte en camión). Sin embargo, al considerar los costos externos, en el equilibrio social se produciría un incremento adicional de **57%** de la carga transportada por Ferrocarril. Así,

el efecto total en este caso es de **70%** respecto de la situación actual.

Se desprende de los resultados que el acceso por ferrocarril a los puertos de la V y VIII regiones son fundamentales en el desarrollo futuro del transporte de carga ferroviario, por lo cual los principales proyectos ferroviarios en estudio, dentro del marco del plan trienal 2008-2010, son de corto plazo y están orientados a resolver **cuellos de botella** e incrementar la capacidad en zonas con alta demanda potencial.

Figura A3-1: Resultado Agregado de las Simulaciones



Notas (nomenclatura referida a Apéndice 4):

- (1) Situación Actual corresponde a equilibrio con precios privados (Q tren *).
- (2) Situación Futura (costos sociales) corresponde a equilibrio considerando costos sociales, sin Costos Externos (Qtren **).
- (3) Situación Futura (costos totales) corresponde a equilibrio considerando costos sociales, sin Costos Externos (Qtren ***).

En particular, dichos incrementos de transferencia ferroviaria sólo son posibles de lograr si se materializan proyectos en el corto plazo, mediano y largo plazo, siempre bajo una perspectiva estratégica y multimodal.

El estudio dimensionó el **aporte a la sociedad derivado de la existencia y operación del actual sistema de tren de carga**. Para ello realizó análisis sistémicos basados en los conceptos indicados en Apéndices 2 y 4.

Según la modelación realizada, cuyos resultados se resumen en el cuadro siguiente, el costo actual de operación del sistema tren-camión modelado es del orden de **USD 315 millones**, con costos externos estimados en **USD 213 millones**. Si se elimina de la red de modelación el modo tren y se supone que todo el transporte se realiza en camiones, el costo aumenta en todas sus componentes, como se observa en el cuadro. El beneficio social, equivalente al costo social evitado por la existencia del ferrocarril, alcanza a **USD 62 millones** por concepto de costos operacionales, y **USD 55 millones** por concepto de costos externos, con un total de **USD 117 millones**.

Cuadro A 3 1: Beneficio social de la existencia del ferrocarril (Miles US\$ / año)

| Costo Social | Escenario Actual Tren + Camión | Escenario Sin Tren | Beneficio |
|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------|
| Costo Social Tradicional | 314,612 | 377,032 | 62,420 |
| Accidentes | 13,091 | 16,460 | 3,369 |
| Ruido | 13,495 | 16,968 | 3,473 |
| Contaminación del Aire | 93,662 | 117,766 | 24,104 |
| Cambio Climático | 87,491 | 110,007 | 22,516 |
| Naturaleza y Paisaje | 5,592 | 7,031 | 1,439 |
| Subtotal Externalidades | 213,331 | 268,232 | 54,901 |
| Costo Social con Externalidades | 527,943 | 645,264 | 117,321 |

Fuente: CITRA.

Cualquier cálculo de Valor Actual de la opción de Cierre, que use esta cifra y además considere correctamente el hecho de que las inversiones están hundidas mostrará la conveniencia de mantener el tren de carga.

Además, se analizaron una serie de **proyectos de mediano y largo plazo, con evaluación social**.

Plan 0: Este plan implica el mejoramiento de estándar en toda la red a clase B, lo cual permite hacer más competitivo el modo ferroviario de carga principalmente en la zona sur, lo que repercute en un aumento de las cargas transportadas desde el sur hacia la región metropolitana y V Región.

Plan 1: Este plan incluye la parte del Plan 0 que haya resultado rentable y además las siguientes:

- a) Todos los arcos aceptan una carga de 25 Ton Eje, lo que implica que el factor para pasar de flujo Bruto a Neto será de 1,83 en toda la red
- b) Todos los Arcos aceptarán convoyes de hasta 1400 Toneladas Brutas.
- c) Ningún arco tendrá restricción de capacidad a excepción del arco de acceso al puerto de Valparaíso, ya que este se encuentra restringido por el funcionamiento del Merval y por la capacidad del propio puerto.
- d) Se amplían o modifican ciertos patios de maniobras críticos permitiendo reducir el tiempo de maniobra a una tercera parte del actual.

Para implementar este plan sólo se requiere, como obras no incluidas en el Plan 0, reforzar ciertos puentes críticos y realizar inversiones en patios. Las inversiones por tramo en puentes son descritas en el cuadro siguiente.

Plan 2: Este plan incluye la parte del Plan 1 que haya resultado rentable más un nuevo acceso Norte a Concepción. El trazado propuesto a nivel conceptual se inicia en las proximidades de Nueva Aldea, como continuación de la vía existente que une esta localidad con Chillán y la línea central de EFE. Continúa hacia el sur por terreno plano hasta alcanzar la faja del camino existente Bulnes – Concepción. Sigue un curso aproximadamente paralelo a este camino hasta ingresar por el

sector Agua La Gloria al plan de Concepción. Este trazado no requiere túneles mayores y alcanza una cota máxima de aproximadamente 230 m. Ello significa una pendiente media inferior al 1%, lo que lo hace plenamente adecuado para la circulación de trenes pesados. El proyecto termina en una nueva estación localizada en el sector Andalién, muy próximo al aeropuerto.

Plan 3: Este plan incluye la parte del Plan 1 que haya resultado rentable más un Nuevo Puente sobre el río Bio-Bio con sus respectivos accesos. El trazado se inicia en la ya mencionada nueva estación Andalién y bordea la bahía hasta empalmar con la vía existente en Talcahuano. Continúa por dicha vía hacia San Vicente y luego, por prolongación del trazado existente hacia al sur llega al emplazamiento del nuevo puente. El tramo final conecta el puente con la vía existente hacia Coronel.

Plan 4: Este Plan incluye la parte del Plan 1 que haya resultado rentable más los proyectos identificados en los dos planes anteriores. La inversión total del plan es por lo tanto la suma del Plan 2 más el Plan 3.

Los proyectos fueron evaluados en dos condiciones: sin y con externalidades tomando como situación Base respectivamente el Plan 0 en condiciones sin externalidades (Escenario A) y con externalidades (Escenario B).

Cuadro A 3-2: Partición modal (Ton Netas), regiones V a X, año 2007

| Modo | Tipo de producto | | | Total |
|---------------|------------------|------------|-------------|-------------|
| | Agrícola | Forestal | Otros | |
| Camión Pesado | 88.275.268 | 57.316.998 | 141.242.079 | 286.834.345 |
| Tren | 483.510 | 5.454.818 | 4.898.417 | 10.836.746 |
| Total | 88.758.778 | 62.771.816 | 146.140.496 | 297.671.091 |

| | | | | |
|---------------|--------|--------|--------|--------|
| Camión Pesado | 99,5% | 91,3% | 96,6% | 96,4% |
| Tren | 0,5% | 8,7% | 3,4% | 3,6% |
| Total | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Fuente: Elaboración Propia

El cuadro anterior refleja la baja participación ferroviaria, en todos los tipos de producto y en el total. En el global esta participación alcanza el 3,6% y su máximo se observa en el transporte de productos forestales, lo cual sin embargo no supera el 9%.

Al presentar estos valores en forma de Toneladas-Kilómetro, se aprecia que el tren aumenta su participación, ya que en general transporta carga en distancias más largas que los camiones. Esto se verifica en el siguiente cuadro.

Cuadro A 3-2: Partición modal (Millones Ton-km), regiones V a X, año 2007

| Modo | Total | Proporción |
|--------|--------|------------|
| Camión | 67.520 | 97,4% |
| Tren | 1.769 | 2,6% |
| Total | 69.289 | 100,0% |

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro A 3-3: Toneladas Kilometro Transportadas y partición Modal, Escenario A

| | Plan A0 | Plan A2 | Plan A3 | Plan A4 |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Camión Pesado | 285,573,488 | 284,739,921 | 285,159,481 | 284,643,407 |
| Tren | 12,302,317 | 13,271,223 | 12,783,542 | 13,334,698 |
| Total | 297,875,805 | 298,011,144 | 297,943,024 | 297,978,106 |
| Camión Pesado | 95.9% | 95.5% | 95.7% | 95.5% |
| Tren | 4.1% | 4.5% | 4.3% | 4.5% |

Cuadro A 3-4: Toneladas Kilometro Transportadas y partición Modal, Escenario B

| | Plan B0 | Plan B2 | Plan B3 | Plan B4 |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Camión Pesado | 279,362,214 | 279,086,970 | 278,911,603 | 278,636,360 |
| Tren | 19,522,060 | 19,841,993 | 20,045,832 | 20,365,765 |
| Total | 298,884,274 | 298,928,963 | 298,957,436 | 299,002,125 |
| Camión Pesado | 93.5% | 93.4% | 93.3% | 93.2% |
| Tren | 6.5% | 6.6% | 6.7% | 6.8% |

Se observa que el impacto de los tres planes analizados sobre la partición modal es favorable al ferrocarril pero en magnitudes más bien modestas.

Cuadro A 3-5: Indicadores Rentabilidad Social de planes

| Plan | Escenario A | | | Escenario B | | |
|----------------------------------|-------------|--------|--------|-------------|--------|--------|
| | Plan 2 | Plan 3 | Plan 4 | Plan 2 | Plan 3 | Plan 4 |
| VAN (millones de US\$) | 66,18 | 61,31 | 69,13 | 204,14 | 121,83 | 280,60 |
| TIR (%) | 10,8% | 18,0% | 10,5% | 15,8% | 26,2% | 16,7% |
| TRI (%) | 7,7% | 14,0% | 7,4% | 11,9% | 22,2% | 12,8% |
| Año óptimo de puesta en servicio | 2011 | 2010 | 2012 | 2010 | 2010 | 2010 |

Fuente: Elaboración Propia

EL ESTUDIO RECOMIENDA:

1. Iniciar de inmediato las negociaciones y acciones orientadas a lograr una partición modal socialmente óptima. Ello debiera tomar la forma de un subsidio compensatorio para los operadores ferroviarios, aplicado de modo que se traduzca efectivamente en una reducción de las tarifas cobradas al usuario y/o una mejora en la calidad del servicio provisto, con respecto a lo que existiría de no haber subsidio. El monto del subsidio debiera fijarse teniendo a la vista los mayores costos externos generados por el transporte en camión, aumentados para compensar la acordada devolución del impuesto específico al combustible. La modalidad de pago recomendada es la devolución a los operadores ferroviarios, por parte del Fisco, de parte o el total de los peajes que éstos paguen a EFE, buscando modalidades adicionales en caso que el monto generado por ello fuera insuficiente. En esta materia, el interlocutor y potencial aliado principal es la Subsecretaría de Transportes.
2. Llegar a un acuerdo con MIDEPLAN acerca de las modalidades y normas para la aprobación de inversiones estatales en infraestructura ferroviaria, en especial en lo que se refiere a incluir los costos externos evitados como beneficio de estos proyectos. Paralelamente, realizar contactos en el mismo sentido con SECTRA, organismo que se encuentra realizando el estudio de un manual metodológico para la evaluación de proyectos ferroviarios.
3. Iniciar de inmediato la ejecución del Plan 0, consistente en llevar a categoría B (40 km/h) todos los tramos que actualmente se encuentran en categoría A (20 Km/h). El tramo Osorno – Puerto Montt debiera ser el último en ser mejorado. Este proyecto debiera ser incluido en el Plan Trienal.
4. Iniciar de inmediato la ejecución del Plan 1 para el tramo San Rosendo – Talcahuano, incluyendo las inversiones necesarias para que el tramo acepte una carga de 25 ton por eje, con convoyes de hasta 1400 toneladas brutas, y para mejorar además la capacidad de los patios de maniobras. Este proyecto debiera ser también incluido en el Plan Trienal.
5. Iniciar los estudios de ingeniería de detalle y factibilidad del nuevo puente sobre el río Bio Bio y sus accesos, incluyendo las acciones orientadas a adquirir o expropiar los terrenos necesarios. Llegar a un acuerdo con la Coordinación de Concesiones del MOP acerca de unificar o no este proyecto con el del nuevo puente carretero.
6. Iniciar los estudios de anteproyecto y prefactibilidad para el nuevo acceso ferroviario de Nueva Aldea a Concepción.

➔ APÉNDICE 6: Síntesis de estudio de transporte de pasajeros suburbanos mediante ferrocarril

[Referencia: Informe Final "Evaluación Ex Post Servicios de Pasajeros Suburbanos EFE, Merval, Biotren y Metrotren", Steer Davies Gleave, para EFE, Informe Final-Anexo 1, Enero de 2009]

El estudio analiza los sistemas Merval, Biotren y Metrotren estudiando el efecto derivado de medidas de: a) mejoramiento operacional (es decir, acciones basadas en aquellos elementos de corto y mediano plazo que resultan abordables por el conjunto Filial-Matriz), b) mejoramiento a través de esquemas de integración física con buses y tarifaria (es decir, medidas que van más allá de aquellos elementos sobre los que la Filial y Matriz tienen ámbito de acción), y c) análisis de la conveniencia de cerrar el servicio actual o mejorado.

Las Tablas siguientes ejemplifican para cada servicio los impactos fundamentales a nivel de **demandas** y **VAN** según enfoque económico de análisis (ver Apéndices 2 y 4).

MERVAL:

- -10% tarifa corresponde a la situación base con una disminución de 10% de las Tarifas.
- -20% tarifa corresponde a la situación base con una disminución de 20% de las tarifas.
- -30% tarifa corresponde a la situación base con una disminución de 30% de las Tarifas.
- -20% tarifa +20% frecuencia.
- Integración total es un esquema donde se mantiene la estructura y frecuencia actual de los recorridos de buses, pero existe una tarifa de combinación de Merval con todos los buses, de manera que los viajes combinados bus-Merval o Merval-bus pagan una tarifa inferior a la suma de las dos tarifas y los transbordos bus-bus son gratis.
- Integración 4 es el escenario con recorridos de buses alimentadores con tarifa combinada con Merval, ajuste de frecuencias de Merval y de algunos recorridos de buses y eliminación de algunos recorridos paralelos a la línea del tren.
- Integración 4b es el escenario 4 con menores frecuencias de Merval.
- Integración 4c es el escenario 4 con las frecuencias invertidas entre la línea completa de Merval y el Bucle.

Tabla 5-42: Afluencia anual según el modelo PD bus (PAX/AÑO)

| | Actual | -10% | -20% | -30% |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| Afluencia | 11.352.062 | 13.066.105 | 14.277.219 | 15.061.558 |
| Diferencia | | 15,1% | 25,8% | 32,7% |

Tabla 5-43: Afluencia anual según el modelo PD bus (PAX/AÑO)

| | Actual | -10% | -20% | -30% |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| Afluencia | 11.352.062 | 12.785.496 | 14.287.759 | 15.366.644 |
| Diferencia | | 12,6% | 25,9% | 35,4% |

Tabla 5-59: Afluencia anuales (pasajeros), base versus alternativas de integración

| Alternativa | Afluencias 2007 |
|-------------------|-----------------|
| Base | 11.352.062 |
| Integración Total | 15.094.860 |
| Integración 4 | 14.126.638 |
| Integración 4b | 13.554.546 |
| Integración 4c | 13.519.254 |

Tabla 8-1: Evaluación social - van de las alternativas de operación e integración Merval (UF)

| VAN | -10% tarifa | -20% tarifa | -30% tarifa | -20% tarifa + 20% frecuencia | Integración total | Integración 4 | Integración 4b | Integración 4c |
|--|-------------|-------------|-------------|------------------------------|-------------------|---------------|----------------|----------------|
| VAN sin externalidades | 535.891 | 1.030.936 | 1.411.520 | 1.157.504 | 2.244.825 | -17.488 | 1.319.450 | 1.411.007 |
| VAN con externalidades INFRAS | 620.500 | 1.200.042 | 1.630.916 | 1.349.401 | 2.602.516 | 34.557 | 1.542.453 | 1.632.648 |
| VAN con externalidades corregidas | 705.774 | 1.374.255 | 1.860.613 | 1.544.536 | 2.964.894 | 194.799 | 1.768.303 | 1.857.418 |
| VAN con externalidades corregidas y sin cambio climático | 701.838 | 1.366.350 | 1.850.318 | 1.535.592 | 2.948.237 | 191.246 | 1.757.919 | 1.847.094 |

Figura 8.1: VAN social sin externalidades alternativas Merval (UF)

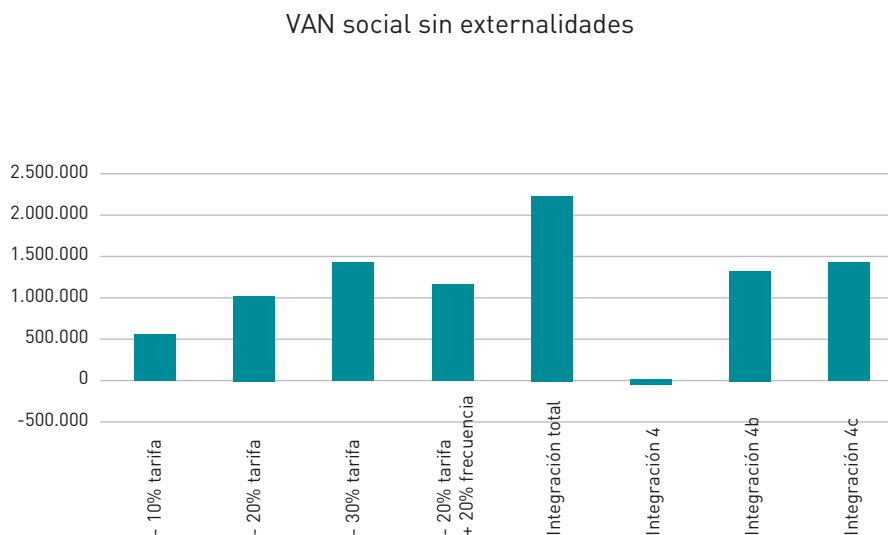


Figura 8.2: VAN social con externalidades corregidas alternativas Merval (UF)

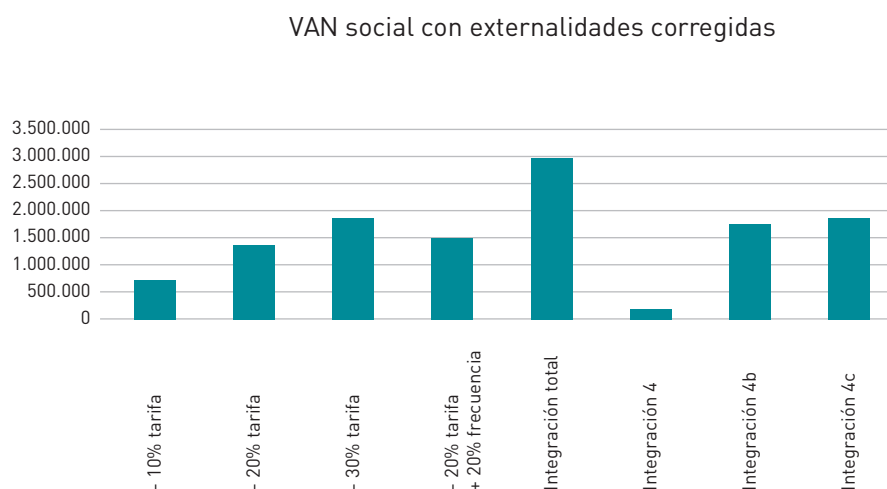


Tabla 8-2: Evaluación social - VAN de la suspensión del servicio Merval (UF)

| VAN | Base actual | Base operación mejorada ¹ | Base con integración |
|--|-------------|--------------------------------------|----------------------|
| VAN sin externalidades | 2.295.214 | 784.619 | 700.004 |
| VAN con externalidades INFRAS | 1.192.818 | -552.572 | -639.589 |
| VAN con externalidades corregidas | 103.798 | -1.887.412 | -1.969.156 |
| VAN con externalidades corregidas y sin cambio climático | 154.843 | -1.824.997 | -1.907.063 |

METROTREN:

- Servicio hasta Rancagua: se eliminó el tramo entre Rancagua y San Fernando, manteniendo en el resto del servicio las mismas tarifas y frecuencias de la situación base.
- Servicio hasta Rancagua con aumento de frecuencia en la línea entre Rancagua y Santiago.
- Servicio hasta Rancagua con aumento de frecuencia en ambas líneas.
- Metro_170 corresponde al esquema con tarifa de \$ 170 al transbordar de Metrotren a Metro.
- Metro_270 corresponde al esquema de tarifa de \$ 270 al transbordar de Metrotren a Metro.
- Bus y Metro_170 corresponde al esquema de tarifa de \$ 170 al transbordar de Metrotren a metro y de Metrotren a bus.
- Bus y Metro_270 corresponde al esquema de tarifa de \$ 270 al transbordar de Metrotren a Metro y de Metrotren a bus.

Tabla 7-18: Afluencias anuales 2007, alternativas de operación metrotren

| Alternativa | Pax |
|--|-----------|
| Base o actual | 6.726.992 |
| Servicio sólo hasta Rancagua | 6.462.564 |
| Servicio sólo hasta Rancagua + frec bucle | 8.514.823 |
| Servicio sólo hasta Rancagua + frec bucle2 | 8.860.310 |

Tabla 7-36: Afluencias anuales (pasajeros) base versus alternativas de integración

| Alternativa | Afluencia 207 |
|-----------------|---------------|
| Tarifas C | 5.820.953 |
| Metro_170 | 6.974.598 |
| Metro_270 | 6.479.165 |
| Bus y Metro_170 | 7.083.878 |
| Bus y Metro_270 | 6.598.298 |

Tabla 8-5: Evaluación social - VAN de las alternativas de operación e integración Merval (UF)

| VAN | Hasta Rancagua | Hasta Rancagua a frec bucle | Hasta Rancagua a frec bucle2 | Metro_170 | Metro_270 | Bus y Metro_170 | Bus y Metro_270 |
|--|----------------|-----------------------------|------------------------------|-----------|-----------|-----------------|-----------------|
| VAN sin externalidades | -1.314.011 | -349.117 | 720.748 | 3.369.968 | 2.621.366 | 3.153.446 | 1.22.269 |
| VAN con externalidades INFRAS | -1.187.538 | -87.365 | 1.000.463 | 3.497.515 | 2.660.166 | 3.311.796 | 1.249.851 |
| VAN con externalidades corregidas | -1.085.930 | 164.356 | 1.272.961 | 3.598.151 | 2.689.034 | 3.427.617 | 1.273.694 |
| VAN con externalidades corregidas y sin cambio climático | -1.089.173 | 158.323 | 1.266.571 | 3.594.851 | 2.688.001 | 3.423.370 | 1.273.014 |

Figura 8.8: VAN social sin externalidades alternativas Metrotren (UF)

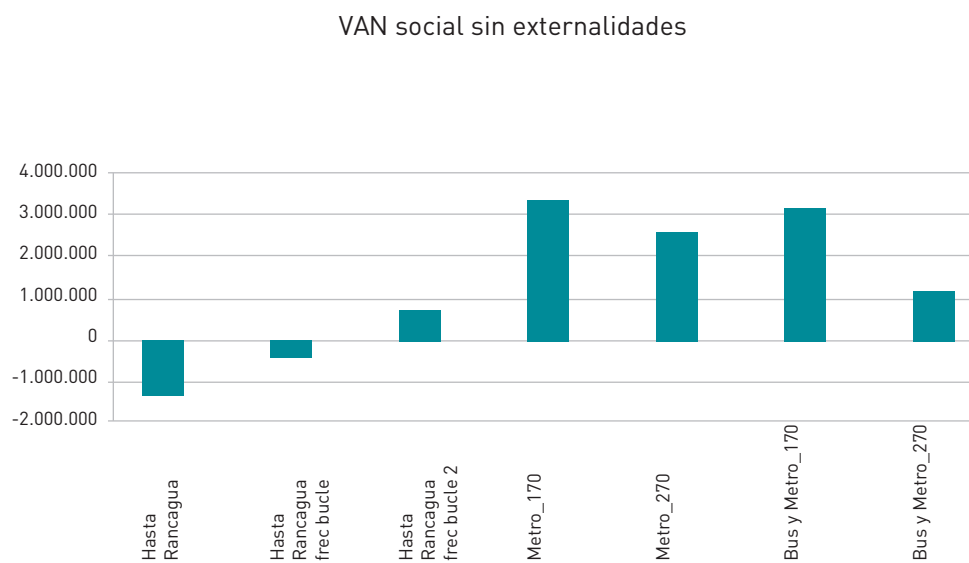


Figura 8.9: VAN social con externalidades corregidas alternativas Metrotren (UF)

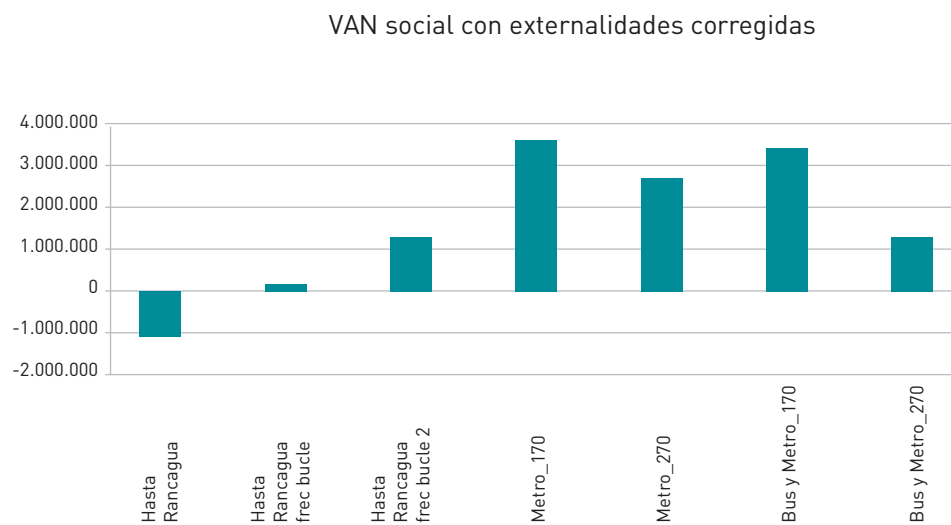


Tabla 8-6: Evaluación social - VAN de la suspensión del servicio Metrotren (UF)

| VAN | Base actual |
|--|-------------|
| VAN sin externalidades | -3.053.665 |
| VAN con externalidades INFRAS | -4.100.505 |
| VAN con externalidades corregidas | -5.107.541 |
| VAN con externalidades corregidas y sin cambio climático | -5.083.417 |

BIOTREN:

- -10% tarifa corresponde a la situación base con una disminución de 10% de las tarifas.
- -20% tarifa corresponde a la situación base con una disminución de 20% de las tarifas.
- -30% tarifa corresponde a la situación base con una disminución de 30% de las tarifas.
- -20% tarifa +20% frecuencia corresponde a la situación base con una disminución de 20% de las tarifas de Biotren y un aumento de 20% en las frecuencias del servicio
- Integración es el escenario con recorridos de buses alimentadores con tarifa combinada con Biotren, y frecuencias de los trenes igual a la de la situación base.

Tabla 8-3: Evaluación social - VAN de las alternativas de operación e integración Biotren (UF)

| VAN | -10% tarifa | -20% tarifa | -30% tarifa | -20% tarifa + 20% frecuencia | Integración |
|--|-------------|-------------|-------------|------------------------------|-------------|
| VAN sin externalidades | -295.296 | -339.352 | -628.250 | 120.327 | -589.201 |
| VAN con externalidades INFRAS | -241.659 | -267.942 | -516.151 | 330.277 | -392.863 |
| VAN con externalidades corregidas | -205.641 | -219.547 | -453.402 | 534.328 | -275.840 |
| VAN con externalidades corregidas y sin cambio climático | -207.947 | -222.621 | -440.227 | 524.642 | -284.123 |

Figura 8.5: VAN social sin externalidades alternativas Biotren (UF)

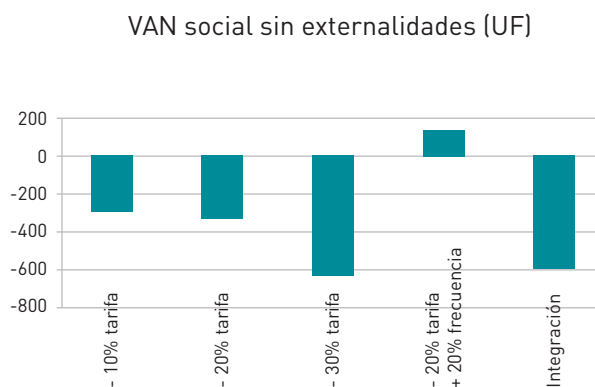


Tabla 8-4: Evaluación social - VAN de la suspensión del servicio Biotren (UF)

| VAN | Base actual |
|--|-------------|
| VAN sin externalidades | 1.748.943 |
| VAN con externalidades INFRAS | 1.573.246 |
| VAN con externalidades corregidas | 1.410.892 |
| VAN con externalidades corregidas y sin cambio climático | 1.418.909 |

➔ APÉNDICE 7: Síntesis de estudio inequidad en transporte terrestre de carga

[Referencia: Informe Final “Análisis Justificación Económica de la Compensación por Inequidad que Recibe EFE”, Pickering Henríquez y Asociados para EFE, Enero de 2005]

CONTEXTO

El origen de esta compensación se remonta a la década de 1980 como consecuencia de que el Gobierno de la época suprimió las transferencias de fondos para financiar las inversiones y operaciones de EFE. Sin embargo, no fue sino hasta la promulgación de la nueva Ley Orgánica, el DFL-1 el 30 de junio de 1993, en que se autorizó expresamente al Ministerio de Hacienda a compensar a EFE por “subsidios explícitos o implícitos que perciban otros modos de transporte terrestre” (Ver artículo 47).

OBJETIVO DE LA ASESORÍA

Dicha asesoría tuvo por objeto analizar la justificación económica de la compensación que el EFE recibía anualmente del estado como subsidio de equidad. El desarrollo del trabajo reportó dos fases. La primera fase del estudio incluyó dos grupos de actividades. La revisión y **análisis crítico** de la metodología de cálculo de compensación actualmente en uso, sometiendo a una evaluación y análisis crítico el estudio “Actualización de la Metodología de Cálculo de la Compensación de EFE (Diciembre de 2003)”, que en lo sustancial plantea el fin de la compensación por subsidio de equidad. Además, se efectuó un análisis jurídico de la normativa vigente destinado a optimizar la obligación legal de compensación a EFE. La segunda fase tuvo por finalidad implementar una **metodología alternativa** para analizar la conveniencia de mantener la compensación al sistema ferroviario, bajo el criterio de Maximización del Beneficio Social de la operación del sistema interurbano de transporte de carga.

SÍNTESIS

“La **evaluación y análisis** crítico al estudio “Actualización de la Metodología de Cálculo de la Compensación de EFE, 2003” concluye que es descartable por dos líneas argumentales. La primera se relaciona con una falencia empírica en lo referente a lo sensible y discutible del supuesto acerca del porcentaje de desgaste de las rutas atribuibles a los camiones, proporción asumida en ese estudio sin mayor justificación y que resulta clave para explicar la compensación.³¹ La segunda porque existe un problema teórico al aplicarse métodos simplificados para tratar un problema de resolución compleja, toda vez que existen herramientas técnicas desarrolladas por el Estado de Chile que pueden usarse en forma eficiente para ilustrar técnicamente la conveniencia de mantener una compensación.”

En resumen, las conclusiones y recomendaciones planteadas en el estudio “Actualización de la Metodología de Cálculo de la Compensación de EFE (2003)”, no tienen un fundamento sólido y justificado como para plantear el fin de la compensación por subsidio de equidad que actualmente recibe la Empresa de los Ferrocarriles del Estado.

Decantadas las conclusiones de la Evaluación y análisis crítico al estudio anterior, el estudio de Henríquez y Pickering Asociados, implementó un nuevo cálculo de compensación de Equidad basado en determinar el uso óptimo de los recursos (en este caso, repartición óptima entre Ferrocarril y Camión para los productos y pares origen-destino en que son realmente alternativos) considerando como función objetivo la **Minimización del Costo Social Total de Operación**, de tal suerte de eliminar las actuales distorsiones económicas entre el transporte caminero y ferroviario.

³¹ El estudio presenta una falla metodológica importante, cual es considerar un reparto de 50% para los costos de inversión y mantención de infraestructura atribuible a camiones pesados sin argumentos justificables. Esto repercute en la eliminación del cálculo de la compensación al sistema ferroviario de transporte de carga

Elemento central para la implementación de este enfoque lo constituye el uso de un modelo de transporte especialmente concebido por MIDEPLAN para el análisis de Sistemas de Transporte de Carga en la Macrozona Sur del país (VII a X regiones ambas incluidas). Específicamente el sistema de planificación de ESTRASUR que utiliza el modelo STAN. Dicha herramienta permite implementar enfoques de mayor sofisticación, representa el estado de la práctica en estas materias y por último tiene la virtud de ser el enfoque de análisis que usa MIDEPLAN normalmente para orientar técnicamente definiciones atinentes al sistema de transporte de carga.

El cálculo de la compensación por equidad, se basó en un enfoque basado en determinar el balance entre los costos e ingresos de la Situación Base (referencia) con una Situación Óptima Social de tipo Second Best, utilizando los resultados de la modelación STAN para el año 2005. Como resultado se deduce una compensación unitaria equivalente a **0,40 \$/ton-km** transportada por el sistema ferroviario (moneda Dic 2004). Multiplicando el monto unitario de compensación anterior por las toneladas-kilómetro totales transportadas por EFE en el año 2004, se obtiene una compensación anual para el sistema ferroviario de transporte de carga de **\$759,5 millones** o de **US\$1,3 millones** (moneda Dic 2004).

Es importante señalar que la compensación final obtenida resulta menor que la originalmente definida para el sistema ferroviario de transporte de carga (del orden de US\$ 2 millones al año), tanto en términos unitarios (\$/ton-km) como absolutos.

Este resultado tiene explicación razonable debido a los cambios que había experimentado el sistema caminero desde la primera vez que se realizó el cálculo de compensación (año 1991). En particular:

- Se mejoró significativamente el estándar de la Ruta 5, y por ende los costos de tiempo y operación de transporte caminero se han reducido sustancialmente.
- El costo de peajes ha aumentado significativamente para los camiones, lo cual ha permitido eliminar parte del subsidio original del Estado hacia los camiones y que ahora ha derivado a un subsidio cruzado entre autos y camiones.

Los cambios ocurridos desde la realización de este estudio hasta ahora, en que se han aprobado devoluciones del impuesto específico al diesel y parte de los peajes pagados por el transporte carretero, ameritarían una nueva revisión de esta compensación, considerando esta vez las diferencias por concepto de costos externos completos.

➔ APÉNDICE 8: Síntesis del estudio SCL-ECONOMETRICS

[Referencia: Informe Final "Diseño de un Modelo de Negocios para la Elaboración de un Contrato de Acceso para Empresas Porteadoras de Carga", SCL-Econometrics, 30 de Junio de 2009]

Los objetivos del Informe de SCL-Econometrics son: a) presentar una forma de dar sustentabilidad financiera al Sistema Ferroviario Estatal, en el entendido que éste se maneja de la manera lo más eficiente posible dadas sus condiciones actuales, que incluyen contratos de largo plazo vigentes, y una inversión ya realizada que para los niveles actuales de demanda es claramente excesiva; b) presentar las bases para la confección de los contratos que regulen la relación entre la Matriz y la filiales porteadoras de pasajeros y de la Matriz con los porteadores de carga.

El informe destaca que el objetivo de dar sustento financiero requiere necesariamente de financiamiento y de subsidios de parte del Estado, los que se podrían argumentar por distintas vías: diferencia de costos externos con los modos alternativos de transporte; necesidad de pagar la deuda de arrastre; necesidad de cubrir determinados costos fijos anuales que son inevitables; diferencias entre precios privados y sociales; y logro de conectividad en el caso de algunos servicios. Por último, se puede argumentar que corresponde una compensación cuando se deban mantener ciertos servicios deficitarios por una orden expresa del Gobierno.³²

Por otra parte, en relación con los contratos entre la Matriz y los porteadores, el informe presenta una estructura de tarifas consistente con los números disponibles de demanda y de costos.

La empresa que considera el estudio, tiene una Matriz, que incluye Infraestructura, Tráfico y la Unidad Corporativa; cuatro filiales: Trenes Metropolitanos de Santiago, FerroSur, Fesub y Merval; y una unidad de Carga, encargada de la relación con porteadores de carga externos a la empresa (hoy Fepasa y Transap), la cual depende administrativamente de la Matriz pero que aquí se presenta en forma separada para evaluar mejor su sustentabilidad financiera.

En el modelo de negocios que propone el estudio, la Matriz debe cobrar a las filiales y a los porteadores de carga los costos de la Unidad Corporativa; los costos de personal y otros costos de Infraestructura y Tráfico, incluidos los costos de conservación de la infraestructura (CPIF, SEC); y los costos de inversión en infraestructura.

Por su parte, los porteadores generarán ingresos a través de la venta de pasajes y de porteo de carga, y a través de un sistema de subsidios por externalidades, que se analiza más adelante.

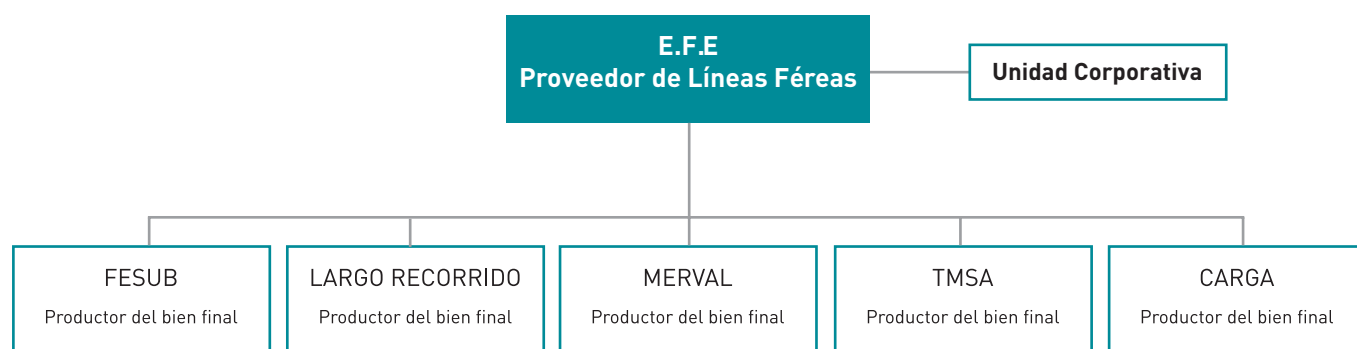
En relación con los costos de inversión, el modelo de negocios contempla que tanto la inversión en infraestructura como en trenes tengan una adecuada rentabilidad. Esto valdría tanto para la inversión ya realizada como la por realizar.³³

Se destaca que el modelo de negocios requiere contratos que regulen la relación entre la Matriz y la filiales, y entre la Matriz y los porteadores de carga.

³² En este punto, se destaca que los subsidios presentados podrían ser solicitados por todas las empresas, sean éstas del sector privado o público, al amparo del artículo 32 de la Ley Orgánica de la Empresa de los Ferrocarriles del Estado, que señala que EFE no podrá obtener subsidios, salvo "en los casos en que ello fuere posible para el sector privado y en iguales condiciones."

³³ Una alternativa para dar sustentabilidad financiera al sistema ferroviario consiste en dejar todas las inversiones en rieles e infraestructura radicadas en el MOP, tal como se hace en el caso del Metro de Santiago. Sin embargo, consideramos que ello podría sentar precedentes peligrosos en el tratamiento de inversiones futuras. Por otra parte, el hacerse cargo, por parte del MOP, de las inversiones en infraestructura del Metro, es una forma de dar un "subsidio por externalidades", el cual se contempla en este estudio, aunque de otra forma. Así, si se optara por radicar tales inversiones en el MOP, habría que descontar el monto del subsidio implícito del subsidio por externalidades que se calcula más adelante.

Figura Nr.1 - Organigrama E.F.E.



El Informe incluye un Cuadro (Nº6) que sintetiza la situación de la Matriz y sus filiales, con los datos del año 2009, si es que se persigue la “sustentabilidad financiera” (óptica privada), considerando los ingresos, e imputándole a los productores finales del bien (filiales), los costos totales actuales que implica su operación (prorratea los costos de los contratos existentes), reconociendo el Valor de las Externalidades.

| CUADRO 6: Resumen de ingresos y costos (UF anuales) | FESUB | FERROSUR | TMSA | MERVAL | CARGA | MATRIZ | TOTAL |
|---|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|
| Ingresos operacionales | 41.921 | 127.531 | 253.226 | 310.668 | 728.286 | 134.170 | 1.595.801 |
| Total costos operacionales | -224.855 | -380.900 | -366.068 | -374.755 | -77.586 | -2.61.729 | -4.034.893 |
| Resultado operacional | -182.935 | -253.370 | -112.842 | -54.087 | 650.701 | -2.476.559 | -2.439.092 |
| Peaje de la matriz por costos operacionales | -202.443 | -445.428 | -332.600 | -267.829 | -1.118.008 | 2.366.308 | 0 |
| Resultado operacional modificado por peaje | -385.378 | -698.797 | -445.442 | -331.916 | -467.308 | -110.251 | -2.439.092 |
| Valor externalidades | 0 | 84.996 | 543.059 | 276.932 | 2.553.535 | 0 | 3.458.522 |
| Costo anual equivalente trenes | -79.931 | -85.441 | -72.286 | -121.912 | 0 | 0 | -367.570 |
| Peaje por inversión en infraestructura. | -60.908 | -110.735 | -106.031 | -503.318 | -332.737 | | -1.113.729 |
| Total | -526.217 | -809.977 | -80.700 | -688.214 | 1.753.490 | -110.251 | -461.869 |

El estudio indica que “Sin duda, la sustentabilidad, de ser deseada, pasa por el apoyo del Estado a través de subsidios permanentes.”

➔ APÉNDICE 9: Síntesis del estudio CIS

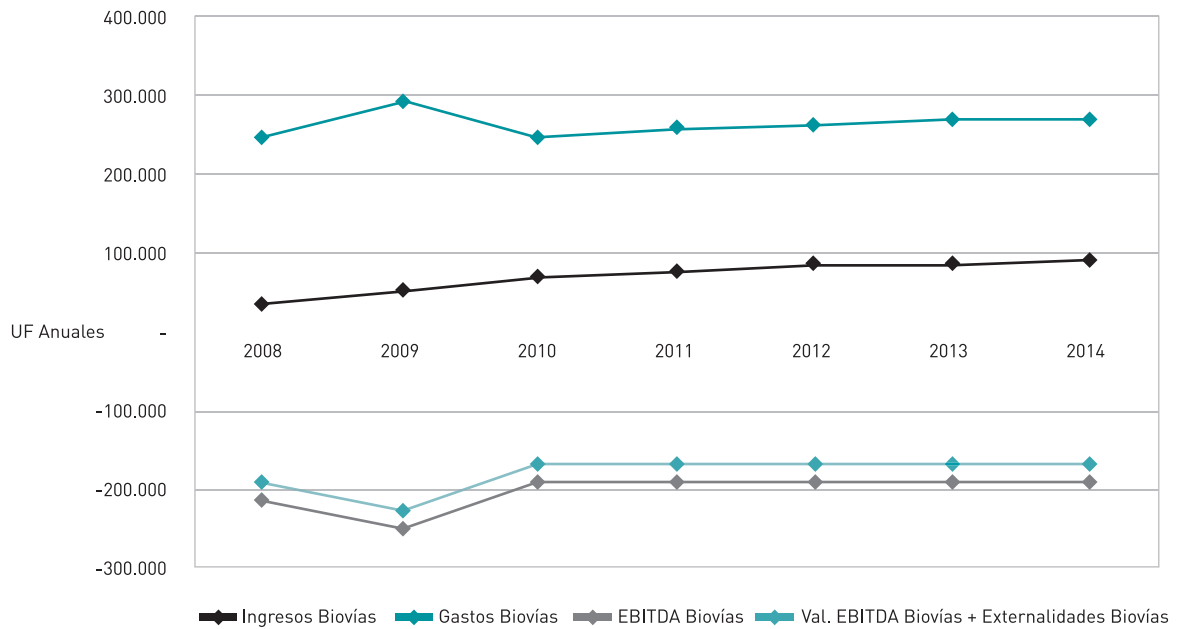
[Referencia: Informe Final "CONSULTORIA SOBRE VALORIZACIÓN SOCIAL DE LOS ACTIVOS DE LA EMPRESA DE LOS FERROCARRILES DEL ESTADO, CIS para EFE, Enero 2009]

La empresa CIS realizó durante el año 2008 una proyección del EBITDA de los negocios (Filiales) de EFE, utilizando información del Presupuesto 2008 y tendencias obtenidas de los distintos estudios realizados (ver Apéndices 1, 2, 3 y 4).

Los siguientes gráficos muestran ingresos, gastos, EBITDA y la suma de EBITDA más externalidades para los distintos negocios de EFE.

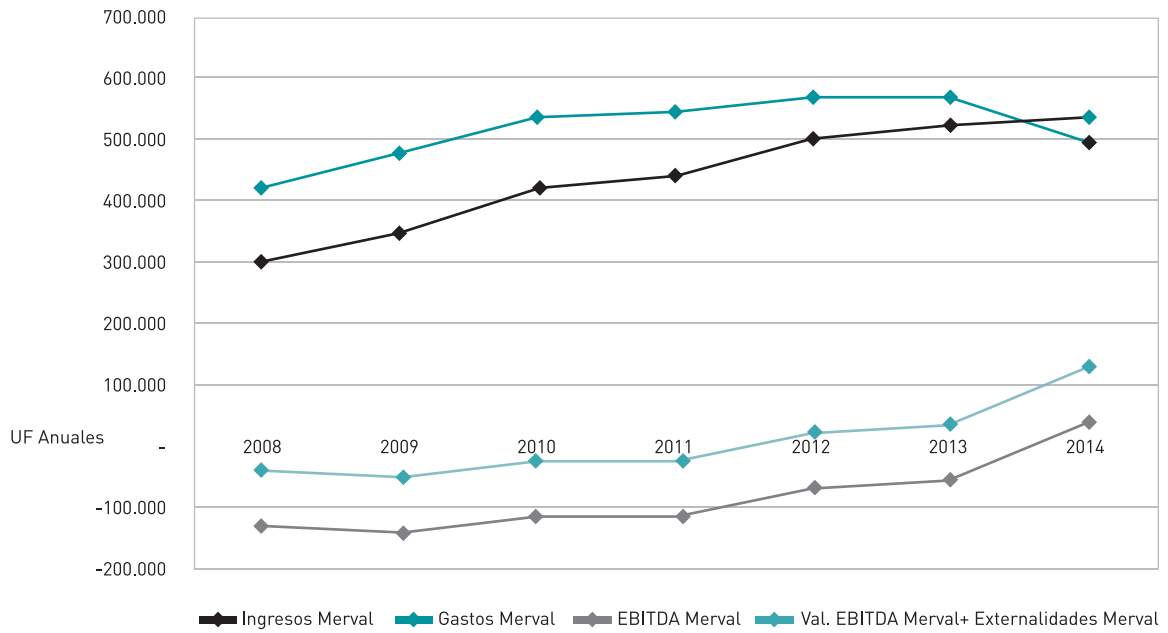
NEGOCIO BIOTREN

Valorización Negocio Biovías



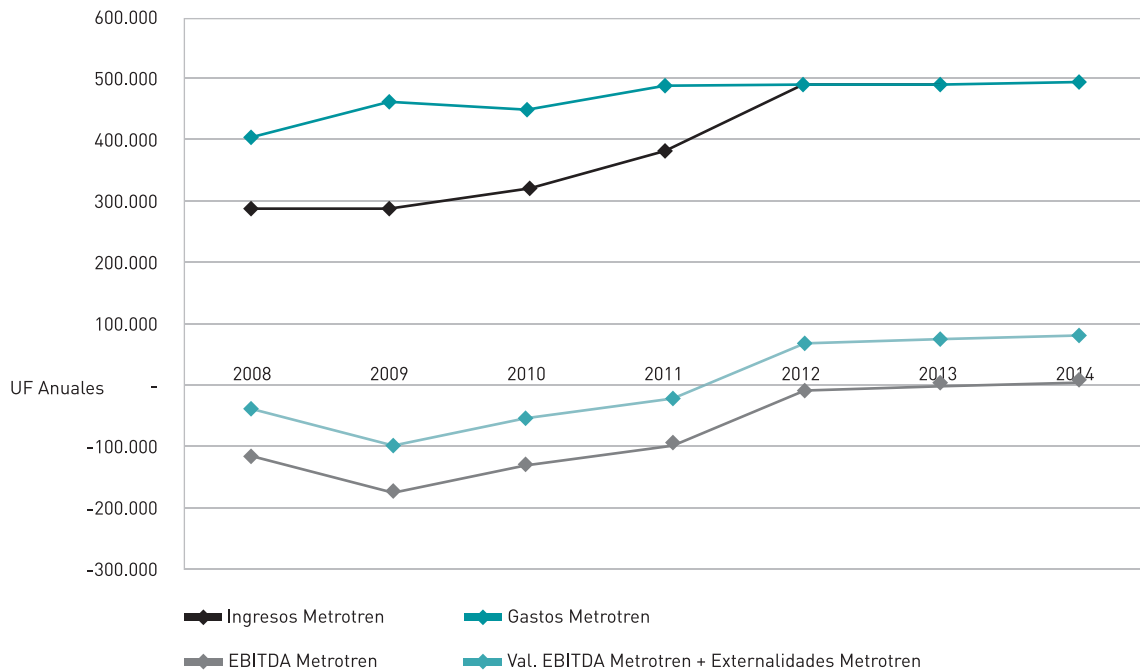
NEGOCIO MERVAL

Valorización Negocio Merval



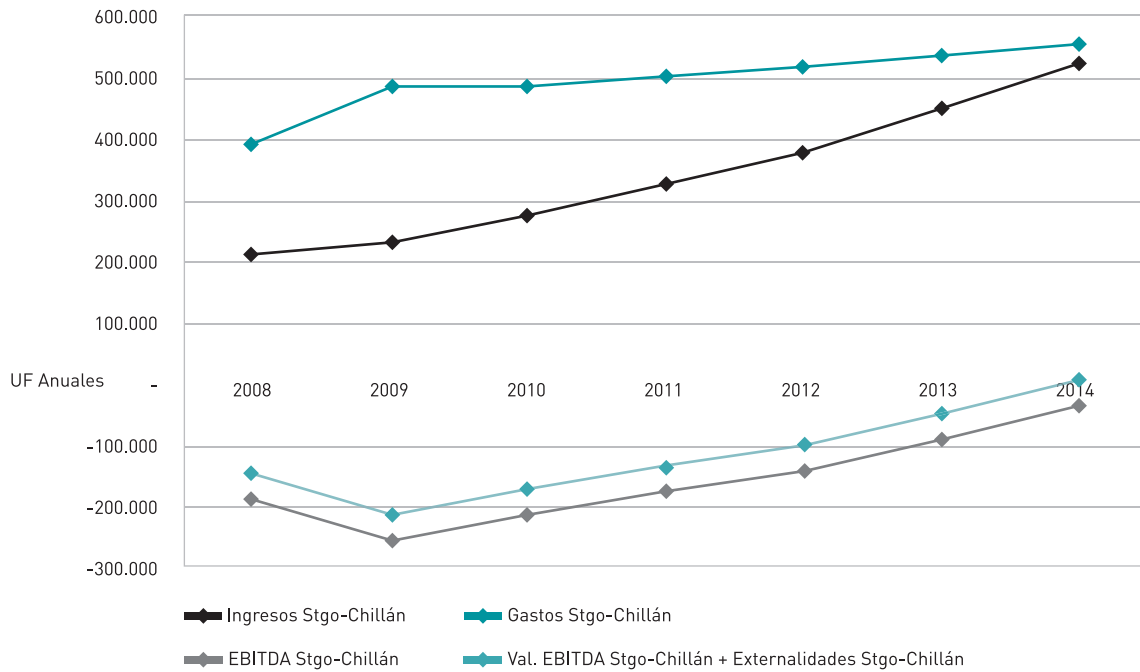
METROTRÉN

Valorización Negocio Metrotren



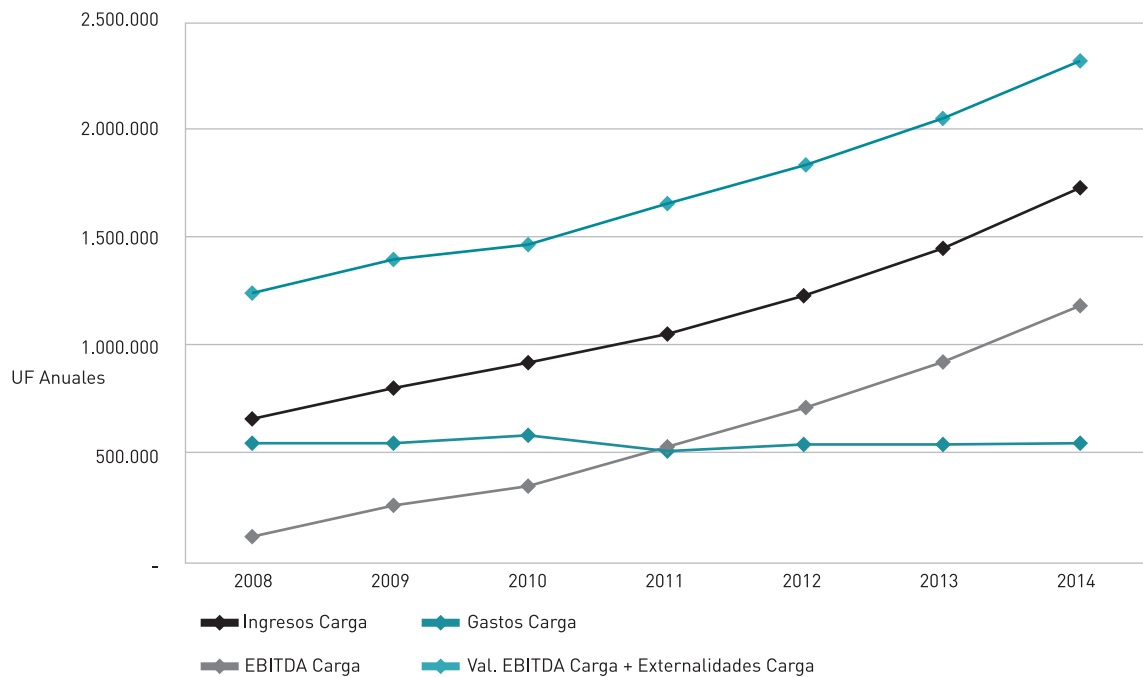
NEGOCIO SANTIAGO – CHILLÁN

Valorización Negocio Santiago-Chillán

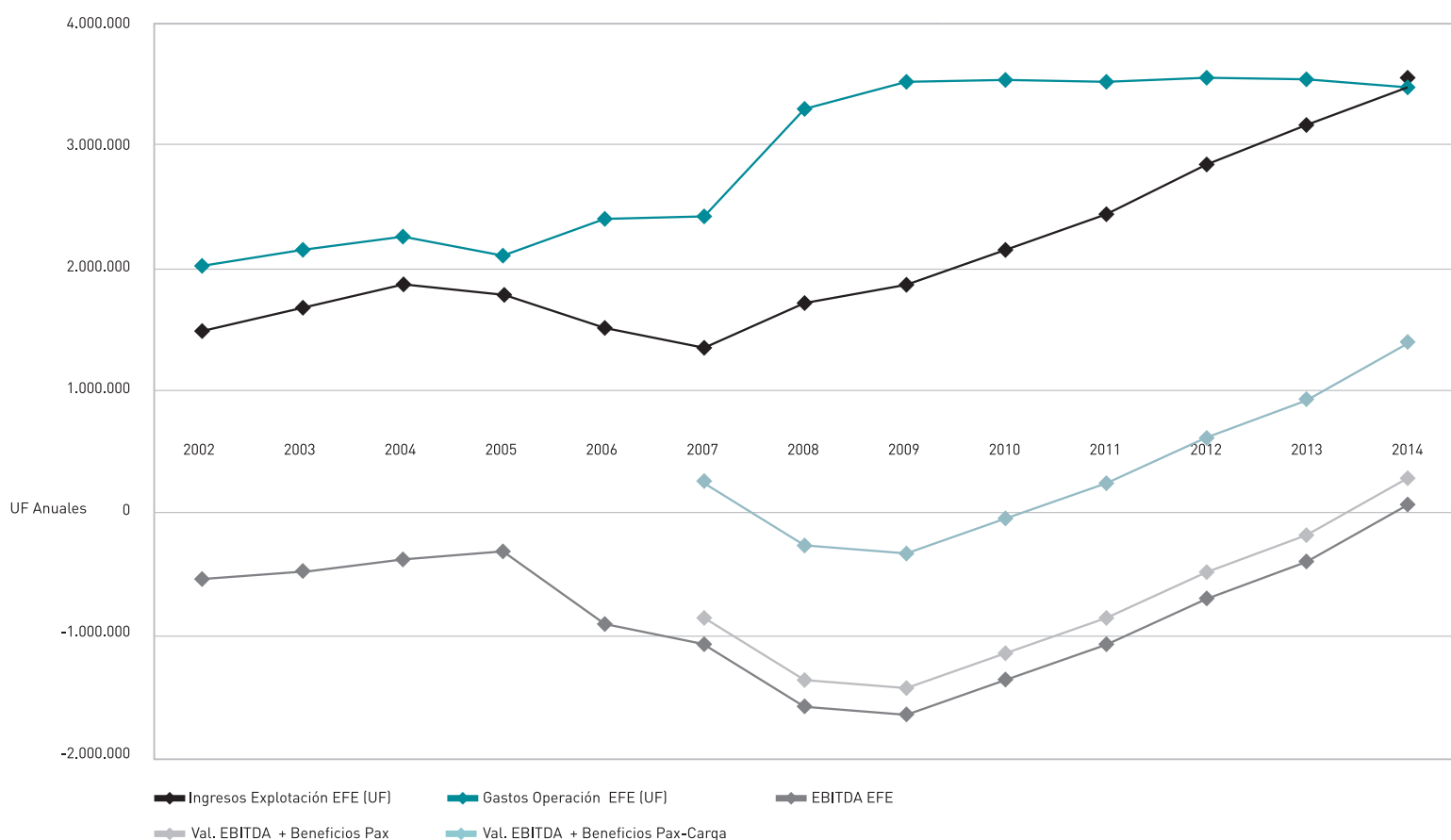


NEGOCIO CARGA

Valorización Negocio de Carga



VALORIZACIÓN DE EFE Y CONCLUSIONES



CONCLUSIONES ESTUDIO CIS

El trabajo apuntó a valorizar los activos de EFE desde una perspectiva Social. Ha sido pensado como un complemento a un trabajo de valorización de activos que realiza simultáneamente Ernst & Young Servicios Profesionales de Auditoría y Asesorías Limitada (E&Y).

En conjunto con las sub-gerencias de Administración y Finanzas y con los profesionales de E&Y se aprobó una metodología, la que fue conocida por los Auditores de EFE – la Empresa KPMG.

En base a documentos de evaluación social proporcionados por EFE, se valorizaron los costos externos asociados a los negocios de la empresa que generarán ingresos. Esas externalidades se calcularon sobre la base de información de la operación el año 2007, tomado como caso base. Las externalidades resultan positivas para todos los negocios.

Se calculó la suma del valor de las externalidades más el EBITDA para el horizonte 2008 a 2014. En 2014 el EBITDA debe llegar a cero según el Plan Trienal 2008 a 2010. La suma señalada representa el margen operacional más lo que consideramos un subsidio “razonable”, el que sería igual a las externalidades. En efecto, la sociedad recibe los beneficios asociados a las externalidades pero no paga por dichos beneficios. Argumentamos que numerosos grupos de la comunidad están dispuestos a hacerlo y diversos ministerios, deberían estar dispuestos a apoyar esos subsidios por las razones que se han señalado.

La suma de EBITDA más las externalidades durante el horizonte 2008 a 2014 es:

- Muy negativa para Biovías
- Alcanza a cero en 2012 para Merval
- alcanza a cero en 2011 para el negocio Metrotrén
- Llego a cero en 2014 para Santiago-Chillán.
- Es positiva ya a partir del 2008 para el negocio Carga.

Para EFE en su conjunto, la suma EBITDA mas Beneficios de Externalidades correspondientes a Pasajeros mas Carga es ligeramente negativa para 2008 y 2009, llega a cero en 2010 y se proyecta positiva y creciente a partir de ese año.

Cabe hacer notar que hemos adoptado una postura conservadora. Ello por cuanto no se han incluido en el cálculo el ahorro de tiempo de pasajeros. Creemos que al decidir tomar tren o bus, estos considerarán no solo tiempo y tarifa, si no que otros factores como comodidad, accesibilidad, proximidad, puntualidad y frecuencia. Por lo tanto su decisión considera los precios de los distintos modos. En el caso de carga, no se ha incorporado el menor gasto fiscal asociado a operación y mantenimiento de carreteras por las cuales no se cobra peaje. Ello porque esas carreteras alternativas al riel no parecen estar bien identificadas ni por lo tanto sus costos de operación y mantenimiento.

Podemos concluir que si se consideran los beneficios asociados a las externalidades y se convence a la autoridad que otorgue un subsidio equivalente a ellas, EFE estará en condiciones de alcanzar un margen operacional positivo en 2010 para concentrarse después en aumentar sus ventas y productividad vía menores costos y gastos a partir de ese año.

➔ APÉNDICE 10: Síntesis de presentación Plan Trienal 2008-2010

PLAN TRIENAL 2008 – 2010

Cuando se analizan los objetivos de una empresa privada, la maximización de utilidades es el punto de partida. La empresa busca la rentabilidad para sus accionistas, quienes invierten sus recursos en la expectativa de obtener utilidades a cambio.

Cuando una empresa privada evalúa una decisión, toma en consideración los beneficios y costos privados correspondientes. Si éstos no coinciden con los beneficios y costos sociales, se puede deber a distorsiones en el mercado, tales como costos externos, o a situaciones monopólicas, cuya corrección corresponde al Estado a través de regulaciones que permitan internalizar dichos efectos externos o bien facilitar el aumento de competitividad en el mercado, según corresponda. No se espera que la empresa privada analice sus decisiones según el criterio de maximización de bienestar social, a menos que éste coincida con el bienestar privado. Para que ello ocurra, el Estado debe intervenir a través de la regulación.

Por otra parte, cuando el Estado evalúa una decisión o un proyecto, debe tomar en consideración los beneficios y costos sociales asociados. Esto quiere decir que, en la evaluación de un proyecto del sector público, el Estado debe tomar en cuenta los costos externos del proyecto como, por ejemplo, la contaminación que el proyecto provoque o disminuya. También debe considerar las distorsiones existentes en los mercados como, por ejemplo, aquella provocada por la existencia de un salario mínimo que hace que el precio social de la mano de obra difiera del precio privado, o aquella provocada por impuestos a la importación, que implica que el precio social de la divisa difiere del precio privado de la misma. Por último, el Estado puede tener en mente satisfacer ciertas necesidades básicas, o cumplir determinados mandatos, sin considerar explícitamente los beneficios y costos privados. Tal sería el caso de la construcción de colegios

o de la organización de un sistema judicial. En estas situaciones, la evaluación del proyecto se preocuparía de lograr las metas al mínimo costo, bajo un criterio de costo-eficiencia.

Del análisis anterior se desprende que los objetivos sociales y privados no siempre coinciden; que los privados toman en cuenta los beneficios y costos privados y que el Estado debe tomar en cuenta los beneficios y costos sociales, aun cuando este criterio pudiere, en algunos casos, agregarle o restarle competitividad frente a los privados.

La evidencia empírica nos muestra que la industria ferroviaria presenta fuertes economías de escala (en estricto rigor economías de densidad de tráfico), debido a altos costos fijos e indivisibilidades, todo lo cual se traduce en que los costos marginales sean menores que los costos medios de producción, generando un monopolio natural. Sin embargo, este monopolio natural, a diferencia de otras industrias, no enfrenta toda la demanda, muy por el contrario, tiene competencia con otros modos alternativos que impide a la compañía ejercer su poder. Hoy nos encontramos que los ingresos operacionales no son capaces de generar fondos suficientes para cubrir sus costos de explotación y si a esto se agregan los gastos de administración y gastos financieros, la empresa no es viable sin aportes del Estado.

Considerando lo anterior, y desde el punto de vista estrictamente privado, si la compañía mirara sólo la rentabilidad privada, la decisión desde el punto de vista económico sería la de reducir todas las operaciones de pasajeros y quedarse sólo con algunos tramos de carga, dado que los servicios de pasajeros, en la mayoría de los casos, no son capaces de pagar los costos variables, aun cuando se considere como costos hundidos las inversiones ya realizadas.

Sin embargo, tal como se mostrará más adelante, desde el punto de vista social, la empresa tiene un importante rol que jugar tanto en el mercado de carga como en el de pasajeros, especialmente en el transporte de pasajeros suburbanos, pero para que la empresa sea sustentable en el mediano y largo plazo, la sociedad en su conjunto debe reconocer que el ferrocarril genera importantes ahorros en infraestructura de transporte, ya que tiene menores costos externos que los otros modos, y que la participación de mercado del modo ferroviario dista del óptimo social precisamente porque las externalidades no pueden traducirse en ingresos.

Considerando lo anterior, el Plan Trienal 2008 – 2010 se sustenta sobre la base de tres pilares fundamentales que después se traducirán en un modelo de negocio, en la visión de la compañía para el mediano y largo plazo y en planes de inversión que se desarrollarán en el corto, mediano y largo plazo.

Los elementos estructurales del plan son:

- **La eficiencia en la gestión de la compañía, que considera el esfuerzo por minimizar costos y maximizar ingresos a través de una vasta reorganización de la compañía.**
- **Inversiones agrupadas en dos programas: Inversiones en Pasajeros, Reposición y Conservación de Infraestructura en Carga,**
- **Lo anterior sustentado en la evaluación social de los servicios y nuevos proyectos, de forma tal de asegurar que todos ellos generan valor a la sociedad.**

Lo anterior abre la posibilidad de estudiar nuevos proyectos de inversión tanto en carga como en pasajeros, que permitan desarrollar la empresa en el corto y mediano plazo.

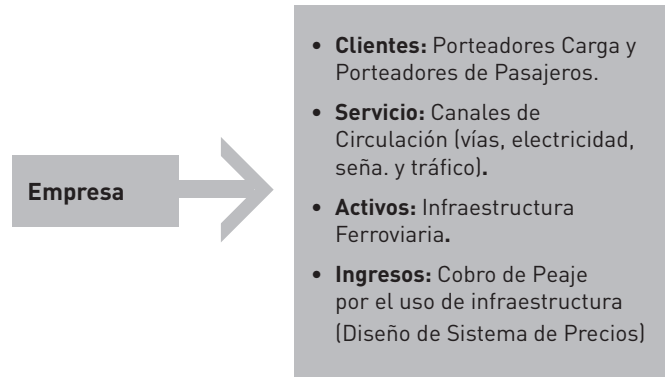
NUEVO MODELO DE NEGOCIOS

Al observar los negocios de la compañía es posible distinguir al menos tres grandes áreas: la explotación de la infraestructura ferroviaria, los servicios de transporte de pasajeros y el

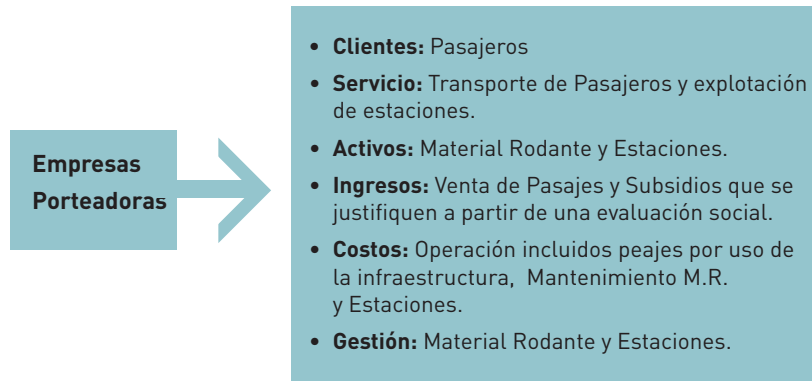
transporte de carga. Este último, tal como se ha dicho anteriormente, es realizado por terceros mediante un contrato de acceso.

A partir de lo anterior, el modelo de negocios propuesto considera:

- i. Que la empresa matriz se hará cargo de la infraestructura, para producir canales de circulación bajo un cierto estándar, para lo cual tendrá que articular contratos aguas arriba con los proveedores de infraestructura y aguas abajo con sus clientes, los porteadores de carga y pasajeros. Que obtendrá ingresos a partir del cobro de peajes y con ellos deberá solventar los costos de mantenimiento, operación y nuevas inversiones.

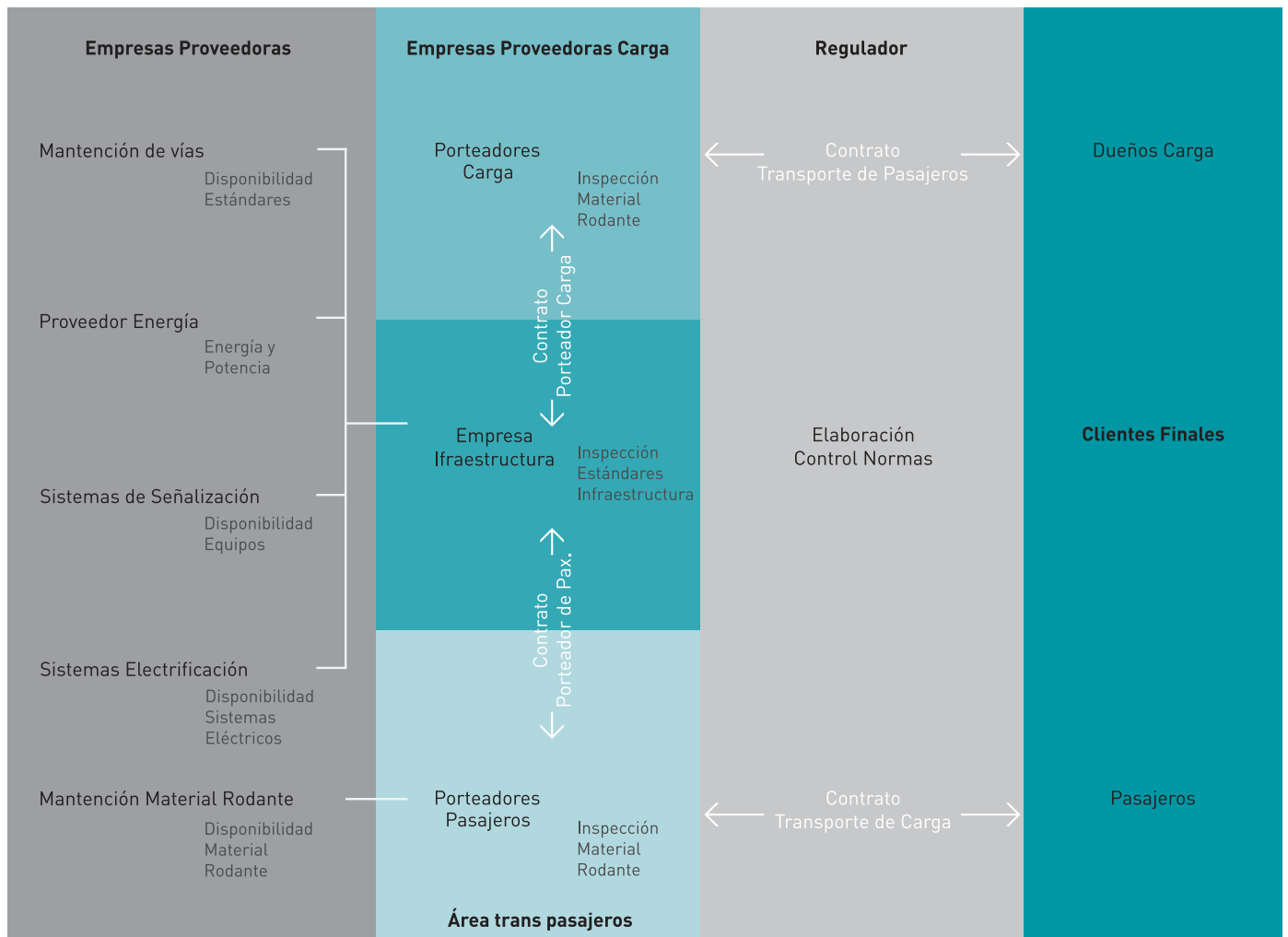


- ii. la implementación de empresas filiales regionales que tengan la condición de Porteadores de Pasajeros, tal como Merval. Estas empresas obtendrán ingresos a partir del cobro de tarifas a los usuarios y tendrán que solventar todos los costos de operación, incluidos los peajes por el uso de infraestructura. Tal como hemos dicho anteriormente, estas empresas tendrán un déficit que será necesario solventar con aportes del Estado, y los estándares de operación (tarifa, frecuencia, tiempos de viajes) deberán ser fijados considerando la rentabilidad social como condición esencial para que opere el servicio.



iii. el mejoramiento de los actuales contratos con los Porteadores de Carga, particularmente la estructura tarifaria y los mecanismos para la realización de nuevas inversiones.

Cuadro. Visión de Corto y Mediano Plazo EFE



El modelo anterior presenta permite:

- Medir resultados por cada unidad, transparentar los costos y establecer equipos responsables, todo lo cual genera una saludable presión competitiva al interior de la organización.

El modelo de negocio anterior supone que:

- i. Existe una política de transporte que busca optimizar las inversiones y operación de infraestructura con una visión multimodal.
- ii. La operación de dicho modelo deberá estar sometido a la regulación del Sistema de Empresas Públicas.

Las ventajas del modelo propuesto radican en que permite:

- i. Ganar en la especialización de las actividades de la compañía, lo cual con incentivos correctos, debiera generar mayor eficiencia y productividad por el lado de los costos.
- ii. Mejorar los Ingresos. Cada unidad dedicada al transporte de pasajeros deberá generar una estrategia de precios que permita discriminar efectivamente y extraer más beneficios en aquellos mercados donde se tenga un mayor poder competitivo sobre la demanda.
- iii. Mayor autonomía en la toma de decisiones, con mayor flexibilidad y capacidad de reacción ante cambios en la demanda, lo que permitirá desempeñarse mejor en un ambiente más competitivo.
- iv. Una clara diferenciación y focalización en los negocios de la empresa, con una orientación hacia los clientes.
- v. Mayor transparencia acerca de los flujos de recursos con que operan los negocios de la compañía: los servicios y bienes que compra y los productos que vende. Esta fórmula requiere la aplicación de una clara contabilidad de los costos de los servicios que se compran, y por otra parte, de los precios de los servicios que se prestan a los clientes de esta unidad de negocio.

- vi. Facilita el establecimiento de un sistema de incentivos ligado a los cumplimientos de resultados.
- vii. Obliga a las unidades de apoyo (Administración, Finanzas, Recursos Humanos y Fiscalía) a agilizar y desburocratizar sus procesos para hacerlos coadyuvantes y no obstaculizadores de la operación de la nueva estructura.
- viii. Mejora la rendición de cuentas y la responsabilidad ejecutiva (accountability).
- ix. Es posible evaluar las distintas áreas en términos de sus reales beneficios y costos y de esta manera de estimar de mejor forma los aportes del Estado que requiere cada unidad de negocios para que éstos subsistan.

UNIDAD DE NEGOCIO DE EXPLOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA.

De acuerdo al esquema propuesto, la Empresa de Infraestructura es la responsable de:

- Explotar todos los activos que forman parte de la faja vía, entre los cuales se cuenta, la vía férrea, los sistemas de señalización, electrificación y de comunicaciones, estaciones, terrenos, entre otros.
- Producir los canales de circulación, que son el derecho de paso o utilización de las vías, conforme a ciertos estándares definidos en las normas. Estos derechos, son vendidos a sus clientes identificados como porteadores de carga, y también a los servicios de pasajeros.
- Construir, mantener y operar las vías, para lo cual compra insumos a diversas organizaciones externas que proveen recursos tangibles e intangibles que, en su conjunto, permiten que la vía sea utilizable de acuerdo a estándares de calidad pactados con los clientes.
- Producir los canales de circulación a mínimo costo, cobrar por el uso de la infraestructura a los clientes del sistema y cubrir todos los costos de producción.
- Cumplir con objetivos y metas presupuestarias.

Cabe hacer notar que la venta de canales de circulación implica que ellas cumplen estándares de calidad que son parte consustancial de los servicios que se ofrecen al cliente. Entre ellos, se debe mencionar la posibilidad de lograr determinadas velocidades así como el poder operar con niveles preestablecidos de seguridad.

El siguiente cuadro, muestra la representación de la UN antes descrita, con sus clientes y proveedores.

Unidad de Negocio
EXPLOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA



Se observa de este gráfico que los Contratos de Provisión de Infraestructura Ferroviaria (CPIF) y Sistemas de Señalización, Electrificación y Comunicaciones (SEC), deben situarse en el espacio de los proveedores de la Empresa de Infraestructura, la cual les compra a ellos variados servicios. Conceptualmente, se ubican entonces junto a otros proveedores, junto con los proveedores de energía y sistemas de señalización, electrificación y comunicaciones.

Esta empresa deberá financiarse a partir del cobro de peajes a los usuarios de las vías.

EMPRESAS PORTEADORAS DE PASAJEROS

Por su parte, las Empresas Porteadoras de Pasajeros, serán responsables de:

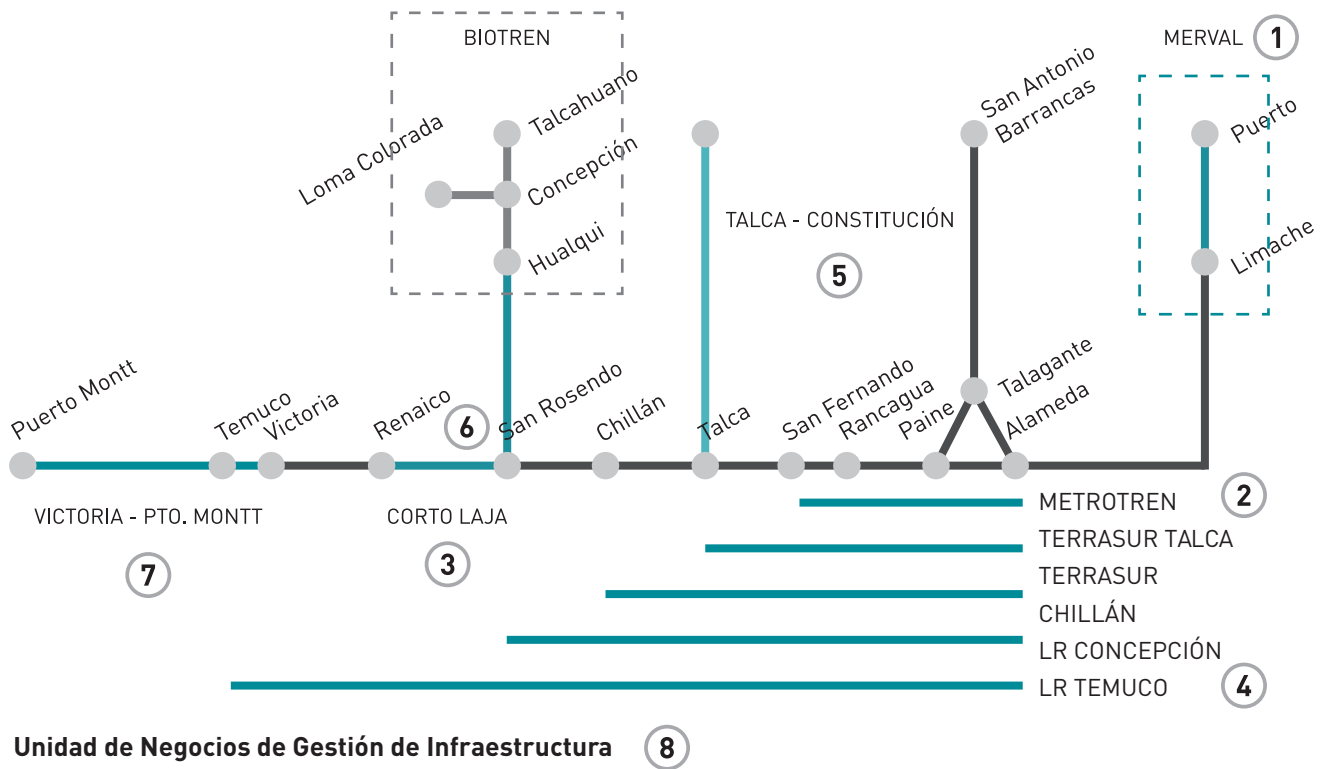
- Explotar eficientemente el material rodante a través del transporte de pasajeros.
- Pagar peajes por el uso y disponibilidad de la infraestructura que ocupa.
- Pagar por el uso de infraestructura específica (estaciones).
- Comprar canales de circulación con control de competencia y con seguridad de horario y frecuencia.
- Realizar la gestión comercial del servicio, para lo cual define tarifas y estructura la operación, de forma tal de obtener el máximo de beneficios.
- Mantener la disponibilidad y confiabilidad de los equipos, lo cual podrá ser subcontratado o realizado por medios propios, dependiendo de los costos de cada alternativa, lo cual deberá ser evaluado por cada unidad.
- Los resultados y el cumplimiento de objetivos.

Considerando:

- Las economías de escala que existe en el mantenimiento de material rodante de similares características.
- La homogeneidad de la flota de equipos,
- La competencia que enfrenta cada servicio.
- Las economías de ámbito geográficas que se dan en los servicios regionales y suburbanos.
- Los tipos de clientes y las razones de viaje.
- Los costos costo fijos de administración, que se han identificado

Se propone la creación de las siguientes unidades de negocios:

Unidades de Negocios Propuesto



- **Merval:** Considera el servicio urbano y suburbano que va desde la Estación Puerto a Limache.
- **Metrotren:** Considera el servicio urbano y suburbano que va desde la Estación Central hasta San Fernando.
- **Biobio:** Considera el servicio urbano del Biotren y suburbano Corto Laja y Victoria – Temuco - Puerto Montt
- **Largo Recorrido:** Considera los servicios Alameda –Chillán y Talca - Constitución.

➔ APÉNDICE 11: Síntesis de estudio de evaluación ex post simple IV etapa interconexión Valparaíso-Viña del mar

[Referencia: Informe Final "Evaluación Ex-post IV Etapa Interconexión Valparaíso-Viña del Mar, Steer Davies Gleave (SDG), para EFE, Informe Final, septiembre de 2008]

7 RESUMEN DE INDICADORES DEL PROYECTO

La siguiente tabla muestra un resumen de algunos indicadores relevantes para el proyecto.

Tabla 7-1: Análisis De Indicadores Del Proyecto

| Indicador | Unidad de Medida | Resultado previsto (RP) | Resultado Real (RR) |
|---------------------------------|-----------------------------------|--|---------------------|
| Indicador de Costos | IC | C=0 | IC=60.5 |
| Indicador de Plazos | ICP | ICP=0 | ICP=0 |
| Indicador de Eficiencia | IE | IE=0 | IE= -1.442 |
| Demanda primer año de operación | Pasajeros anuales con integración | 46,8 Millones ³⁴ 49,8 Millones ³⁵ | 11,7 Millones |
| | Pasajeros anuales, Viajes puros | 13.6 Millones ³⁶ | 11,7 Millones |

7.2 Se puede observar que la demanda ha estado por debajo de lo esperado en los estudios originales. MEVAL estaba originalmente pensado con esquemas de integración con el sistema de buses y mayores demandas que las actuales.

7.3 El indicador de plazo (IPC) muestra que se cumplió en forma bastante precisa los tiempos de ejecución.

7.4 Por otro lado, el indicador de costos (IC) muestra un importante aumento del costo del proyecto.

7.5 El aumento de los costos, generó una caída en la eficiencia del proyecto, lo que se observa al ver el índice de eficiencia (IE) negativo. Sin embargo, esta caída en eficiencia también se debe a otros elementos, como lo son menores beneficios, lo cuál también es esperable con una demanda que es sustancialmente menor que la esperada originalmente.

³⁴ El monto depende del estudio que se considere como fuente. El anteproyecto (SECTRA, 1999) consideraba 46.8 Millones de pasajeros el primer año, con integración del sistema de transporte público.

³⁵ Estimación en base a estudio de MACRO, "Análisis de la Rentabilidad del Proyecto IV Etapa", 2002.

³⁶ Escenario de estudios SDG (2005), consideraba 13.6 Millones de viajes puros, y 20.6 viajes considerando viajes integrados de buses.

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 8.1 Lo primero que se puede rescatar del análisis realizado, es que los plazos inicialmente definidos para la construcción del proyecto se cumplieron con bastante precisión.
- 8.2 Las inversiones reales asociadas al proyecto fueron significativamente mayores que las inversiones inicialmente propuestas, y desarrolladas en el plazo esperado, lo que de alguna manera establece que los aumentos de inversión no vinieron asociados a aumentos de plazo.
- 8.3 El proyecto sufrió modificaciones a lo largo de su desarrollo. Una de ellas fue la compra de material rodante nuevo en vez de equipos reacondicionados, como se esperaba inicialmente en el análisis del proyecto. Es importante mencionar que esta no fue una definición, sino que el resultado de un proceso de licitación, en el cual sólo se presentaron ofertas de material nuevo, aún cuando la licitación permitía ofrecer trenes reacondicionados. Esta modificación significó pasar de US\$ 60 millones en el estudio original, a US\$ 120 mencionados como último monto en la memoria del proyecto entregada por la Gerencia de la IV Etapa.
- 8.4 Un elemento importante, que salta el análisis de inversiones, es que el tipo de cambio tuvo variaciones importantes entre los años 2000 y 2006, oscilando entre \$500 y un máximo de \$760. Los análisis en el anteproyecto se realizaron con un dólar de \$500.
- 8.5 Las demandas proyectadas para el nuevo servicio de Merval fueron muy superiores a las observadas en la actualidad, pues originalmente se mencionaban demandas del orden de 46 a 49 millones anuales, frente a los 11.7 millones observados el año 2007.
- 8.6 El VAN estimado en la evaluación ex-ante fue de US\$ 13.753.280, calculado con una tasa de descuento del 12%. El VAN que resulta de la evaluación ex-post es negativo (US\$ - 184.5 millones), lo que muestra que el proyecto implementado no genera suficientes beneficios para compensar las inversiones realizadas.
- 8.7 Esta diferencia se debe en gran parte, a los siguientes aspectos:
- La inversión real es un 60% mayor que la inversión ex ante.
 - La demanda considerada en la evaluación ex-ante era sustancialmente mayor que la demanda real (46 millones contra los 11.7 observados el 2007)
 - El crecimiento de los beneficios supuesto en la evaluación ex ante (entre 8% y 10% anual) es mayor que el crecimiento anual supuesto en la evaluación ex post (3.45%)
 - El valor residual, producto de menores beneficios al final del proyecto, es sustancialmente mayor en las evaluaciones ex ante, donde alcanzan 4.2 veces el monto de inversión social, que en la evaluación ex post, donde el factor es menor a la unidad (0.15).
- 8.8 Ninguna de las dos evaluaciones considera las externalidades asociadas a cada situación. Sin embargo, cálculos realizados como parte de otro estudio para este mismo proyecto³⁷ han llegado a representar entre un 16% y un 29% de los consumos totales.
- 8.9 Como se ha utilizado una evaluación clásica, donde se estiman ahorro de recursos, no se ha considerado el beneficio de usuarios de transporte público al cambiarse del modo bus al modo tren, en términos de percepción

³⁷ Estudio de evaluación Ex Post Servicios de Pasajeros Suburbanos EFE Merval – Metrotren – Biotren (2008)

de mayor comodidad, seguridad y confort al realizar el viaje, efecto que en los modelos de transporte utilizados queda representado por la constante de atractividad. Esta constante, es uno de los términos de la función de costo generalizado, que entra en la función con valor negativo, pues corresponde a un descuento en el costo generalizado al elegir tren sobre bus. Para Merval, tiene los siguientes valores:

- Punta mañana sin proyecto 23 minutos
- Fuera de punta sin proyecto 13 minutos
- Punta mañana con proyecto 30 minutos
- Fuera de punta con proyecto 14 minutos

8.10 Esto significa, por ejemplo para el caso de la situación con proyecto, punta mañana, que la alternativa de viaje en bus debe ser 30 minutos menor para ser elegida por sobre el tren.

8.11 Para hacer la evaluación con y sin el proyecto se tomó como año base el 2007. Existe una serie de supuestos en relación a la operación del servicio sin IV etapa en dicho año. Se debe evaluar entonces una situación con proyecto, conocida, que corresponde a la situación actual y una situación hipotética que representa la situación sin proyecto en el mismo año 2007. En esta situación hipotética la demanda es conocida, e igual a la demanda de situación con proyecto. Sin embargo, la oferta es hipotética y depende de los supuestos que se haga con respecto a la forma como habría evolucionado la operación del servicio antiguo si no se hubiera construido la IV Etapa. Estos supuestos son los siguientes:

- Renovación de la flota antigua
- Tarifas iguales un 80% de las tarifas actuales

- Frecuencias iguales a las existentes antes de la implementación de la IV Etapa

8.12 Dentro de los supuestos anteriores el más relevante para los resultados del análisis es la tarifa que se considere para el tren en la situación sin proyecto, debido a la sensibilidad del modelo de transporte frente a los cambios de tarifa. En este contexto se hicieron varias pruebas, modelando la situación sin proyecto con diferentes tarifas, decidiéndose en tomar un valor de tarifa igual a 80% de la tarifa actual.

8.13 La estimación de los ahorros de tiempo y costos de operación en la red en la evaluación ex ante, se realizó considerando modelación táctica de las Intersecciones involucradas (intersección de modelos SATURN + TRANSYT).

8.14 En este caso no existía el tiempo para aquello, por lo cual se debió utilizar un modelo más estratégico lo que de alguna manera no permite obtener detalles de ahorros por demoras en intersecciones, movimientos y viajes según el tipo de regulación específico de cada intersección, sino más bien se estiman valores gruesos de tiempos medios de viaje en los arcos.

8.15 De la evaluación social realizada se obtiene un VAN negativo (al 12%), de - 6.65 Millones de UF, que muestra que los beneficios estimados, en base a la operación actual, no son suficientes para compensar las inversiones que se realizaron.

➔ APÉNDICE 12: Síntesis de antecedentes varios servicio santiago-chillan (terrasur)

Antecedentes del Estudio:

[Referencia: Informe Final "Estudio de Evaluación Servicio de Pasajeros Interurbanos Santiago-Chillán, 2009]

La empresa IGETSA realizó para EFE durante el año 2009 un estudio detallado de demanda para el servicio de pasajeros entre Santiago y Chillán (operado por la Filial TR SA.), en un horizonte de mediano y largo plazo.

El estudio contempló una completa caracterización del mercado relevante en el corredor, el levantamiento de encuestas específicamente diseñadas, la calibración de modelos de demanda, la definición de alternativas de proyecto, la cuantificación de los impactos y su evaluación desde la perspectiva social (evaluación económica) y desde la perspectiva privada (operación de la filial).

Bajo ese contexto, el estudio analizó un conjunto de proyectos para el servicio, que abarca desde mejoras operacionales, incluyendo: a) gestión tarifaria, b) impactos en la reducción de tiempo de viaje, c) impactos derivados de cambios en las frecuencias del servicio de trenes, d) combinaciones de los anteriores, e inclusive, se evaluó la extensión del servicio ferroviario hasta Concepción, pero bajo un nuevo trazado por el sector norte. En términos sintéticos, los resultados del estudio ratifican las conclusiones del análisis preliminar desarrollado durante el año 2008 y que fue considerado para la elaboración del Plan Trienal 2008-2010, en el sentido que, para este servicio se pone de manifiesto en forma clara, la falacia financiera en la cual se encuentra actualmente la Empresa de los Ferrocarriles del Estado y sus filiales.

Los resultados del análisis indican nítidamente, que la opción que combina la gestión tarifaria (con un objetivo de maximización del beneficio social, sujeto a restricción presupuestaria), unido

a brindar ciertos servicios de tipo Expresos con reducción del tiempo de viaje a 3:30 minutos (desde los actuales 4:15 minutos), es un concepto poderoso para la operación de estos servicios, que maximiza simultáneamente la rentabilidad social y privada. Las opciones de aumento de frecuencia del servicio actual (hacia rangos del orden del doble de las actuales, o sea, desde 7 servicios diarios a 14 servicios diarios) y el proyecto de extensión hasta Concepción por un nuevo trazado, no presentan bajo las condiciones actuales, rentabilidad social que supere el umbral definido por Mideplan. Copulativamente, estas opciones desmejoran la rentabilidad desde la perspectiva privada. Finalmente, es interesante señalar que, también se exploró la posibilidad de reducir aún más el tiempo de viaje del servicio hasta 3:00 hrs entre Santiago y Chillán, sin embargo, la demanda captada adicional es marginal frente a la opción de 3:30 minutos.

Análisis Comparado: Contexto de este tipo de servicios

El cuadro siguiente ilustra algunos indicadores relevantes para el servicio Santiago-Chillán (Terrasur) y los compara con indicadores de servicios de pasajeros de mediana distancia en Inglaterra. Se aprecia que en otras realidades, este tipo de servicios en general reciben subsidios, especialmente los que operan en zonas rurales y de menor densidad. El caso de First Western se aleja de este patrón, lo que se explica al explotar servicios de cercanías, con volúmenes propios de este tipo de operaciones. De los anteriores, el caso de ScotRail, que opera en Escocia, es el más parecido al caso de Terrasur y este recibe un subsidio equivalente a clp 97 el pax-km, que más que cuadruplica la situación nacional.

Escala de operaciones y subsidios de operadores de distintas características

| EMPRESA | MERCADO EN QUE PARTICIPA | PAX-KMS ANUALES (2007/08) EN 10E6 | SUBSIDIO (+) O CANON (-), 2007/08, EN CLP POR PAX-KM |
|-------------------------|--|-----------------------------------|--|
| First ScotRail | Interurbano y rural, incluso en zonas de muy baja densidad poblacional | 2 504 | + 97 |
| First Great Western | Cercanías y mediana y larga distancia, Londres al oeste | 4 986 | - 1 |
| TerraSur (Stgo-Chillán) | Mediana distancia | 171 | + 22 |

Notas: (i) Las cifras de servicios chilenos se refieren al año 2006; (ii) El servicio de TerraSur (Santiago-Chillán) incluye el ahora servicio a Talca; (iii) En el caso de los servicios chilenos, se informan del déficit a corto plazo, más bien de un subsidio propiamente tal; (iv) En el caso de los servicios chilenos, se considera el pago del peaje variable por uso de infraestructura (71 UF por millón de TKBC).

Fuente: Propia, en el caso de los servicios británicos, a base de informaciones publicadas en la revista Modern Railways, distintas ediciones, y The Modern Railway, 2009, y, en el caso de los chilenos, de Fernández & De Cea, para EFE, Análisis de empresas costo-eficientes, octubre de 2007

➔ APÉNDICE 13: Síntesis de estudio servicios de conectividad para personas

[Referencia: Informe Final "Estudio de Evaluación Servicios de Pasajeros de Conectividad EFE Talca-Constitución y Corto-Laja]

La supresión de los ramales.

La mayor parte de la red ferroviaria chilena, y de muchos otros países, fue construida con el fin de proporcionar conectividad en una época en que, fuera de las costas y los ríos navegables, no había otra manera de hacerlo. Luego, poco a poco, con la propagación del vehículo a combustión interna y la mejora y pavimentación de los caminos transversales, la conectividad se pudo proporcionar a través de modos más indicados, en circunstancias de demandas de transporte relativamente reducidas o dispersas. Por eso, se hizo superflua la mayoría de los ramales ferroviarios en el sur. En el caso del ramal de Curicó a Licatén, un estudio concluyó que lograr la conectividad mediante medios camineros sería más económico que a través del ferroviario.* Aún así, los ramales tardaron muchos años en desaparecer y sobrevivieron hasta recibir su golpe mortal a fines de la década de 1970, a raíz de la supresión del subsidio anual formal que había recibido EFE del Presupuesto Nacional y la desreglamentación del transporte colectivo no urbano. Entre 1977 y 1984, los trenes de pasajeros desaparecieron de 18 ramales de la Red Sur de Ferrocarriles del Estado.

Zonas actualmente dependientes del ferrocarril por su accesibilidad.

Sin embargo, todavía en el Chile del siglo XXI, hay zonas pobladas, aunque sea escasamente, a donde no penetran caminos, las que, por el contrario, sí cuentan con líneas férreas, específicamente, las tierras ribereñas del norte del río Maule, entre Corinto, González Bastías y Maquehua, y la orilla norte del Biobío, entre Quilacoya, Talcamávida y San Rosendo.

Por eso, siguen todavía prestando servicios para pasajeros buses carriles, de casi medio siglo de operaciones cumplidas sobre el ramal rural de trocha métrica entre Talca y Constitución y también automotores eléctricos cuya edad ha

superado los treinta años sobre el ramal principal, de trocha ancha, entre Talcahuano (Mercado) y San Rosendo, hasta Laja.

El ramal de Talca a Constitución.

El servicio de buses carriles que opera sobre el ramal de 88 kms a Constitución es el único que ocupa esa vía, habiéndose terminado el transporte de carga por ella a mediados del decenio de 1990, como consecuencia de una ordenanza municipal que impidió el acceso de los trenes a la planta de celulosa. La vía férrea está en mal estado, sin clasificación, que no permite que los trenes transiten a velocidades mayores de 50 km/hr, siendo la velocidad media 31 km/hr, nueve detenciones intermedias incluidas; en 1963, los entonces nuevos buses carriles circularon a una velocidad media de 40,5 km/hr sobre una vía en mejor estado, siendo efectuado el recorrido en 2 horas con 10 minutos en lugar de las 2 horas con 50 minutos actuales. La mala condición de la infraestructura infla los costos de mantenimiento de los envejecidos buses carriles y, sin una mayor inyección de recursos financieros, el servicio no se podría seguir prestando. Este servicio es operado actualmente por la filial FerroSur de EFE, y constituye el único servicio del sistema EFE que cumple lo dispuesto en el Artículo 35° de la Ley Orgánica de EFE, que obliga el pago, de parte del gobierno, de una "devida compensación económica" en casos de servicios deficitarios que el gobierno desee que sean operados, por razones sociales u otras. El cumplimiento no es estrictamente total, puesto que el subsidio aportado por la Subsecretaría de Transportes, a cambio por la operación de dos frecuencias por sentido y día, no cubre la totalidad del déficit del servicio. Véase el cuadro 1. El ramal y los buses carriles se declararon Monumento Histórico Nacional en mayo de 2007.

Cuadro 1: CANTIDAD DE PASAJEROS E ÍNDICES DE RENTABILIDAD DE LOS SERVICIOS DEL RAMAL A CONSTITUCIÓN Y EL CORTO DE LAJA, SITUACIÓN ESTIMADA PARA 2011 §, A COSTOS EFICIENTES.

| | Pax anuales estimados | Ingresos por venta de pasajes en UF | Subsidio en UF | Costos de operación en UF ¶ | Déficit en UF |
|----------------------|-----------------------|-------------------------------------|----------------|-----------------------------|---------------|
| Ramal a Constitución | 83.527* | 3.706 | 8.875 | 12.924 | 343 |
| Corto de Laja | 394.625 | 18.217 | 0 | 92.409 | 74.192 |

§ Se opta por referirse al año 2011 puesto que, en 2009 y 2010, FerroSur incurrirá en costos excepcionales por rehabilitación de material rodante.

¶ Se incluye el peaje variable.

* Sin contar estudiantes (que no pagan pasaje).

Fuente: Estudio de evaluación de servicios de pasajeros de conectividad (borrador), Igetsa, para EFE, octubre de 2009.

El Corto de Laja.

El servicio Talcahuano – Laja, conocido como el “Corto de Laja”, corre sobre una distancia casi igual que la del ramal a Constitución, a una velocidad media de unos 35,5 km/hr, deteniéndose en 20 estaciones intermedias, ocupando el viaje aproximadamente unas 2 horas con 28 minutos.. Se ofrecen cuatro frecuencias diarias por sentido sobre un recorrido que en más de un 40% está compartido con el servicio BíoTren entre Mercado – Hualqui, el que también es operado actualmente por la filial Fesub. La vía, que está siendo parcialmente mejorada a Clase B y en parte ya está rehabilitada a Clase C, se comparte con un tráfico importante de carga. Puesto que los trenes de carga normalmente son arrastrados por máquinas a diesel, el Corto de Laja es el único ocupante de la catenaria eléctrica al oriente de Hualqui.

La opción de proporcionar conectividad mediante mejoras camineras.

Estimaciones preliminares señalan que el déficit del ramal se convertiría en superávit si las tarifas fuesen reajustadas de acuerdo con el IPC o la vía se mejorara a Clase B y se aumentase además la frecuencia de los trenes. La inversión necesaria para rehabilitar la vía a Clase B será de UF 90.034,

a precios sociales, una suma muy inferior a la necesaria para mantener la conectividad de los pueblos al norte del Maule mediante mejoras en la red caminera, las que costarían **UF 649.314**, si se adoptara la calidad de ripio, o **UF 884.941** si la vialidad se asfaltara. El VAN social de la inversión en dichas mejoras es fuertemente negativo en ambos casos, estimándose en – **UF 639.123** y – **UF 814.237**, respectivamente, pero sin considerar posibles beneficios a terceros.

En el caso del Corto de Laja, se estiman en **UF 514.551** (ripio) y **UF 749.437** (asfalto) el costo de proporcionar la conectividad mediante mejoras camineras, los proyectos correspondientes presentan también VAN sociales muy negativos, en –**UF 481.743** y – **UF 392.828**, respectivamente.

Por otra parte, es innegable que la falta de un buen nivel de accesibilidad caminera perjudica el desarrollo económico de una zona rural, al limitar sus perspectivas agrícolas y efectivamente desmotivar su poblamiento de parte de personas que no quieran depender de un servicio ferroviario incapaz, por razones técnicas o climáticas, de ofrecer servicios de total confiabilidad.

Fin de una época.

Casos como del ramal a Constitución y del Corto de Laja, en que se necesita un servicio ferroviario para pasajeros por razones de conectividad, se vuelven cada vez más escasos en el mundo entero, por la ampliación de las redes camioneras con fines de fomento. En todo el continente sudamericano, existen en la actualidad, sin contar los de Chile, sólo los siguientes:

(i) Santa Cruz de la Sierra a Quijarro, en el oriente boliviano, puesto que aún no se ha terminado la construcción de una carretera paralela al ferrocarril, lo que ocurrirá a mediados de 2011; (ii) El Cusco a Aguas Calientes, para Machu Picchu, el último tramo que no cuenta con los servicios de la red de caminos, lo que podría deberse a una política premeditada, con el objeto de limitar

el acceso a la ciudadela incaica pos-clásica, de importancia mundial y condición ambiental intrínsecamente precaria, y; (iii) el ferrocarril entre Huancayo y Huancavelica, quizás el caso más parecido al ramal a Constitución, también en el Perú, que recientemente ha sido sujeto a una mejora que comprendió un ensanche de trocha.

Sin embargo, aunque desaparezca la justificación de un servicio ferroviario por razones de dar conectividad a una población rural, los gobiernos a veces optan por subsidiar la retención de algunos de ellos en casos especiales. En Europa, que es un continente donde la red caminera demuestra una altísima calidad, todavía transitan trenes para pasajeros en distintas regiones rurales.

Referencias:

1. IGETSA, Estudio de evaluación servicio de pasajeros de conectividad EFE Talca Constitución y Corto Laja, Informe Etapa 1, mayo de 2009.
2. IGETSA, Estudio de evaluación servicio de pasajeros de conectividad EFE Talca Constitución y Corto Laja, Informe Etapa 3, octubre de 2009.
3. I. Thomson, La competencia entre la carretera y el ferrocarril en Chile: una perspectiva histórica, por publicar.
4. Ley Orgánica de la Empresa de los Ferrocarriles del Estado, DFL-1 del 30 de junio de 1993, según modificada el 2 de septiembre de 2003.