

# PROPUESTAS PARA UNA POLÍTICA NACIONAL DE TRANSPORTE FERROVIARIO DE CARGAS



Instituto Tecnológico Ferroviario  
San Martín, Septiembre de 2012



**UNSAM**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
SAN MARTÍN

Este informe fue preparado por un equipo dirigido por José Barbero (Decano del ITF-UNSAM), coordinado por Haydée A. Lordi (Secretaria de Investigación y Transferencia Tecnológica del ITF-UNSAM) e integrado por Carmen Polo (Especialista en Economía del Transporte), Jorge Kohon (Especialista en Transporte Ferroviario) y Alejandro Omar Rifai (Especialista en Infraestructura Ferroviaria). El equipo se benefició de los valiosos aportes que realizaron los miembros del Comité de Expertos conformado por Juan A. Roccatagliata, Horacio Pesce, Juan Pablo Martínez y Juan Basadonna.

También merece destacarse la colaboración del equipo de profesionales de Administración de Infraestructuras Ferroviarias Sociedad del Estado (ADIF SE) entre los que se encuentran: Gastón Cossettini, Hugo Rizzo, Rodrigo Rodríguez Tornquist y Alejandro Felizia.

Agradecemos el apoyo brindado por la Embajada Británica de Argentina y al Foreign and Commonwealth Office quien ha financiado este proyecto a través del Fondo de la Prosperidad

# TABLA DE CONTENIDOS

<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	6
<b>I - MOTIVACIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS</b> .....	14
1. PROPÓSITO Y ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO.....	14
2. CONCEPTOS BÁSICOS PARA EL DISEÑO DE UNA POLÍTICA FERROVIARIA NACIONAL.....	15
<b>II - EL SISTEMA FERROVIARIO DE CARGAS Y SU EVOLUCIÓN RECIENTE</b> .....	18
3. EVOLUCIÓN GENERAL DEL SISTEMA FERROVIARIO ARGENTINO.....	18
4. LOS CAMBIOS EN EL MARCO REGULATORIO Y LA ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL.....	24
5. EL DESEMPEÑO DE LOS FERROCARRILES DE CARGAS: INDICADORES E INTERPRETACIÓN.....	26
<b>III - UNA VISIÓN DEL FUTURO DEL TRANSPORTE DE CARGAS</b> .....	30
6. LA MATRIZ ACTUAL DE CARGA Y SU SOSTENIBILIDAD .....	30
7. EXPECTATIVAS DE LA ESTRUCTURA PRODUCTIVA NACIONAL Y LA DEMANDA DE TRANSPORTE DE CARGAS.....	31
<b>IV - LINEAMIENTOS PARA UNA ESTRATEGIA NACIONAL</b> .....	36
8. LAS OPORTUNIDADES COMO MOTOR DE UNA ESTRATEGIA FERROVIARIA.....	36
9. LOS PILARES DE LA ESTRATEGIA .....	38
10. RESULTADOS ESPERADOS.....	48
11. PRÓXIMOS PASOS PARA DEFINIR UNA ESTRATEGIA FERROVIARIA.....	51
<b>REFERENCIAS</b> .....	53
<b>ANEXOS</b> .....	54
ANEXO 1 – REVISIÓN DE LOS PROYECTOS.....	54
ANEXO 2 - MODELOS DE COMPETENCIA Y GESTIÓN FERROVIARIA.....	58
ANEXO 3 -ENSEÑANZAS DE UNA VISITA DE TRABAJO.....	60
A 3.1 EXPERIENCIA DE SECTOR FERROVIARIO DE GRAN BRETAÑA.....	60
A 3.2 NUEVAS TENDENCIAS EN MODELOS DE CARGA Y CÁLCULO DE EMISIONES.....	63
A 3.3 METODOLOGÍAS ACTUALES EN EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL DE PROYECTOS.....	68
A 3.4 OPORTUNIDADES Y LOGROS DE LA VISITA.....	70

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - LOS SEGMENTOS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE.....	16
FIGURA 2 - MAPA DE LA RED FERROVIARIA ARGENTINA .....	19
FIGURA 3 - EVOLUCIÓN DEL TRANSPORTE FERROVIARIO DE CARGAS - EN TONELADAS.....	22
FIGURA 4 - EVOLUCIÓN DEL TRANSPORTE DE CARGAS POR MODO .....	22
FIGURA 5 - COMPOSICIÓN DEL TRÁFICO FERROVIARIO DE CARGAS Y DISTANCIA MEDIA POR PRODUCTO.....	23
FIGURA 6 - VENTA ANUAL DE CAMIONES.....	26
FIGURA 7 - EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO FERROVIARIO 1985-2010 EN MILLONES DE UNIDADES DE TRÁFICO..	28
FIGURA 8 - EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO DEL FFCC BELGRANO Y PARTICIPACIÓN EN EL TOTAL DE LA CARGA FERROVIARIA .....	29
FIGURA 9 - EVOLUCIÓN DEL VOLUMEN DE PRODUCCIÓN DE GRANOS.....	31
FIGURA 10 - LAS METAS DEL PLAN AGROALIMENTARIO E INDUSTRIAL 2010-20 .....	32
FIGURA 11 - OPCIONES DE COMPETENCIA FERROVIARIA .....	44
FIGURA 12 - EVOLUCIÓN ESPERADA DE LA PARTICIPACIÓN DEL FERROCARRIL EN EL TRANSPORTE DE CARGAS.....	50
FIGURA A 2-1 - EXPERIENCIAS MÁS RELEVANTES A NIVEL MUNDIAL DE CADA UNO DE ESTAS ALTERNATIVAS DE INTEGRACIÓN/DESINTEGRACIÓN.....	58
FIGURA A 2-2 - EXPERIENCIAS MÁS RELEVANTES A NIVEL MUNDIAL DE CADA UNO DE ESTAS ALTERNATIVAS DE INTEGRACIÓN/DESINTEGRACIÓN.....	58
FIGURA A3.1 ESTRUCTURA INSTITUCIONAL DEL FERROCARRIL EN GRAN BRETAÑA.....	61
FIGURA A3.2.1: COMPONENTES DE LA MODELIZACIÓN.....	64
FIGURA A3.2.2: ESTRUCTURA GENERAL DEL MODELO DE LAS CUATRO ETAPAS.....	64
FIGURA A3.2.3: MODELIZACIÓN MULTIMODAL PARA LA PLANIFICACIÓN URBANA MODERNA.....	66
FIGURA A3.2.4: EVOLUCIÓN DE LOS MARCOS DE REFERENCIA DE LOS MODELOS DE TRANSPORTE Y USO DEL SUELO.....	67

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1 - EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO FERROVIARIO.....	20
TABLA 2 - CONCESIONARIOS DE CARGAS.....	21
TABLA 3 - PARTICIPACIÓN DEL FERROCARRIL EN EL TRANSPORTE DE CARGAS.....	23
TABLA 4 - EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO FERROVIARIO DE CARGAS EN AMÉRICA DEL SUR.....	24
TABLA 5 - PRINCIPALES EMPRESAS FERROVIARIAS DE CARGA DE AMÉRICA DEL SUR Y MÉXICO.....	27
TABLA 6 - TRÁFICO FERROVIARIO DE CARGAS EN CANADÁ, MÉXICO, ARGENTINA Y BOLIVIA.....	27
TABLA 7 - ESTÁNDARES DE LOS FERROCARRILES DE CARGAS EN LA REGIÓN.....	29
TABLA 8 - METAS DEL PLAN ESTRATÉGICO INDUSTRIAL .....	33
TABLA 9 - PROYECCIONES DEL PLAN FERROVIARIO NACIONAL.....	34
TABLA 10 - POSIBLE EVOLUCIÓN DE LOS COMPLEJOS EXPORTADORES.....	34
TABLA 11 - ESTÁNDARES DE INFRAESTRUCTURA DE VÍAS.....	41
TABLA 12 - COSTOS DE REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE VÍAS .....	41

# ABREVIATURAS

ACB	Análisis costo-beneficio
ADIFSE	Administración de Infraestructuras Ferroviarias Sociedad del Estado
APP	Asociación público-privada
AUV	Sistema de control de tráfico por autorización de uso de vía
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CNRT	Comisión Nacional de Regulación del Transporte
CTC	Control de tráfico centralizado
FA	Ferrocarriles Argentinos
FEPSA	Ferrexpresso Pampeano
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
GPS	Sistema de control de tráfico de trenes basado en posicionamiento satelital
g CO <sub>2</sub> -e/tkm	Gramos de dióxido de carbono equivalente por tonelada kilómetro
ITF	Instituto Tecnológico Ferroviario
MDL	Mecanismos de desarrollo limpio
NAMA	Nationally Appropriate Mitigation Action
NCA	Nuevo Central Argentino
NEA	Noreste de Argentina
NOA	Noroeste de Argentina
PEA2	Plan Estratégico Agroalimentario y Agroindustrial 2010-2020
RLS	Riel largo soldado
SIFER	Sistema de transporte ferroviario
SOF	Sociedad Operadora Ferroviaria
UNSAM	Universidad Nacional de San Martín

# RESUMEN EJECUTIVO

## Objetivos y alcance del informe

El objetivo del informe es proponer lineamientos para una estrategia general dirigida a la revitalización del transporte ferroviario de cargas en Argentina, atento al rezago que ha tenido este importante modo de transporte en las últimas décadas y al enorme potencial que ofrece. Sus posibles beneficios no se limitan a mejorar la eficiencia del transporte de cargas sino que también incluyen los múltiples impactos positivos que puede generar sobre la reducción del consumo de combustibles fósiles, de siniestros y de emisiones de gases de efecto invernadero. El alcance del informe es el de un primer abordaje, que expone el problema y sienta las bases para una discusión ordenada de sus soluciones, incluyendo los diversos aspectos que deben tenerse en consideración para definir un modelo ferroviario.

El equipo que ha preparado este informe tiene clara conciencia que una propuesta de política pública en detalle requerirá de un desarrollo con una profundidad sustancialmente mayor, pero se sentirá satisfecho en la medida en que este trabajo ayude a propiciar y ordenar la discusión.

La perspectiva adoptada para el análisis de la evolución del ferrocarril y para proponer acciones es la de una visión integral del sistema de transporte, atento al carácter multimodal que tiene en Argentina, particularmente en el movimiento interurbano de cargas en el que el transporte carretero ha adquirido una posición dominante. También contempla los cambios que ha introducido la moderna logística de cargas en el movimiento de bienes: los generadores de cargas ya no procuran reducir el costo del transporte sino minimizar el costo logístico, que incluye el transporte, el almacenamiento, los costos de inventario, el deterioro de la mercadería, y otros incurridos en el desplazamiento de los bienes en el espacio y en el tiempo.

### **La evolución reciente del transporte ferroviario de cargas**

El sistema ferroviario argentino ya cuenta con más de 150 años de historia; su evolución está estrechamente vinculada con las del país. Sin pretender abordar la rica historia ferroviaria - tema apasionante y controvertido - cabe destacar que el sistema se expandió notablemente

entre fines del Siglo XIX y principios del Siglo XX, constituyéndose en esos momentos en el principal modo de transporte interno y desplazando a otras modalidades de transporte basadas en la tracción a sangre. A mediados del Siglo XX alcanzó el pico de su actividad, y posteriormente fue cayendo tanto por causas de su propia evolución como por el surgimiento de otros modos de transporte, en particular el transporte automotor y las tuberías. La actividad ferroviaria argentina se desempeña básicamente en tres segmentos diferentes: las cargas, los pasajeros interurbanos o de larga distancia y los pasajeros de la Región Metropolitana de Buenos Aires. Como ejemplo de su pérdida de participación, en el transporte de cargas pasó de 40 millones en el año 1950 a 14 millones en 1990.

A principios de los años 90 los ferrocarriles, que se encontraban organizados en una gran empresa pública (FA), fueron objeto de reformas sustanciales. El determinante de estas reformas fue el peso fiscal del déficit ferroviario; los cambios no respondieron a una política de transporte sino a una reforma general del Estado orientada a la apertura al sector privado y a la descentralización. La introducción de la gestión privada adoptó distintas modalidades en cada uno de las tres áreas de actividad del ferrocarril, predominando el criterio de explotación integral donde el concesionario asume la explotación comercial, la operación y el mantenimiento del material rodante y la infraestructura. La red interurbana fue adjudicada a cinco concesiones orientadas al transporte ferroviario de cargas, basadas en las seis líneas bajo las cuales operaba FA. Una de las redes, la del FFCC Belgrano, no generó interés y fue adjudicada con posterioridad de manera directa a un sindicato ferroviario.

Las concesiones acumularon éxitos y fallas a lo largo de 18 años de historia. Las reformas cumplieron el objetivo de reducir la demanda de recursos públicos y permitieron una recuperación de la carga, pero implicaron una clausura drástica de los servicios de pasajeros de larga distancia y una degradación y abandono de parte de los activos. Si bien el transporte de cargas por ferrocarril aumentó en términos absolutos, retrocedió en términos

relativos. En los últimos años, en los que la economía del país creció sostenidamente, el incremento de su actividad fue inferior a la del mercado en su conjunto, que se expandió impulsado por el creciente movimiento de graneles. La participación actual en ton-km no llega al 5% del mercado nacional de transporte doméstico de cargas.

### **Desempeño comparado**

La red ferroviaria argentina es de relativa baja utilización comparada con los grandes sistemas ferroviarios del mundo. En el contexto de América Latina, donde el proceso de reformas fue similar al de Argentina, cabe destacar que el transporte ferroviario de mercaderías ha crecido considerablemente en la última década, concentrado en el movimiento de cargas masivas (minerales, carbón, granos). Mientras que entre 1999 y 2008 la carga ferroviaria creció un 32% en Argentina, en Brasil el incremento fue de 65%, en México de 43%, en Chile de 91% y en Colombia de 240%, siendo los minerales y el carbón los grandes impulsores. A título comparativo la participación del ferrocarril (considerando también el transporte carretero y el cabotaje fluvial y marítimo) en Brasil y en México es del orden del 25%, en la Unión Europea (EU26) de 19%, en Canadá de 64%, en EEUU y en Australia de 53%. En cuanto a los productos agrícolas, en Brasil el porcentaje transportado por ferrocarril es el 28%, en Estados Unidos de 38%, en tanto en Argentina es del orden del 10%. En cuanto al desempeño operativo, las concesiones de cargas lograron algunos avances importantes montando una gestión que exhibe aceptables indicadores de productividad de los equipos y agentes.

### **Las causas del estancamiento**

A pesar de contar con una demanda potencial de gran magnitud, una red extensa y una calidad operativa adecuada, el ferrocarril muestra una muy baja participación en el transporte de cargas, con tendencias decrecientes. Cabe preguntarse sobre las causas. Una de las posibles razones radica en que los estándares adoptados en nuestros ferrocarriles de cargas son muy inferiores a los de los principales sistemas de la Región: los pesos por eje en Argentina son de 20 ton mientras que en México y Brasil superan las 30 ton; la capacidad de vagones es de hasta 55 ton, la mitad que en México o Brasil; la capacidad de los trenes alcanza hasta 4.000 ton netas en Argentina en tanto que llega a 6.000 ton en Colombia y a 10.000 ton en México.

La caída del Ferrocarril Belgrano es sin duda otra de las razones del estancamiento del sistema ferroviario argentino: tradicionalmente daba cuenta de entre el 20% y 25% de la actividad ferroviaria del país, y en la actualidad no llega al 5%.

Los cambios constantes en el modelo de gestión en ese

sistema en los últimos 20 años, la ausencia de objetivos y metas en cada caso y el deterioro pronunciado de equipos e instalaciones por falta de inversión acumulada dieron como resultado indicadores de desempeño muy bajos en esa red.

La falta de inversión es sin duda otra causa del moderado crecimiento de la actividad ferroviaria: en general las concesiones hicieron un uso eficiente del material rodante que se les entregó y fueron utilizando el capital recibido en infraestructura pero sin reponerlo mediante inversiones (que en el caso de la infraestructura de vía exceden sus posibilidades). La competencia desigual con el transporte automotor - por informalidad, subsidios directos a peajes e incumplimiento de cargas máximas y condiciones técnicas de los vehículos - ha sido otra causa importante.

Sin pretender agotar el tema, que incluye numerosos factores, puede apreciarse que el estancamiento ferroviario en el transporte de cargas responde más a las limitaciones de la oferta del modo ferroviario y a asimetrías regulatorias que a carencias por el lado de la demanda.

### **La matriz de cargas y las dudas sobre su sostenibilidad**

El sistema ferroviario argentino no está dando respuesta al crecimiento que viene experimentando el transporte de cargas, aunque este en gran parte se compone de productos masivos a granel, concentrados en orígenes y destinos, adecuados para el transporte por ferrocarril. La demanda de transporte de cargas ha crecido mucho en los últimos años, y el FFCC no lo ha aprovechado. Esto ha llevado a que la matriz de cargas argentina esté excesivamente volcada hacia el transporte automotor, que actualmente da cuenta del 95% de las ton-km transportadas. Podría afirmarse que actualmente existe una importante demanda insatisfecha de transporte ferroviario, que se iría ampliando en el futuro (según permiten preverlo planes productivos que se analizan más adelante), pero la continuidad de las tendencias actuales en lo referente a la oferta de transporte ferroviario no permite visualizar cambios significativos, con lo que el país continuaría manteniendo – e incluso profundizando – una matriz de carga socialmente menos eficiente que aquella a la que podría aspirar. La actual implica costos logísticos mayores a los posibles, es altamente demandante de combustibles líquidos, generadora de emisiones de GEI en grandes magnitudes y causa de siniestros viales: todo en el sentido contrario de lo que sugiere una política de transporte para el desarrollo sostenible. La mayor participación ferroviaria permitiría avanzar hacia una matriz de carga que favorecería la competitividad de la economía y sería más eco-eficiente. Cabe destacar que la competitividad futura del país para exportar alimentos no solo deberá tomar en cuenta la eficiencia de su cade-

na logística sino también su generación de emisiones de carbono, particularmente en el transporte interno, ante la amenaza de diversas formas de “proteccionismo verde” en el comercio mundial. El objetivo de avanzar en un modelo de transporte con menores emisiones de GEI no sólo responde, entonces, a una actitud responsable del país ante los desafíos del cambio climático que enfrenta el planeta, sino también a asegurar la competitividad de sus exportaciones.

### **Las expectativas futuras de transporte de cargas**

En Argentina no hay un sistema integrado de planeamiento que provea proyecciones como para prefigurar las demandas de transporte de cargas; no obstante, en el ámbito oficial en los últimos años se han elaborado planes sectoriales que permiten visualizar escenarios futuros. Los principales planes que pueden tomarse como base para ponderar las expectativas respecto a la futura demanda de cargas fueron revisados en este informe: el Plan Estratégico Agroalimentario y Agroindustrial 2010-2020 (PEA2), el Plan Estratégico Industrial 2020, el Plan Minero, el Plan Estratégico Territorial (PET), el Plan Ferroviario Nacional 2012-23 (elaborado en la Subsecretaría de Transporte Ferroviario) y trabajos no oficiales que pueden servir también de base para visualizar los flujos futuros de bienes, con proyecciones de la estructura económica y de la actividad de los complejos exportadores. La conclusión del análisis de los planes revisados es que la composición de la estructura productiva se mantendría, con un incremento de la industrialización de materias primas en el país, sustitución de importaciones de algunos bienes elaborados y mayor valor agregado de los productos de exportación. Según esa visión, los patrones de localización geográfica de actividades mantendrían la distribución actual, más allá de las intenciones del PET de distribuir las más armónicamente en el territorio nacional. Desde el punto de vista de la demanda de transporte, los mayores crecimientos en tonelaje son esperables en granos, sub-productos y materiales de construcción. Una mayor industrialización para atender el mercado interno y para exportación demandará una logística de calidad y mayor complejidad: menor transit time, mayor precisión en las entregas, cadena de frío, etc. En la mayoría de estos casos, el ferrocarril sólo podrá incorporarse mediante la intermodalidad, el contenedor y una gestión orientada al servicio al cliente.

Aún sin estudios básicos de demanda – como sería deseable – es evidente que el ferrocarril cuenta con grandes posibilidades de expansión, por transferencia modal de tráficos existentes y por nuevos movimientos. En cuanto a los primeros el potencial es enorme, particularmente en granos. En los tráficos incrementales los granos también aparecen como el principal candidato para expandir la

actividad ferroviaria, ya que el PEA2 contempla un incremento del orden de las 60 M de ton: sólo en granos el ferrocarril podría triplicar su actividad para el año 2020, transportando aproximadamente 40 millones de ton de esos productos.

### **Las oportunidades de la revitalización del transporte ferroviario de cargas**

Como resumen del análisis realizado y la consulta de otros estudios se ha elaborado un FODA del transporte ferroviario de cargas en el que - a modo de síntesis - se destacan sus principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

Sus resultados se resumen en la figura a continuación. Lo más destacado de los resultados del análisis FODA son las oportunidades: existe una clara oportunidad para el resurgimiento de los ferrocarriles de carga en Argentina.

En una perspectiva de política nacional de transporte, probablemente el objetivo principal para la etapa sea incrementar la participación del ferrocarril en la matriz nacional de cargas. Como ya se ha comentado, un cambio en esta dirección contribuirá a la mejora en la competitividad de la economía reduciendo los niveles de flete, impactará sensiblemente en una menor generación de gases de efecto invernadero y favorecerá un cambio en la matriz energética reduciendo el consumo de combustibles

Adicionalmente, la rehabilitación del sistema ferroviario abre otras importantes oportunidades:

I. Las mejoras necesarias para lograr un mayor transporte de cargas facilitan la implantación de servicios interurbanos de pasajeros. No obstante, los costos incrementales pueden ser muy significativos y deberán ser objeto de una cuidadosa evaluación, corredor por corredor.

II. El mejor desempeño del ferrocarril de cargas, permitiendo menores fletes por el transporte interno, podría facilitar una estrategia de mayor aprovechamiento de los puertos atlánticos. El re-direccionamiento de algunos flujos de transporte interno permitiría reducir la vulnerabilidad del comercio exterior argentino a inconvenientes que pudieran presentarse en la red fluvial (tal como bajantes extraordinarias, accidentes o problemas de congestión en la navegación). Este tema es particularmente relevante ante la concentración de las exportaciones argentinas de granos y oleaginosas en el litoral fluvial (que actualmente supera las dos terceras partes).

III. La mejora del sistema ferroviario puede abrir la oportunidad de mejorar los vínculos del comercio regional, como por ejemplo en los cruces de la cordillera en el NOA y en Cuyo. Requiere análisis de detalle, por corre-



### Fortalezas

- ▶ Red ferroviaria muy extensa, de amplia cobertura espacial
- ▶ Buena operación en cargas donde hay concesiones exitosas

### Oportunidades

- ▶ Existen muy buenas perspectivas para el transporte de graneles y de algunas cargas de mayor valor por unidad de peso o volumen
- ▶ Es de esperar un escenario energético, ambiental y de seguridad muy favorable para el desarrollo del transporte ferroviario
- ▶ El transporte ferroviario podría participar en corredores regionales de integración
- ▶ Ante una rehabilitación generalizada del sistema existe una clara posibilidad de generar capacidad de abastecimiento nacional de material ferroviario

### Debilidades

- ▶ La organización institucional es relativamente débil para cumplir las funciones de planificación, ejecución de obras, regulación, etc.
- ▶ Las instalaciones y equipos están degradados, en particular donde no hay servicios de cargas
- ▶ Los accesos a los puntos de carga y descarga son escasos (por ejemplo, las terminales portuarias en el área de Rosario)
- ▶ Son pocos los tráficos mineros relevantes (que facilitan la inversión privada en infraestructura)
- ▶ La competencia intra-modal es escasa, y la competencia intermodal suele presentar desequilibrios.

### Amenazas

- ▶ Ante una posibilidad de reactivación de los servicios de cargas es posible que objetivos secundarios desplacen a los principales (por ejemplo, planes ambiciosos de transporte ferroviario de pasajeros que den lugar a subsidios cruzados)
- ▶ Excesivo peso de las visiones localistas, desviando las prioridades de inversión
- ▶ Otros modos de transporte muy competentes y agresivos, particularmente el transporte automotor de cargas

dor, y la coordinación con proyectos y regulaciones de países vecinos.

IV Una mejora masiva en el sistema ferroviario de cargas puede viabilizar el desarrollo de un cluster productivo, propiciando la integración productiva regional.

### Metas y requerimientos de servicio para alcanzarlas

Tras el análisis, resumido en el FODA, se propone como visión una Argentina con una matriz de transporte de carga en la que ferrocarril haya incrementado sustancialmente su participación. La meta que se ha adoptado apunta a multiplicar la participación de 4.2% que tuvo el ferrocarril en el año 2010 en 2.5 veces, llegando al 10.5 %, en un plazo de 10 años. Ello implica pasar de las 12.5 miles de millones de ton-km que movilizó en ese año a 48.4 en el año 2023, cuadruplicando la actividad ferroviaria de cargas. En ese lapso se espera que el mercado total de cargas del país siga creciendo a tasas del orden del 5% anual; por eso para modificar la composición de la matriz de cargas y que el ferrocarril aumente dos veces y media su participación en el mercado es preciso un salto más que proporcional en la actividad ferroviaria. La meta adoptada es un escenario que se considerada adecuado para plantear una estrategia; un Plan deberá oportunamente apoyarse en sólidos estudios de demanda y en una evaluación de los proyectos resultantes.

Para poder lograr un resurgimiento del transporte ferroviario de la magnitud propuesta deberán llevarse a cabo intervenciones sustanciales en la infraestructura y en los servicios. Se han identificado varios campos de actuación básicos, que constituyen condiciones necesarias para cumplir las metas propuestas:

- Realizar mejoras sustanciales en la infraestructura de vías en parte de la red existente. Ello requiere jerarquizar la red y establecer prioridades, y proponer estándares técnicos a cumplir,

tales como la longitud de trenes a correr o los pesos por eje a ser admitidos por la infraestructura.

- Incorporar nueva infraestructura ferroviaria para incrementar el volumen y la calidad de los servicios y solucionar conflictos generados por el ferrocarril. Incluye algunos nuevos tramos de vía, soluciones ferro-urbanísticas, playas de maniobra, centros de carga, accesos ferroviarios a nodos clave, creación de centros de transferencia o zonas de actividades logísticas intermodales, y un programa especial orientado a la integración regional.

- Renovar y ampliar el parque rodante para el transporte de cargas. Incluye locomotoras de cabeza de tren, vagones adecuados a las necesidades logísticas, equipos para maniobra en playa y equipos para mantenimiento y emergencias.

- Modernizar los sistemas de gestión, para ampliar la capacidad y seguridad de la red. Involucra CTC en tramos troncales (en los casos en que los sistemas de AUV y

GPS generen problemas de capacidad o inseguridad en la operación), sistemas de mantenimiento mecanizado para los tramos troncales y soluciones para los cruces a nivel.

- Mejorar la competencia intra e intermodal, generando incentivos para que los operadores ferroviarios amplíen su actividad

- Fortalecer la capacidad de gestión pública, como una condición imprescindible para poder dar soporte a las reformas propuestas.

Para ordenar estas intervenciones en una estrategia integral de rehabilitación ferroviaria se considera necesario establecer definiciones en varias áreas de política pública: un plan de inversiones, un modelo de gestión y regulatorio que precise las formas de competencia intra-modal e inter-modal, un esquema de financiamiento, un programa de abastecimiento y un programa de ordenamiento institucional abarcando las normas y capacidades en el Estado necesarias para llevarlo a cabo. Varios de ellos se encuentran muy vinculados entre sí; por ejemplo, el modelo de gestión está relacionado con el financiamiento y con la organización institucional y regulatoria, y el modelo de financiamiento lo está con el aprovisionamiento de bienes y servicios que requerirán las mejoras.

### **Propuestas de inversiones**

Para la rehabilitación de la infraestructura de vía se propone adoptar como base la renovación de 3.000 km de la red troncal, el mejoramiento de 2.200 km más y el mejoramiento pesado de 7.000 km de red secundaria. Se proponen también otras obras de infraestructura: (i) accesos a plantas y centros de acopio, desvíos industriales y playas logísticas multimodales, instalaciones imprescindibles para incrementar la accesibilidad del ferrocarril a importantes centros de origen y destino de cargas; (ii) proyectos ferro-urbanísticos o referidos a nodos críticos (como el proyecto Circunvalar de Rosario o el acceso a puerto Quequén o la nueva terminal de La Plata); (iii) nuevos tendidos de vía dentro del territorio nacional, como el que vincule el sur de Malargüe con Chichinales (para el transporte de cloruro de potasio); y (iv) proyectos de integración regional, como el ferrocarril Transandino Central y la mejora en la conexión con la Red Oriental de Bolivia. Los corredores bioceánicos (como el de Capricornio) deben ser evaluados cuidadosamente, ya que se trata de proyectos que requieren una estimación realista de la demanda y la coordinación con los restantes países involucrados tanto en la infraestructura como de la prestación de servicios. En cuanto al material rodante, de acuerdo con las metas de actividad ferroviaria propuesta y el modelo de servicio a brindar, los requerimientos han sido estimados en 280 locomotoras y 19.000 vagones adicionales; el cómputo contempla una mejora en

el desempeño operativo del material rodante debido a la adopción de nuevos estándares y a las mejoras en la infraestructura.

### **Los estándares técnicos y la magnitud de las inversiones**

La estrategia propuesta procura establecer servicios ferroviarios eficientes que aprovechen en plenitud las economías que ofrece el modo ferroviario. En ese sentido, los requerimientos en Argentina son consistentes con la tendencia mundial en los ferrocarriles de carga: hacia trenes más largos y más pesados (más vagones y más toneladas por vagón). Para avanzar en esa dirección se proponen varias acciones, vinculadas tanto a mejoras en la infraestructura como en el material rodante. En la infraestructura se propone ampliar los desvíos de cruce, las terminales y las playas de maniobra para permitir trenes más largos, e incrementar pesos por eje por corredor y los ramales que los alimentan en base a estudios previos de demanda. En los trenes se propone reemplazar los enganches manuales (que limitan el número de vagones por tren a 80 con doble tracción a cabeza de tren) por enganches automáticos, como en los ferrocarriles más pesados (en particular los mineros), e incrementar la utilización de tecnología digital tanto en la modelación de operaciones como en los trenes, con sistemas de comunicación que permitan armonizar las maniobras tractivas y especialmente de frenado.

El estudio incluye un análisis de los costos comparados de distintos niveles de intervención para el mejoramiento de la infraestructura ferroviaria y los costos de mantenimiento asociados, que permite estimar los costos incrementales de inversión derivados de la elevación de estándares de velocidad y capacidad portante, la incidencia en la elevación de los costos de inversión que supone la preparación de la infraestructura para la operación de trenes de pasajeros competitivos con el automotor y la magnitud de los costos de mantenimiento de vías según nivel de reconstrucción y/o jerarquía del tramo. Este último desarrollo es clave para analizar la viabilidad financiera de la explotación y el nivel de tarifas de eficiencia posible. Los análisis de costos, tanto de inversión como de mantenimiento, se han basado en precios actualizados en el mercado local de contrataciones, lo que permitiría, como subproducto, evaluar los mismos y eventualmente desarrollar estrategias para su ajuste. El análisis de los estándares técnicos y los costos asociados permite extraer algunas conclusiones, sobre las que se apoya la propuesta.

- El crecimiento hacia trenes más pesados pasa por el remplazo de los enganches de los vagones, el avance hacia el "tren digital" para permitir las operaciones con trenes más largos y la consiguiente adecuación de la in-

fraestructura (desvíos de cruces, vías segundas, terminales, playas de maniobras)

- Los costos de las renovaciones de vías al pasar de 20 a 30 toneladas por eje son marginales (12%); el costo final depende de la intensidad de las intervenciones en puentes para uno y otro estándar. Al realizar una renovación de vías sería conveniente llevarla al estándar de 30 toneladas por eje con una adecuación posterior de los puentes, en el momento oportuno.

- El costo incremental resultante de correr trenes de pasajeros de alta prestación (140 km/h) sobre vías ya renovadas es altamente sensible a las hipótesis en cuanto a las necesidades de cruces viales a desnivel. Bajo las hipótesis realizadas, el costo incremental en infraestructura para brindar servicios de pasajeros interurbanos de alta prestación, independientemente de si se trata de una vía de 20 ó 30 toneladas por eje, superaría los 1.2 millones de dólares por km de línea, por lo que requieren en cada caso un análisis económico-financiero profundo.

Los análisis realizados permiten estimar el orden de magnitud de las inversiones necesarias para lograr las metas propuestas. Para la rehabilitación de la infraestructura de vías se ha estimado un costo de US\$ 6.686 millones, de los cuales US\$ 4950 M corresponden a la red troncal y US\$ 1736 M a la red secundaria. Las restantes inversiones en infraestructura han sido estimadas en US\$ 2.000 millones, incluyendo accesos, playas de carga, centros logísticos y proyectos ferro-urbanísticos y como nuevos tendidos sólo las obras necesarias para el movimiento del cloruro de potasio. Todos los rubros de infraestructura totalizan US\$ 8.686 millones. Respecto al material rodante, la inversión en locomotoras y vagones ha sido estimada en US\$ 2093 millones, contemplando un 60% de equipos nuevos y un 40% de equipos usados. El total (excluyendo otros nuevos tramos y vinculaciones internacionales) es de US\$ 10.779 millones. Las estimaciones son inferiores a las que han previsto otros estudios.

### **Modelos de gestión, regulación y adecuación institucional**

El análisis de la gestión ferroviaria ha permitido reconocer tres modelos alternativos. **La integración vertical** se corresponde con el modelo tradicional de organización ferroviaria: la empresa integrada está a cargo de la infraestructura y las operaciones, con acceso exclusivo a su red. Sobre este mismo concepto puede incrementarse la competencia: permitiendo el acceso a otros operadores cuando algún usuario no ha podido ser satisfecho por el operador integrado (el "incumbente") y permitiendo el uso de vías, playas de maniobra, estaciones, etc., o bien habilitando el ingreso de otros operadores a la red a través de derechos de paso. Estas modalidades, que se conocen genéricamente como de **acceso compe-**

**titivo**, requieren establecer condiciones técnicas y precios para el ingreso y circulación de trenes. Uno de sus principales desafíos es que las condiciones de acceso sean equitativas, y que el Operador Integrado no genere en la práctica un trato discriminatorio. En la **separación vertical**, que se conjuga con el acceso abierto (Open Access), la gestión de la infraestructura está completamente separada de las operaciones; la infraestructura continúa siendo un monopolio natural, generalmente de propiedad pública, y para la operación se facilita la entrada de múltiples firmas. El desafío de este modelo es que quien administra la infraestructura no favorezca a un operador en detrimento de otros. Pueden ingresar varios operadores, aunque existe riesgo de competencia ruinoso si son demasiados para las dimensiones del mercado. También pueden perderse economías de escala. Al igual que en el acceso competitivo, este modelo de gestión requiere reglas de acceso y tarifas que aseguren el equilibrio entre los actores.

De acuerdo con los pro y contra de cada una de las modalidades de gestión y las necesidades de expandir la actividad ferroviaria que presenta Argentina y que es el objetivo de la estrategia sugerida, se propone analizar en profundidad la conveniencia de avanzar hacia un modelo de acceso competitivo en la red concesionada, considerando que una mayor competencia podría incentivar a los concesionarios a ampliar su actividad. Uno de los aspectos claves para implementar este modelo de gestión es establecer cargos de acceso a la infraestructura adecuados: no tan elevados como para impedir el acceso, ni tan reducidos como para reducir la sostenibilidad financiera del sistema. Estrictamente, la discusión se centra en el grado de recuperación de las inversiones realizadas en infraestructura. La organización de un modelo de acceso competitivo requerirá que la autoridad de aplicación de las concesiones modifique el marco normativo actual y establezca las condiciones técnicas y de precio correspondientes, y que la entidad regulatoria esté preparada para zanjar las disputas que pudieran resultar de su aplicación. En la red del FFCC Belgrano, donde existe un marcado interés de generadores de carga de asegurarse servicio ferroviario, se considera que podría optarse tanto por un concesionamiento integrado verticalmente (con acceso competitivo) como por un sistema de acceso abierto, que podría adecuarse convenientemente a la situación de ese sistema. Si bien el acceso competitivo y la separación vertical son esquemas sumamente interesantes y que pueden contribuir decididamente a incrementar la actividad del ferrocarril, tiene fuertes requerimientos en materia de redefinición de marcos regulatorios y creación de capacidades institucionales suficientemente fuertes como para darle soporte.

El fortalecimiento de las instituciones involucradas es una condición imprescindible para llevar adelante un proceso

de revitalización ferroviaria. Se han identificado dos grandes áreas en las que es preciso hacerlo: en las normas vigentes y en la organización del Estado. Respecto a la primera, un punto a destacar es que la ley de ordenamiento ferroviario N° 26.352 superpone dos modelos de organización de actividad ferroviaria: las concesiones verticalmente integradas (que han mantenido su vigencia y no hay indicios de que se proponga que expiren antes de finalizar sus contratos) y las dos entidades ferroviarias de carácter público que crea.

Debería revisarse cuidadosamente la Ley y asegurar que las dos entidades que ha creado, ADIF y SOF, funcionen en forma armónica. Cabe recordar que el rol de estas entidades va más allá del ferrocarril de cargas, por lo que su análisis debe encuadrarse en una visión integral del sistema ferroviario. En lo referente a la organización del Estado es preciso re-establecer cuidadosamente las funciones de las diversas entidades involucradas. Las políticas generales deben ser de naturaleza multimodal, considerando en forma integral el sistema de transporte, elaboradas por la Secretaría de Transporte; los planes ferroviarios deben alinearse con esas políticas, y establecerse en la Subsecretaría correspondiente.

Esa área debe también entender en la generación de normas regulatorias del sistema ferroviario, económicas y técnicas.

Uno de los principales desafíos que enfrenta el Estado para cumplir con estas funciones es la necesidad de profesionalizar sus equipos, con criterios en materia de políticas ferroviarias, planificación estratégica e ingeniería conceptual, condición indispensable para abordar una tarea como la revitalización del sistema ferroviario (que abarca también el sistema ferroviario metropolitano y los servicios interurbanos de pasajeros).

La fiscalización y control, funciones a cargo de la CNRT (la entidad que más ha conservado capacidades) deben llevarse a cabo en forma independiente.

### **Financiamiento de un Plan Ferroviario**

El monto de inversión estimado de la estrategia que se propone es del orden de US\$ 8.700 millones en infraestructura y US\$ 2.100 millones en material rodante. En principio se considera que la inversión en infraestructura de vías deberá recaer en el sector público. Cabe esperar que las instalaciones para el acceso ferroviario a plantas industriales, centros de acopio o terminales estén a cargo de las firmas que generan o atraen la carga. Los nuevos tramos de vía considerados, asociados a la logística de proyectos mineros, pueden ser financiados por los propios generadores de la carga. En cuanto al material rodante, los concesionarios u operadores privados podrían financiarlo siempre y cuando las condiciones contractuales y regulatorias lo hagan viable; ello implica plazos de concesión o licencia y normas regulatorias

estables (por ejemplo, los cargos de acceso a pagar, el régimen tarifario, o los compromisos de cargadores de construir accesos ferroviarios). Pueden incorporarse incentivos para que los propios cargadores inviertan en vagones, lo que a su vez asegura una mayor fidelización. Un primer análisis, reiterando el carácter estimativo tanto de los montos de inversión como de su asignación, sugiere que aproximadamente las tres cuartas partes de los recursos deberían provenir de la inversión pública, y una cuarta parte podría esperarse que sea aportada por el sector privado, que podría recuperar su inversión mediante cargos a los usuarios del servicio de transporte. La inversión pública en infraestructura de vía podría ser recuperada en parte mediante un cargo a los usuarios, que se suma a la tarifa; en una primera estimación, el repago por este mecanismo podría rembolsar aproximadamente el 40% de la inversión que realizara el Estado, aunque en un plazo relativamente prolongado.

Las fuentes de recursos para el componente público pueden ser fondos específicos (como el SIFER o los aportes de canon por parte de los concesionarios), aportes de organismos multilaterales, o recursos del Tesoro (en compromiso plurianual). Estos recursos pueden combinarse en un fondo o fideicomiso que asegure la continuidad del financiamiento del Plan. El Estado puede hacer aportes a través de tierras. Los acuerdos bilaterales también pueden jugar un rol importante como financiación al sector público (generalmente son rembolsables); su mayor debilidad radica en los condicionamientos en materia de tecnología y aprovisionamiento. La participación privada puede canalizarse hacia el material rodante (a ser financiado tanto por operadores como por generadores de carga) y las instalaciones de carga y descarga que incrementen la accesibilidad a la red. Pueden impulsarse políticas públicas que apunten a líneas de financiamiento preferencial (créditos, garantías) para estas inversiones, atento al impacto que generan, con apoyo de entidades financieras nacionales, extranjeras o multilaterales. Un proyecto con impacto relevante en reducción de GEI podría ser un candidato a financiamiento por medio de los instrumentos internacionales diseñados para mitigar el cambio climático. Cabe destacar que el aprovechamiento de los fondos para mitigar el cambio climático requiere de una cuidadosa preparación, lo que demanda una sólida capacidad institucional.

### **Una primera evaluación económica de la propuesta**

Con el objeto de anticipar qué impacto puede tener una mejora y rehabilitación del ferrocarril como la que se propone se ha realizado un ejercicio de análisis costo-beneficio. Como beneficios se han considerado los ahorros de costos en la operación del transporte y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. No

han sido contemplados otros posibles beneficios, tales como los ahorros de costos en la construcción y mantenimiento de infraestructura vial y los beneficios indirectos. El resultado del ejercicio arroja una TIR económica del 17%. Debe ponderarse a la luz de las limitaciones con que ha sido desarrollado: los datos utilizados son en muchos casos de naturaleza preliminar, y se consideran sólo algunos de los costos y beneficios que debería incluir un análisis costo-beneficio completo (que a su vez no permite captar todos los impactos del proyecto). Aun cuando no sea robusto y no pueda ser fundamento de toma de decisiones, el resultado es promisorio en cuanto a la viabilidad de una iniciativa de esta naturaleza, que efectivamente permitiría un cambio sustancial en la matriz de cargas del país. El análisis de sensibilidad muestra que la conveniencia económica de un proyecto de esta naturaleza dependerá en gran medida de la captación de demanda y de la brecha de costos entre el transporte ferroviario y el carretero. Si la captación no permite llegar al 10.5% del mercado de cargas sino al 7.0%, la TIR se reduce al 10% (que podría considerarse el umbral de aceptación). Si el costo por ton-km del transporte carretero disminuye en un 25%, la TIR baja al 10%. Las tendencias que pueden preverse sugieren que es mayor el riesgo de captación de demanda que el de diferencial de costo del transporte automotor respecto al ferrocarril, ya que tanto la evolución esperable de los costos laborales, de los combustibles y de los peajes (determinantes en los costos totales del camión) sea muy probablemente creciente, aunque la habilitación de camiones bitren podría mitigar esa tendencia.

### **Próximos pasos para avanzar en una estrategia nacional**

Con el objeto de avanzar en la definición de una estrategia para la revitalización del transporte ferroviario de cargas se propone generar un equipo de especialistas en el ámbito Ministerio de Interior y Transporte, de carácter netamente profesional, que profundice los contenidos de este informe – y de otros valiosos antecedentes – para avanzar en un plan de detalle que cubra los diversos aspectos clave que han sido identificados.

Algunas de las actividades que se sugiere que lleve a cabo son:

- Elaborar estudios de demanda basados en un conocimiento profundo de las necesidades logísticas de los cargadores de cada corredor ferroviario y su disposición a tomar compromisos de carga de mediano y largo plazo. Los estudios de demanda deben contemplar también la revisión y profundización de la dimensión territorial de los planes productivos (agroalimentario, minero, industrial)
- Releva cuidadosamente la situación de los acopios de granos, tanto en terrenos ferroviarios o con desvíos

como los que no cuentan con acceso al modo. El mismo tipo de relevamiento deberá hacerse respecto a las instalaciones portuarias.

- Compilar información de detalle sobre el estado de la infraestructura, por tramo, y priorizar segmentos de la red de acuerdo con su estado, potencial de carga y disponibilidad de transporte alternativo, de manera de facilitar el financiamiento y facilitar el cumplimiento de los planes productivos
  - Elaborar un modelo de costos ferroviarios y carreteros, incluyendo los costos de infraestructura de los camiones pesados que compiten con el ferrocarril y son los que deterioran las carreteras, considerando la práctica de la sobrecarga.
  - Analizar las tarifas efectivas al usuario de ferrocarril y camión en tráficos representativos, sus mecanismos de determinación (entre otros aspectos la elasticidad a los precios de los productos transportados) y determinar posibles niveles tarifarios y su capacidad retributiva de algún componente de inversiones.
  - Seleccionar algunos casos piloto (dos o tres corredores o mallas, o eventualmente alguna de las redes de cargas existentes) y efectuar en ellos el análisis de demanda, estado de la infraestructura y condiciones de la competencia, de manera de establecer una metodología que luego pueda expandirse al resto de la red. De otra manera, los estudios básicos es probable que insuman mucho tiempo y sean poco prácticos para la toma de decisiones.
  - Definir un modelo regulatorio de acceso competitivo, diseñando un método para establecer el access charge, y un mecanismo de entrada para la red no concesionada (que operaría con un régimen de acceso abierto)
  - Estructurar un acuerdo público privado que incluya a los diversos actores, estableciendo sus compromisos mutuos (incluidos contratos de transporte de largo plazo) y diseñar un acto administrativo (Decreto o Ley) suficientemente robusto como para asegurar el financiamiento público y facilitar el privado.
  - Preparar las modificaciones regulatorias necesarias para un marco de mayor competencia (acceso competitivo) y elaborar un plan de negocios integral para el FFCC Belgrano, incluyendo un modelo de gestión realista
  - Desarrollar el proyecto en el formato requerido por el sistema de inversión pública, instituciones multilaterales y fondos de financiamiento vinculados al cambio climático.
- Precisar con cuidado los beneficios esperados y los indicadores de impacto.
- Definir mecanismos para asegurar compromisos presupuestarios de largo plazo, en el marco de un programa. Considerar una ley que ponga a la rehabilitación ferroviaria como una política pública (puede incluir penalidades severas por desmantelar u ocupar instalaciones ferroviarias).

# I Motivación y conceptos básicos

## 1. Propósito y organización del estudio

### 1.1. Los objetivos del trabajo

El presente informe es el resultado de una iniciativa conjunta de la Administración de Infraestructura Ferroviaria (ADIF S.E.) y del Instituto Tecnológico Ferroviario de la Universidad Nacional de San Martín, que contó con el apoyo financiero de la Embajada del Reino Unido en Argentina. Su objetivo es proponer lineamientos para una estrategia general para la revitalización del transporte ferroviario de cargas en Argentina, atento al rezago que ha ido teniendo este importante modo de transporte en las últimas décadas y al enorme potencial que ofrece en Argentina. Ese potencial no sólo obedece a la eficiencia que puede ofrecer el ferrocarril en el transporte de cargas, beneficiando la competitividad de la economía y el comercio interno y externo, sino también a los múltiples impactos positivos que puede generar sobre aspectos tan diversos como la reducción del consumo de combustibles fósiles, de accidentes carreteros o de emisiones de gases de efecto invernadero.

El alcance propuesto en este informe es el de un primer enfoque al tema, que exponga el problema y sienta las bases para una discusión ordenada de sus soluciones, incluyendo los diversos aspectos que deben tenerse en consideración para definir un modelo ferroviario. El equipo que ha preparado este informe tiene clara conciencia que una propuesta de política en detalle requerirá de un desarrollo con una profundidad sustancialmente mayor. Pero se sentirá satisfecho en la medida en que este trabajo ayude a propiciar y ordenar la discusión.

### 1.2. Estructura del informe

El trabajo consta de cuatro secciones. La Primera es de tipo introductoria, incluyendo la motivación del estudio y una breve presentación de aspectos conceptuales referidos al sistema de transporte, el ferrocarril y las políticas de transporte. La Segunda Sección contiene una descripción sumaria del sistema ferroviario argentino y su evolución reciente, abarcando tanto el nivel de actividad del sistema como los cambios ocurridos en las últimas tres décadas en el marco regulatorio y la organización institucional. La sección se completa con el análisis comparativo del desempeño del sistema ferroviario argentino de cargas y con un ensayo de interpretación de las razones que han llevado a su estancamiento.

La Tercera Sección apunta a formular una visión para el transporte ferroviario, atento a las dudas acerca de la sostenibilidad del modelo actual de organización del transporte de cargas en Argentina, excesivamente volcado al modo carretero. La revisión de los principales planes del sector productivo brinda una perspectiva del potencial efectivo de expansión de la actividad ferroviaria, identificando aquellos sectores en los que el transporte ferroviario tendría las mayores posibilidades de expansión.

La Cuarta Sección contiene los lineamientos para una estrategia nacional para el transporte ferroviario de cargas. Comienza con un análisis FODA, en el que se destacan las oportunidades para reactivar el ferrocarril y que permite establecer metas concretas para modificar la

matriz nacional de transporte de cargas.

Posteriormente se establecen las características del servicio necesario para lograr esas metas, los pilares que deben conformar la estrategia y las opciones que se recomienda adoptar en cada uno de ellos. La sección se completa con una descripción de los beneficios esperados, que incluye una evaluación económica preliminar de los lineamientos propuestos, y con sugerencias respecto a los próximos pasos para avanzar en la definición de

una política nacional para el transporte ferroviario de cargas.

El informe incluye varios Anexos, que presentan información detallada de algunos de los temas tratados en el cuerpo principal. y las enseñanzas recogidas en una visita de trabajo al Reino Unido (que se detallan en el anexo A3), que formó parte del financiamiento, y que permitió reflexionar sobre diversos aspectos de la planificación y evaluación de las políticas de transporte y ferrocarriles.

## 2. Conceptos básicos para el diseño de una política ferroviaria nacional

### 2.1. Una visión integral del transporte y la logística

El transporte tiene su origen en la necesidad de movimiento que se deriva de la propia existencia del espacio geográfico: en la medida en que los fenómenos se localizan en diferentes sitios, el desplazamiento de bienes y personas se torna imperativo. Salvo algunos casos excepcionales, el transporte no es un fin en sí mismo, sino una actividad que permite la efectiva realización de otras, y su demanda es percibida como una demanda derivada. Para poder satisfacerla se han desarrollado a lo largo del tiempo diversas opciones tecnológicas, que constituyen la oferta: los diversos modos de transporte (carretero, ferroviario, aéreo, marítimo, etc.). La demanda de transporte incluye dos grandes componentes - los pasajeros y las cargas - y una dimensión espacial que puede extenderse en distintas escalas: movimientos locales o urbanos, movimientos entre puntos dentro de un mismo país (interurbanos) y movimientos vinculando distintos países (internacionales). La consideración conjunta de los dos grandes tipos de demanda y de las diversas escalas geográficas de los flujos permite identificar los distintos segmentos que conforman el sistema de transporte y ubicar la actividad que prestan los diversos modos en cada uno de ellos, como lo ilustra la Figura 1.

El ferrocarril ha sido un modo que tuvo una importancia crucial en la organización del sistema de transporte de numerosas naciones. Resultado de la revolución industrial y de la utilización del vapor, a partir de mediados del Siglo XIX desplazó a otras opciones de transporte terrestres basadas en la tracción a sangre. El impacto

que produjo la expansión de los ferrocarriles fue enorme, y abarcó una gama de aspectos que van más allá de lo que generalmente se considera. La fuerte reducción de costos y tiempos de viaje – estimada en aproximadamente de 10 a 1 (Savage, 1959)- alteró la organización de la producción y distribución de bienes, permitiendo economías de escala antes imposibles de lograr, constituyendo un ejemplo de los impactos que producen las mejoras en los sistemas de transporte “aguas arriba” en la cadena de valor: no es que sólo reduzcan los costos generalizados del transporte (valor del flete y transit time), sino que permiten innovaciones en el sistema productivo y en las estrategias de abastecimiento y distribución de las firmas. El ferrocarril facilitó la ocupación de territorio, al tornar accesibles áreas aisladas, particularmente en países de grandes extensiones, al localizar numerosas personas para operarlo y mantenerlo. Su impacto se sintió tanto en el ámbito rural como en el urbano, ya que modificó la forma y extensión de las ciudades, facilitándoles la expansión a lo largo de sus redes. (Barbero, 2007) Pero así como el Siglo XX comenzó mostrando al ferrocarril como el modo de transporte dominante, terminó exhibiendo una diversidad de modos: en su transcurso se desarrollaron el transporte carretero, las tuberías, el transporte aéreo y la navegación fluvial de alta eficiencia. El Siglo XX ha sido, desde el punto de vista del transporte, el de la diversificación modal. En la actualidad los sistemas de transporte abarcan diversos modos, que en ocasiones brindan a los usuarios – pasajeros o cargas – la opción para elegir. En este documento se considera al trans-

**Figura 1 – Los segmentos del sistema de transporte**

		Escala de los flujos		
		URBANA	INTER-URBANA	INTERNACIONAL
Tipo de demanda	PASAJEROS	Transporte urbano de pasajeros <i>Automóviles, bicicletas, peatones, subterráneos, trenes, taxis, etc.</i>	Transporte inter-urbano de pasajeros <i>Aviones, ómnibus, barcos, automóviles, ferrocarriles, etc.</i>	Transporte internacional de pasajeros <i>Aviones, ómnibus, barcos, automóviles, etc.</i>
	CARGAS	Transporte urbano de cargas <i>Camiones, tuberías etc.</i>	Transporte inter-urbano de cargas <i>Camiones, ferrocarriles, barcos, tuberías, aviones, cintas etc.</i>	Transporte internacional de cargas <i>Camiones, ferrocarriles, barcos, camiones, tuberías, aviones, etc.</i>

Fuente: Elaboración propia

porte ferroviario de cargas – el objeto principal del análisis - en ese contexto, como un modo que comparte uno de los segmentos del sector que presenta la Figura 1, el transporte interurbano de cargas.

El transporte de cargas – el objeto principal de este informe - ha sido objeto de cambios importantes en los últimos 30 años, caracterizados por la emergencia de la logística moderna. La toma de decisión de quienes despachan cargas ya no se basa en la búsqueda del menor flete, sino que es el resultado de estrategias en materia de abastecimiento, producción y distribución que generalmente resultan de un balance entre varios factores. Transportar los insumos o productos terminados en grandes lotes, por ejemplo, puede reducir los costos de flete, pero incrementar los de inventario, y viceversa. La irrupción de la logística moderna – que contempla estos factores y otros más (como la confiabilidad del servicio) en forma conjunta - ha significado un importante cambio en la tradicional función de demanda de transporte de cargas, ya que quienes deciden movilizar sus productos no procuran reducir el costo (generalizado) del transporte, sino optimizar una función mucho más compleja: minimizar el costo logístico, que incluye el transporte, el almacenamiento, los costos de inventario, el deterioro de la mercadería, y otros costos incurridos en el desplazamiento de los bienes en el espacio y en el tiempo. (Barbero J. A., 2010). Esta aclaración es particularmente relevante para el ferrocarril.

## 2.2. La definición de un modelo de desarrollo ferroviario

El rol que se pretende para el ferrocarril en el transporte de cargas debe establecerse tomando como base el modelo de desarrollo que persigue el país. Este enfoque de planificación estratégica, que es el que se propone adoptar, no se limita a buscar las mejores opciones de movilidad que satisfagan los requerimientos del modelo productivo deseado, sino que también procura considerar las numerosas externalidades positivas y negativas asociadas a los sistemas de transporte. En el cumplimiento de sus funciones de movilizar personas y bienes los sistemas de transporte consumen recursos cuyos precios no siempre reflejan el costo de oportunidad (por ejemplo, combustibles o espacio urbano) y producen numerosos efectos indeseados, tales como accidentes, emisiones contaminantes, disrupción del espacio urbano, congestión o emisiones de gases que contribuyen al cambio climático. También pueden generar importantes externalidades positivas: la mayor accesibilidad resultante de mejoras en el sistema de transporte puede favorecer la producción de áreas aisladas y facilitar la integración del territorio.

Por estos motivos se considera que las definiciones de políticas de transporte van más allá de asegurar la movilidad requerida, y se vinculan con otras políticas públicas: de ordenamiento territorial, energética, ambiental, etc. En ese contexto una propuesta de política para los



ferrocarriles de carga implica definir qué desempeño se busca que tenga dentro del sistema de transporte y traducirlo en metas: qué participación se busca que tenga en la matriz nacional de transporte de cargas, participando en qué tráficos, en qué regiones o corredores, con qué niveles de servicio, con qué restricciones en cuanto a las externalidades negativas que genere, etc. Sobre la base de estas definiciones pueden identificarse los servicios que debe brindar para alcanzar las me-

tas, los estándares técnicos adecuados para hacerlo, los niveles de servicio que debe brindar a los clientes, las tarifas a cobrar y otros factores. Esta secuencia (objetivos→metas→servicios→ requerimientos) permite alinear los objetivos del ferrocarril con el modelo de desarrollo nacional e identificar los recursos necesarios para hacerlo. Su éxito debe medirse por las consecuencias que produzca en la sociedad, no por los recursos que se le asignen ni por la producción que logre.

# II El sistema ferroviario de cargas y su evolución reciente

## 3. Evolución general del sistema ferroviario argentino

### 3.1. Breve reseña histórica del ferrocarril en Argentina

El sistema ferroviario argentino ha cumplido 150 años de operaciones. La red se expandió con la participación de países desarrollados que dominaban la tecnología ferroviaria, donde convocaban a pequeños y medianos ahorristas que podían formar capitales para financiar esos emprendimientos. La época de inicio de construcción de los ferrocarriles constituyó una transformación radical en las sociedades y sus economías. Se desplazaron los medios de transporte existentes: la carreta, las caravanas, animales de carga (bueyes, mulas, caballos). El ferrocarril introdujo nuevas formas de trabajo: grandes organizaciones que requerían capacidades generales y oficios especializados. Las nuevas líneas se establecieron, en general, en base a concesiones con garantía de rentabilidad, sin grandes análisis previos. Existía la fuerte convicción en la capacidad de desarrollo por lo que además de esas garantías se establecieron subsidios directos por kilómetro de vía construida.

Argentina extendió sus líneas en la segunda mitad del siglo XIX y, principalmente, a comienzos del siglo XX. En 1890 la red tenía 12.600 km y en 1920 alcanzó los 35.300 km, llegando a los 44.000 kilómetros, en la primera mitad del siglo anterior. Actualmente posee una extensión del orden de los 30.000 km, de los cuales se encuentran activos alrededor de 20.000. La geografía principalmente plana ha permitido la predominancia de la denominada trocha ancha (1,676 metros), que concentra alrededor de dos terceras partes de las líneas del sistema, aunque también cuenta con una red de trocha angosta (1,000 metros) relativamente extensa, que conecta con los sistemas ferroviarios de Bolivia y Chile y abarca alrededor de una cuarta parte del total de líneas. A su vez en el noreste del país las líneas ferroviarias son de trocha media o estándar (1,435 metros), lo que permite su vinculación con el sistema uruguayo, que posee la misma trocha. La red de trocha media, algo menos del 10% del total, se vincula también con la red ferroviaria del Paraguay, hoy inactiva, también de trocha media, y

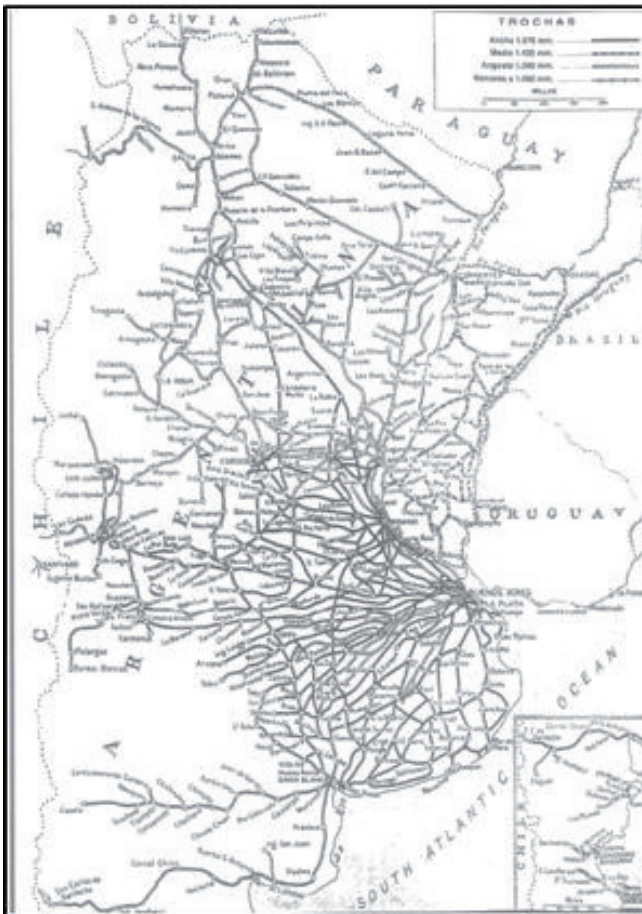
con el sistema ferroviario brasileño, vinculación ésta última que requiere el transbordo de la carga dado que la red ferroviaria brasileña, en esa parte del territorio es, a su vez, de trocha angosta.

De los 32 mil km de líneas antes mencionadas, la red ferroviaria interurbana o de larga distancia concentra alrededor de 31 mil km mientras que algo menos de mil km pertenecen a la red del Área Metropolitana de Buenos Aires, relevante por la intensidad de sus servicios urbanos y suburbanos de pasajeros. En general, el trazado es de vía simple a excepción de algunos tramos específicos de

varias estatales, como operadores únicos se crearon no solo en Argentina sino también en Bolivia, Brasil, Chile, Perú y México. La empresa ferroviaria argentina surgida del proceso de nacionalización fue de gran magnitud, con dificultades de gestión y de control político por parte del gobierno central. Esa gran empresa pública - Ferrocarriles Argentinos (FA) - estuvo imbuida de una cultura ferroviaria orientada a la producción, aunque enfrentó dificultades para prestar servicios regulares y confiables. Esas dificultades y las de interpretación de las necesidades de la demanda resultaban en una baja calidad

**Figura 2 – Mapa de la red ferroviaria Argentina**

Red en 1945



Red en 2010



**Fuente: S. de T. de la Nación, ALAF**

la red de larga distancia (el sector Buenos Aires-Rosario, por ejemplo) y la casi totalidad de la red del Área Metropolitana de Buenos Aires, de vía doble. En las proximidades de las grandes terminales de pasajeros de Buenos Aires existen sectores de vía cuádruple. La estructura de la red es fundamentalmente radial, convergiendo hacia a los puertos, principalmente hacia los de Buenos Aires y Rosario, con escasísimas vinculaciones transversales. A mediados del Siglo XX la gestión ferroviaria se organizó alrededor de una empresa pública de grandes dimensiones. Las corrientes políticas e ideológicas predominantes de la década del '40 condujeron a la nacionalización de las distintas concesiones. Las grandes empresas ferro-

de servicio. Además, las reglamentaciones operativas y laborales limitaban un mejor desempeño. Su tamaño, la cantidad de empleados, su poder de compra y el rol social asignado la dotaron de un poder político propio. Este conjunto de condiciones llevaron a la empresa a resultados deficitarios crónicos y de gran magnitud frente al presupuesto del Estado.

La historia de los ferrocarriles es objeto de numerosos estudios y debates (por ejemplo López 2007), Roccatagliata J. A. 2010, Raposo 2009, o Schwartz, 1999). No está en el objeto de este informe revisarla, sin concentrarse en su evolución reciente y contribuir a las estrategias para su futuro.

### 3.2. Evolución de actividad ferroviaria en las últimas décadas

La actividad ferroviaria argentina se desempeña básicamente en tres segmentos diferentes, o líneas de “negocios”: las cargas, los pasajeros interurbanos o de larga distancia, y los pasajeros urbanos y suburbanos de la Región Metropolitana de Buenos Aires. Entre 1980 y 1988 los volúmenes de cargas y pasajeros interurbanos por ferrocarril se estancaron; hubo una retracción en la inversión y el mantenimiento, particularmente en el segundo quinquenio. Medido en “Unidades de Tráfico” (que suman las toneladas-km y los pasajeros-km), durante la década del '80 el sistema ferroviario de Argentina se dedicaba, aproximadamente por mitades, a la carga y a los pasajeros, con un cierto predominio de éstos últimos. La gestión era, por ese entonces, aún estatal y a cargo de Ferrocarriles Argentinos (FA). A su vez, los pasajeros, medidos en pasajeros-km, se distribuían entre los de larga distancia y los de la Región Metropolitana de Buenos Aires en porcentajes fluctuantes como resultado de políticas empresarias cambiantes que privilegiaban, o no, a las cargas frente a los pasajeros de larga distancia. Estos dos servicios compitieron, tradicionalmente, por la tracción diesel, que en esos tiempos era siempre escasa. La inversión real fija y las erogaciones en bienes y servicios no personales se redujeron en un 30% entre 1985 y 1989. En 1988 el 55% de las vías estaba en estado regular o malo. Como indicador del deterioro en la calidad de servicio puede mencionarse que en 1985 un 69% de las locomotoras diesel-eléctricas estaban disponibles para el servicio, mientras que en Julio de 1990 sólo el

poco menos de la mitad correspondían a la carga (47%), el 29% correspondía a los pasajeros de la Región Metropolitana de Buenos Aires, y el 24 % restante a los pasajeros de larga distancia. El año 1990, a su vez, constituye el último año de gestión plenamente estatal, en que Ferrocarriles Argentinos presentaba signos de fatiga y el nivel de actividad total había declinado alrededor del 10 % a poco más de 18 mil millones de Unidades de Tráfico. Como se indica en mayor detalle más adelante, el proceso de reforma e incorporación de la gestión privada realizado en la primera mitad de la década del '90, condujo a una mayor actividad en lo que hace a las cargas y a los pasajeros de la región Metropolitana de Buenos Aires y a la discontinuidad de la mayor parte de los servicios de pasajeros de larga distancia. Así, la “matriz” de producción de servicios ferroviarios se basa actualmente en no menos de un 55% en los servicios de cargas, que ahora resultan predominantes, y en los servicios de pasajeros de la Región Metropolitana de Buenos Aires. En el año 2007 se totalizaron algo más de 22 mil millones de Unidades de Tráfico concentradas en esos dos tipos de servicios. Los pasajeros de larga distancia sólo representaron el 2 % del total.

### 3.3. Las reformas de los años 90 y su impacto

A principios de los años 90 los ferrocarriles fueron objeto de reformas sustanciales. El determinante de estas reformas fue el peso fiscal del déficit ferroviario; los cambios no respondieron a una política de transporte sino a una reforma general del Estado orientada a la apertura al sec-

**Tabla 1 - evolución del tráfico ferroviario**  
(En millones de toneladas-km o pasajeros-km)

	Carga	Pasajeros Región Metropolitana(1)	Pasajeros Interurbanos(2)	Total(3)
1985	9.501(47%)	5.801 (29%)	4.943 (24%)	20.245 (100%)
1990	7.523 (41%)	4.716 (26%)	5,926 (33%)	18.165 (100%)
1995	7.613 (53%)	6.299 (44%)	345 (2%)	14.257 (100%)
2000	8.696 (45%)	10.470 (54%)	295 (1%)	19.461 (100%)
2005	12.263 (57%)	9.088 (42%)	324 (1%)	21.675 (100%)
2010	12.112 (56%)	9.225 (42%)	418 (2%)	21.755 (100%)

Fuente: FA y CNRT

52%. Las necesidades de financiamiento público eran muy elevadas, en el marco de una situación fiscal difícil, y la gestión de la empresa ferroviaria se degradó profundamente. Entre 1980 y 1987 fueron de 856 millones de dólares (de 1987) anuales, casi el 1% del PBI.

El tráfico del año 1985 puede ser considerado representativo de la gestión estatal de la década del '80. Totalizó algo más de 20 mil millones de Unidades de Tráfico;

tor privado y a la descentralización. La introducción de la gestión privada adoptó distintas modalidades en cada

(1) Considerando distancias medias de 22 km desde los años 1995 en adelante.

(2) La actividad del año 1995 es estimada.

(3) Los porcentajes parciales pueden no completar 100% por problemas de redondeo.

uno de las tres áreas de actividad del ferrocarril (pasajeros urbanos, pasajeros interurbanos y cargas). Predominó el criterio de explotación integral, donde el operador o concesionario asume la explotación comercial, la operación y el mantenimiento del material rodante y la infraestructura.

**Los servicios urbanos de pasajeros** de la Región Metropolitana de Buenos Aires fueron adjudicados a cuatro grupos empresarios mediante 7 concesiones. El postor ganador fue aquel que solicitaba menores subsidios para circular trenes y efectuar inversiones predefinidas bajo estándares de oferta y calidad de servicio establecidas por el Estado. **Los servicios de pasajeros de larga distancia** fueron, en su gran mayoría, discontinuados. Se transfirieron a las provincias locomotoras y coches, sin subsidios, y debiendo pagar peaje por el uso de la infraestructura de las redes de carga. La mayoría de ellas no pudieron sostenerlos ni técnica ni financieramente y aún constituye probablemente el tema más discutido de la reforma ferroviaria.

En cuanto a las redes interurbanas, se adjudicaron cinco concesiones por licitación internacional, orientadas al transporte ferroviario de cargas. La división geográfica adoptada se basó en las seis líneas (o unidades de gestión) bajo las cuales operaba FA. Una de las redes, la del FFCC Belgrano, no generó interés y sufrió diversas vicisitudes, aún no superadas. Como resultado del proceso cuatro concesionarios explotan la red de trocha ancha y un concesionario la de trocha media. La red de trocha angosta fue adjudicada con posterioridad de manera directa a un sindicato ferroviario, y que sufrió una serie de vicisitudes que le han impedido desplegar su potencial. Conceptualmente, el esquema en que se basó el proceso de concesionamiento fue el de las líneas cortas y de los ferrocarriles regionales, privados, de Estados Unidos.

y permitieron una recuperación de la carga. Pero implicaron una clausura drástica de los servicios de pasajeros de larga distancia y una degradación y abandono de parte de los activos. Las cinco concesiones de cargas surgidas de procesos licitatorios a partir del año 1991, orientadas a los clientes, a los mercados y a los tráficos masivos resultaron, en general, financieramente viables. La rentabilidad del negocio permitió rehabilitar el material rodante entregado junto con las concesiones e incorporar algunas locomotoras y vagones.

El material rodante incorporado fue principalmente usado, proveniente de los Estados Unidos. Cabe destacar que los costos asociados al cambio de trocha, fundamentalmente de trocha media (predominante en los EEUU) a trocha ancha no son menores.

El tema de la disponibilidad y calidad de tracción, dificultad endémica de FA, desapareció de la agenda ferroviaria. Se confirmó que era un problema de gestión y no del nivel de inversiones. Actualmente se logra disponibilidades del 85-90% con locomotoras 15 años más antiguas.

La infraestructura es mantenida por los concesionarios con sus propios recursos en un estándar compatible con los requerimientos de los servicios de cargas. Las velocidades son insuficientes para hacer competitivos los servicios de pasajeros de larga distancia y hay dificultades financieras serias para realizar las rehabilitaciones de vías y puentes de largo plazo.

Las cinco concesiones de cargas lograron recuperar el tráfico perdido durante la década del '80 aun cuando a la actividad, globalmente, le faltan al menos 3 millones de toneladas que la red del FFCC Belgrano aún no logró recuperar.

Como se puede apreciar en la Figura 4 el tráfico de cargas creció desde el inicio de las concesiones hasta 1997, se

**Tabla 2-Concesionarios de cargas**

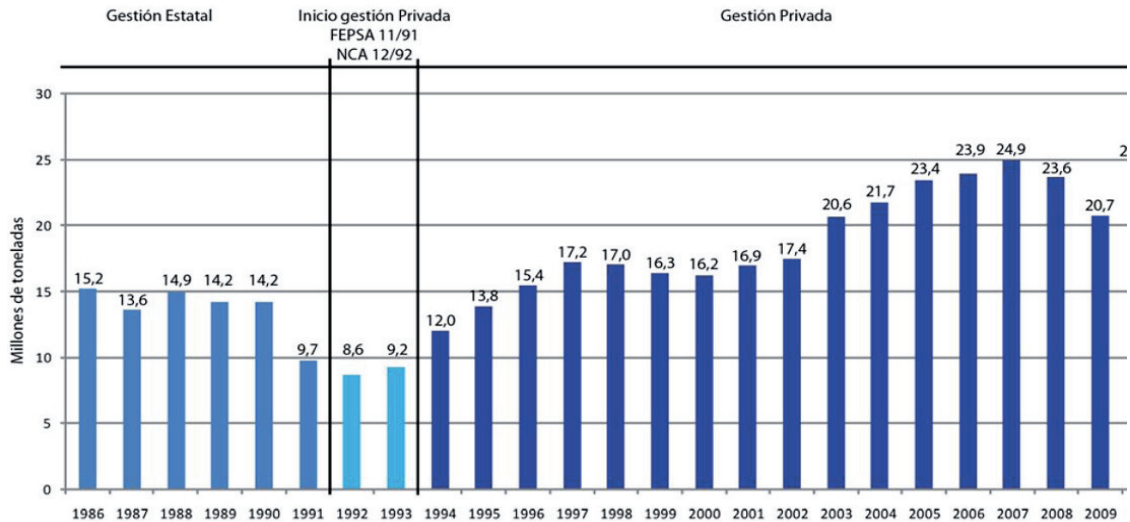
<b>Ferroexpreso Pampeano –</b>	<b>FEPSA Sectores de las ex líneas Sarmiento, Roca y Mitre.</b>
<b>Nuevo Central Argentino –</b>	<b>NCA Sectores de las ex líneas Mitre y San Martín.</b>
<b>Ferrosur Roca –</b>	<b>FSR Sectores de la ex línea Roca.</b>
<b>América Latina Logística Central –</b>	<b>ALL C Sectores de las ex líneas San Martín, Mitre y Sarmiento.</b>
<b>América Latina Logística Mesopotámico –</b>	<b>ALL M Sectores de la ex línea Urquiza.</b>
<b>Empresa General Belgrano –</b>	<b>EGB La mayor parte de la red de trocha métrica.</b>

*Fuente: Elaboración propia*

La Tabla 2 identifica a los concesionarios de cargas y las líneas que pertenecían a FA que integra cada una de ellas. Las concesiones acumularon a lo largo de 18 años de historia éxitos y falencias notorias. Las reformas cumplieron el objetivo de reducir la demanda de recursos públicos

amesetó entre 1998 y 2002 (inundaciones de vías, default y caída del PBI del 20%), volvió a crecer en 2003-2007 (mayor producción agrícola, fuerte crecimiento de la economía), y se volvió a estancar en el período 2008-2010, situación que persiste.

**Figura 3 – Evolución del transporte ferroviario de cargas - En toneladas**

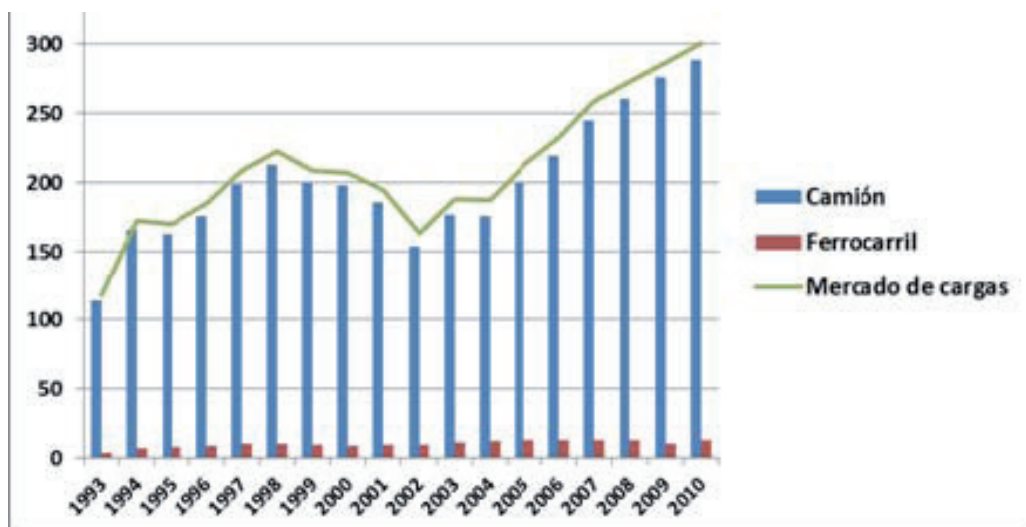


Fuente: Ferrocámara

Las diferencias en el crecimiento del nivel de actividad que presentan los distintos concesionarios se deben en buena medida a la composición de productos que transportan. El crecimiento del conjunto está fuertemente ligado al de la producción primaria (con cosechas recientes que, más allá de las condiciones meteorológicas se ubican próximas a los 100 millones de toneladas, de las cuales aproximadamente la mitad es de soja) y en menor medida a los materiales de construcción y a las mercaderías en general, más vinculadas al desempeño agregado de la economía. Si bien el transporte de cargas por ferrocarril aumentó en términos absolutos, retrocedió en términos relativos. En los últimos años,

en los que la economía del país creció sostenidamente, el incremento de su actividad fue inferior a la del mercado en su conjunto: el ferrocarril no ha cesado de perder participación en un mercado de cargas que se agranda impulsado por el creciente movimiento de graneles. La participación actual en ton-km no llega al 5% del mercado nacional de transporte doméstico de cargas (sin contar el transporte automotor propio). La mejor estimación es 4.2% en ton-km en el año 2010 (aproximadamente 4% medida en toneladas). En la Figura 4 puede observarse como se acentuó la preminencia del camión en los últimos años, comparada con la disminución del ferrocarril.

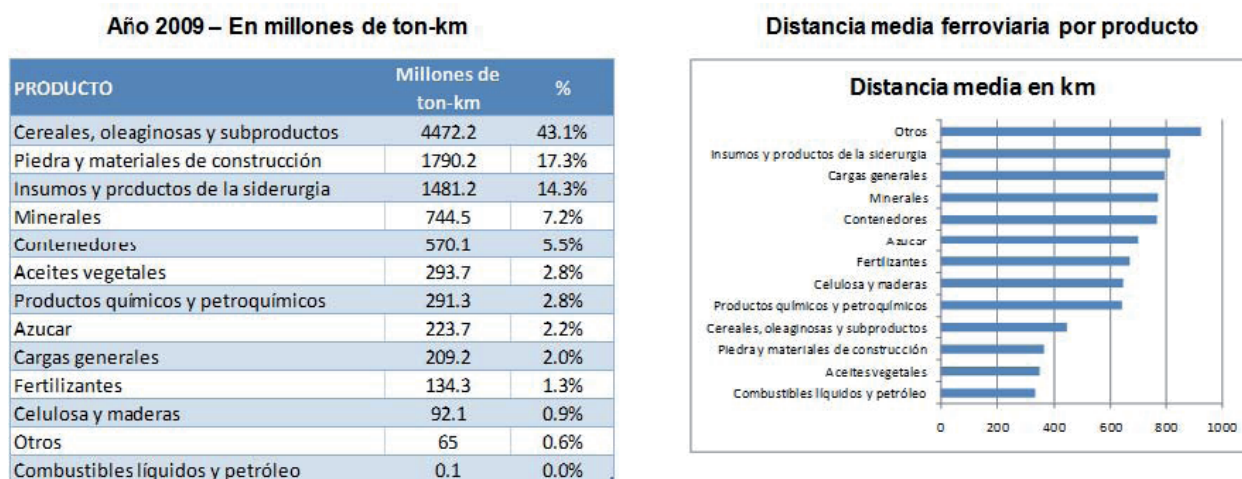
**Figura 4 – Evolución del transporte de cargas por modo**



Fuente: Elaborado sobre datos de CNRT y UTN

La composición actual del tráfico de cargas ferroviarias (Figura 5) muestra una fuerte predominancia de los graneles. Los productos del complejo oleaginoso y cerealero, las piedras y materiales de la construcción, y los insumos y productos de la siderurgia representan las tres cuartas partes del tráfico. La distancia media actual es relativamente corta: 520 km, casi igual a la del transporte carretero (estimada en 500 km).

**Figura 5 – Composición del tráfico ferroviario de cargas y distancia media por producto**



Fuente: elaborado sobre la base de datos de la CNRT

### 3.4. Evolución comparada de la actividad ferroviaria

En términos generales, los ferrocarriles han crecido en su nivel de actividad en el mundo en las últimas décadas, pero – salvo excepciones - ha ido perdiendo participación el transporte de cargas. La Tabla 3 muestra la variación de la participación porcentual del ferrocarril en el transporte doméstico de cargas a lo largo de casi 50 años en los principales sistemas ferroviarios. En América

Latina el proceso ha sido similar en términos generales, aunque el transporte ferroviario de mercaderías ha crecido considerablemente en la última década concentrado en el movimiento de cargas masivas (minerales, carbón, granos). En la Tabla 4 se aprecia que mientras que entre 1999 y 2008 la carga ferroviaria creció un 32% en Argentina, en Brasil el incremento fue de 65%, en México de 43%, en Chile de 91% y en Colombia de 240%, siendo los minerales y el carbón los grandes impulsores.

**Tabla 3 - Participación del ferrocarril en el transporte de cargas Como % del transporte interno de cargas**

	1970	1990	2000	2007
China	76.6	40.5	31.3	24.8
Rusia	76.2	59.0	58.6	59.3
India	71.1	63.0	40.0	35.0
EU15 (Originales)	31.5	19.7	15.4	14.8
EU10(Adicionales 2004)	77.3	63.0	40.5	29.3
Estados Unidos	43.6	38.2	42.7	44.8
Japón	31.7	9.0	6.6	6.2

Fuente: L. Thompson, 2010. El autor advierte sobre dudas respecto a los valores de India.

**Tabla 4 - Evolución del tráfico ferroviario de cargas en América del Sur**

País	1999		2008		Variación Ton-km 2008/1999	Distancia Media 2008 (km)
	Toneladas Miles	Ton-km Miles	Toneladas Miles	Ton-km Miles		
Argentina	17.488	9.102	23.619	12.025	+32%	509
Bolivia	1.572	829	1.831	1.021	+23%	558
Brasil	305.100	162.300	459.700	267.700	+65%	582
Chile	4.810	1.032	10.804	1.967	+91%	182
Colombia	5.869	1.434	25.537	4.869	+240%	191
México	77.062	54.109	99.845	77.170	+43%	773
Perú	1.963	546	3.179	659	+21%	207
Uruguay	1.321	239	1.393	304	+27%	218

Fuente: Kohon, 2011 – Sobre la base de las cargas transportadas en los principales sistemas.

A título comparativo la participación del ferrocarril en Brasil y en México es del orden del 25%, en la Unión Europea (EU26) de 19%, en Canadá de 64%, en EEUU y en Australia de 53%. En cuanto a los productos agrícolas, en Brasil el porcentaje transportado por camión es de 67 %, el 28 % por ferrocarril y el 5 % por transporte fluvial. En Estados Unidos de 55% del total de granos que se mueve en barcazas, el 38 % es por ferrocarril y sólo el 7 % por camión. En Argentina no llega al 10%.

## 4. Los cambios en el marco regulatorio y la organización institucional

### 4.1. Las concesiones y su marco normativo

El modelo regulatorio adoptado para las concesiones ferroviarias de carga en Argentina tiene amplios puntos de contacto con los adoptados en otros países de la región. Los criterios empresarios y operativos fueron tomados de los ferrocarriles regionales y las líneas cortas de los EEUU, donde hay alrededor de 560 ferrocarriles privados de cargas; los denominados “regionales” facturan entre US\$ 40 y US\$ 365 M anuales y tienen no menos de 560 km de línea.

La red ferroviaria interurbana fue fragmentada en varias empresas de menor tamaño siguiendo la organización por líneas de Ferrocarriles Argentinos. Los aspectos claves del modelo regulatorio adoptado fueron:

- Tipo de Prestación: de Servicio Público
- Período de las Concesiones: 30 años más 10 años más por acuerdo de las partes (Gobierno-Concesionario)
- Integración Vertical: el concesionario opera los trenes, rehabilita y mantiene la infraestructura y realiza el control de tráfico en su territorio.
- Concesiones Exclusivas: el concesionario es el único operador ferroviario que puede captar tráficos en el área concedida.
- Integración con Concesionarios Vecinos: pueden operar en el territorio del concesionario “titular” por acuerdo de partes.
- Tarifas Libres: existen “topes tarifarios” pero son tan elevados que, en la práctica, hay libertad tarifaria.
- Servicios de Pasajeros de Larga Distancia: está prevista su circulación sobre las vías de cargas.



Tres de los cinco contratos de concesión han sido renegociados aportando nuevos elementos relevantes en materia de política ferroviaria. La renegociación la impulsó el Estado a través de la Ley 25561, de Emergencia Pública y Reforma del Régimen Cambiario de 2002, ante el cambio en el contexto económico. Los aspectos más destacados de las renegociaciones de concesiones ferroviarias de carga han sido los siguientes:

- Se re-categorizó la red de cada concesionario en cuatro niveles, como punto de partida para planificar inversiones en infraestructura: Primaria de Cargas con Pasajeros Interurbanos; Primaria de Cargas; Secundaria de Cargas; y a la Demanda.
- Se comprometieron fondos del Concedente para la “recuperación de infraestructura afectada por daños hídricos, o propias de los servicios de cargas o del sistema interurbano de pasajeros” .
- Los concesionarios deben destinar un monto del orden del 10% de su facturación bruta anual (variable por concesionario) a inversiones “en la red”, a lo que se agrega un 70% del canon de 3% sobre la facturación bruta anual.
- La Autoridad de Aplicación podrá autorizar a terceros operadores en caso de que el concesionario no pueda transportar productos con origen en la red concesionada.

Los aspectos renegociados aún no han tenido un impacto significativo en el desempeño del sistema; el Concedente no ha otorgado fondos para la recuperación de la infraestructura ni se han otorgado permisos para la circulación de terceros operadores.

## **4.2. La adopción institucional de la separación vertical**

En 2008 fueron creadas dos nuevas agencias estatales por la Ley 26.352: la Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado (SOF) y la Administración de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF). La Operadora Ferroviaria está dedicada fundamentalmente a *“asumir por sí, por intermedio de terceros o asociada a terceros la prestación de los servicios ferroviarios, de pasajeros o de carga, que se le asignen, los que se encuentren concesionados y que por distintas causales reviertan al Estado Nacional, así como nuevos servicios que se creen”*. En la actualidad la SOF opera servicios menores en Chaco y Salta y participa en la gestión de los servicios Buenos Aires – Mar del Plata. A su vez, la Administración de Infraestructuras Ferroviarias tiene a su cargo *“la administración de la infraestructura ferroviaria, de los bienes necesarios para el cumplimiento de aquella, de los bienes ferroviarios concesionados a privados cuando por cualquier causa finalice la*

*concesión o se resuelva desafectar de la explotación bienes muebles o inmuebles”*. Entre otras tareas, la ADIF lidera actualmente el proceso de rehabilitación de la infraestructura del Ferrocarril Belgrano Cargas.

Queda aún por precisar la manera en que se habrán de articular las nuevas agencias gubernamentales entre sí y con un sistema ferroviario basado actualmente en concesionarios y en la integración vertical.

## **4.3. Marco normativo de los modos en competencia**

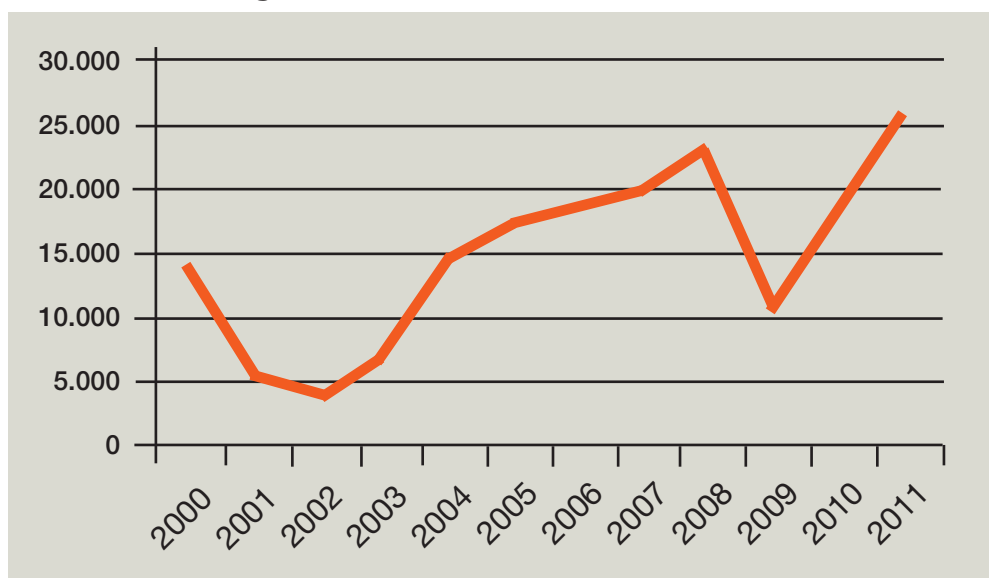
La competencia efectiva al ferrocarril en Argentina está representada por el transporte automotor. Las tuberías ya absorbieron el tráfico que en algún momento fue ferroviario y el transporte fluvial y marítimo tiene una incidencia muy limitada en los tráficos domésticos (de cabotaje). En cambio el camión es el modo dominante en el transporte interno de cargas. El marco normativo del autotransporte de cargas define, como en la mayoría de los países, la libertad de contratación, de entrada y salida de operadores del mercado y de fijación de tarifas entre privados. Los aspectos regulados se refieren a la necesidad de registro para prestar servicios a terceros, a la antigüedad admitida para los vehículos, a especificaciones técnicas de los mismos, a la obligatoriedad de revisión técnica y al cumplimiento de las normas de tránsito.

Aún en este contexto de normas mínimas, en el sistema argentino se advierten por un lado importantes niveles de incumplimiento, y por otro, la presión del sector transportista para flexibilizar algunas condiciones (por ejemplo, el cumplimiento de la normativa de relación peso/potencia o antigüedad máxima de los vehículos establecida en la ley de Tránsito se proroga desde hace años). En el mismo sentido, los reclamos de transportistas y cargadores logró eliminar prácticamente el pago de peajes por uso de la infraestructura en las vías sujetas a este sistema, exención que ha sido revertida en 2012.

Si bien la flota de camiones presenta en general una edad media elevada, en los últimos 15 años tuvo lugar un importante proceso de renovación e incorporación de nuevas unidades. Según una estimación realizada con datos de 2005 la edad media del parque total de camiones (vehículos de transporte para terceros y para transporte propio) era de 13,4 años, mientras que el parque inter-jurisdiccional dedicado a vender servicios de transporte no alcanzaba a los 10 años de antigüedad.

La incorporación de unidades nuevas se refleja en las ventas al mercado interno, lo que se muestra en la Figura 6, en la que se advierte una tendencia creciente, con caídas en períodos de crisis económica.

**Figura 6 – Venta anual de camiones**



Fuente: Polo, Carmen (2012)

## 5. El desempeño de lo ferrocarriles de cargas: indicadores e interpretación

### 5.1. Indicadores de desempeño

Una comparación del sistema ferroviario argentino con otros importantes en el mundo muestra que es relativamente extenso en su red, pero reducido en su nivel de actividad en el transporte de cargas. La densidad de uso de la red (millones de ton por km de vía) es de 0.5 para Argentina; en Canadá es 4.4, en Estados Unidos 12.7, en la UE 1.3, en Rusia 21.9 y en China 38.5 (datos de la UIC, para el año 2009). No obstante, se considera que el análisis del desempeño de los ferrocarriles de carga en Argentina es conveniente realizarlo en el contexto de los sistemas ferroviarios de América Latina; las comparaciones con otros sistemas del mundo, que responden a tipos y densidades de demanda, configuraciones territoriales y otros factores que puedan ser muy diferentes a los locales, puede llevar a conclusiones que no resulten prácticas a la hora de establecer políticas públicas. Un estudio recientemente elaborado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) brinda un análisis completo sobre el tema (Kohon, 2011), que es adoptado en este informe. Como lo muestra la Tabla 5, en el contexto Lati-

noamericano los ferrocarriles de Brasil, México y Colombia ocupan los 10 primeros lugares por las toneladas-km transportadas, concentrando el 84% del tonelaje regional. La minería es relevante en al menos cinco de ellos. La figura, que lista el nivel de actividad de los sistemas ferroviarios de la Región, destaca la posición de los seis sistemas de transporte ferroviario de carga argentinos. Los resultados del informe del BID muestran que Latinoamérica cuenta con 36 empresas ferroviarias de cargas (de las cuales 32 son de gestión privada) y que la actividad ferroviaria está dominada por la minería: aporta alrededor de 390 millones de toneladas (62%) de las 626 millones de toneladas ferroviarias transportadas en 2008. La mayor parte del tráfico minero es hierro y carbón (370 millones de toneladas).

La minería es prácticamente el único tráfico que - dados los enormes tonelajes en juego - sólo posee una limitada competencia camionera y puede financiar la expansión de las redes ferroviarias. Una única empresa (Vale do Río Doce) moviliza 237 millones de toneladas, el 38% del tráfico latinoamericano.

**Tabla 5 -Principales Empresas Ferroviarias de Carga de América del Sur y México**

Ferrocarril	Ton elados-km (millones)	Ton elados (millones)	Distancia Media (Km)
Carajas (Brasil)	87.513	103,7	844
Vitoria-Minas (Brasil)	72.782	133,2	546
MRS Logistics (Brasil)	55.620	119,8	464
Ferrocarril Mexicano (México)	37.100	42,0	607
Kansas City Southern de México (México)	24.663	36,1	684
ALL (Brasil)	16.413	25,7	639
Ferrovía Centro Atlántica, FCA, (Brasil)	15.060	19,3	781
Ferromarte (Brasil)	11.297	8,2	1.371
Ferrosur (México)	5.244	13,5	390
FENOCO (Colombia)	4.818	25,2	210
Ferrobán (Brasil)	4.284	6,3	685
Nuevo Central Argentino (Argentina)	3.937	8,3	476
ALL Central (Argentina)	2.912	3,8	762
Ferrosur Roca (Argentina)	2.072	5,5	375
Ferrocarril Pampeano (Argentina)	1.624	3,0	429
FEPASA (Chile)	1.580	8,1	196
Coshuila-Durango (México)	1.049	4,43	237
Transordestino Logística (Brasil)	920	1,6	561
Belgrano Cargas (Argentina)	790	0,9	840
Ferrovías Oriental (Bolivia)	787	1,3	620
Ferroeste (Brasil)	747	1,0	747
ALL Mesopotámico (Argentina)	689	1,2	569
Ferrocarril Central Andino (Perú)	406	1,8	222
Transap (Chile)[1]	387	2,8	140
Administración de Ferrocarriles del Estado (Uruguay)	284	1,4	206
Chiapas-Mixab (México)	180	0,7	400
Perú Rail (Perú)	252	1,4	187
Ferrovías Andinas (Bolivia)	234	0,5	433
FTC (Brasil)	213	3,0	70
Terminal del Valle de México (México)	54	1,8	30
Tijuana-Tecate	9	0,3	30

Fuente: Polo, Carmen (2012)

También los principales proyectos están ligados a la minería:

- Ferrovía Norte-Sul (Brasil, 2.160 km), Ferrovía Oeste Leste (Brasil, 1500 km), Estrada de Ferro Carajás (Brasil, duplicación de vías, 605 km)
- Interconexión Ferroviaria entre las Redes Andina y Oriental (Bolivia, 400 km)
- Ferrocarril Andahuaylas-Marcona (Perú, 550 km) y
- Ferrocarril de Las Bambas (Perú, 150 km)
- Ferrocarril del Norte de Colombia (entre La Loma y Ciénaga, duplicación de vías, 191 km)

● Proyecto Potasio Río Colorado (Argentina, 370 km)  
El desempeño operativo de los ferrocarriles argentinos debe ser analizado frente a operadores comparables, con tráfico fundamentalmente no-minero. En ese contexto la dimensión de los operadores ferroviarios argentinos y su performance operativa se encuentra en un nivel intermedio, como lo muestra la Tabla 6: definitivamente más chico que el de los grandes (como los de Canadá o México) y por encima del mejor de los más pequeños tal como la Empresa Ferroviaria Oriental de Bolivia.

**Tabla 6 - Tráfico ferroviario de cargas en Canadá, México, Argentina y Bolivia**

	Miles de ton-k por km de vía	Miles de ton-km. por locomotora disponible	Miles de ton-km por vagón disponible	Miles de ton-km por agente
Canadian Pacific Canadá	7.439	115.548	3.426	12.673
Ferromex México	5.582	92.888	6.903 (*)	6.094
NCA Argentina	1.265	45.111	977	2.440
Empresa Ferroviaria Oriental (Bolivia)	702 (**)	37.468(**)	885	871(**)

(\*) No incluye los vagones provenientes de USA empleados por Ferromex.

(\*\*) Incluye los pasajeros-km de los servicios de pasajeros

Fuente: elaboración propia

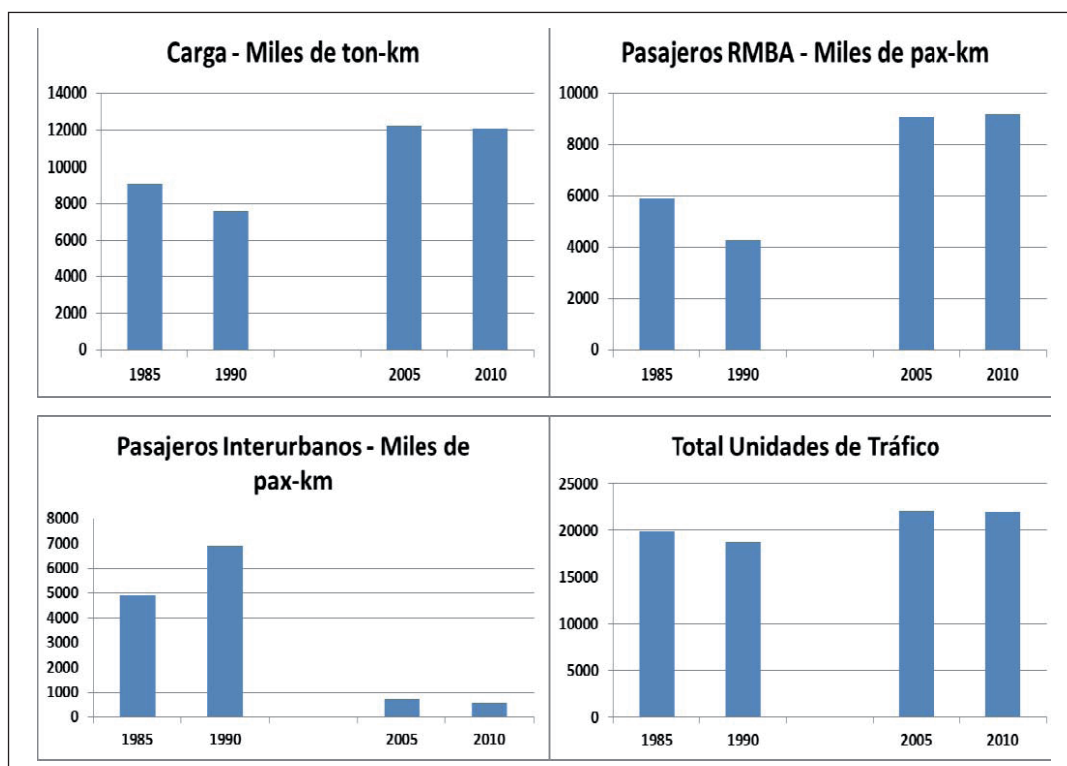
## 5.2. Los cambios en la matriz productiva del ferrocarril

Como se anticipaba en el Capítulo 3, el crecimiento del tráfico de cargas y el de pasajeros de la Región Metropolitana de Buenos Aires, junto a la reducción de los servicios de pasajeros de larga distancia, modificaron la matriz productiva del sistema ferroviario argentino. En la Figura 7 puede observarse como la actividad

ha logrado una mayor participación en el transporte de graneles, aun cuando los fletes del ferrocarril son menores que los del camión en aproximadamente un 35%; la brecha es variable, por producto y época del año, y está creciendo).

Una de las posibles causas radica en que los estándares adoptados en nuestros ferrocarriles de cargas son inferiores a los de los principales sistemas de la Región.

**Figura 7 - Evolución del Tráfico Ferroviario 1985-2010 en millones de Unidades de Tráfico**



Fuente: Elaboración propia sobre datos de la CNRT.

ferroviaria del país está ahora dedicada principalmente a dos de las “líneas de negocio” ferroviarias: la carga y los pasajeros de Buenos Aires, que concentran el 98% de las Unidades de Tráfico (4). La Figura permite apreciar que el nivel total de actividad creció levemente, pero que su estructura se modificó sensiblemente al minimizarse el transporte interurbano de pasajeros. Esos servicios fueron discontinuados en el año 1992, y no obstante un decreto del año 2004 dispuso restablecerlos (1261/04) su actividad es mínima, del orden del 2% del mercado.

## 5.3. Reflexiones sobre las causas del estancamiento

Tras la revisión de antecedentes de los apartados anteriores, la pregunta a hacerse es por qué el ferrocarril – contando con una demanda potencial de gran magnitud, una red extensa y una calidad operativa adecuada - no

Como se puede apreciar en la Tabla 7, los pesos por eje en Argentina son de 20 ton, mientras que en México y Brasil superan las 30 ton; la capacidad de vagones es de hasta 55 ton, siendo la mitad que en México o Brasil; la capacidad de los trenes alcanza hasta 4.000 ton netas en Argentina, en tanto que llega a 6.000 ton en Colombia y a 10.000 ton en México. La caída del Ferrocarril Belgrano es también una de las razones del estancamiento del sistema ferroviario argentino. Los cambios constantes en el modelo de gestión en los últimos 20 años, la ausencia de objetivos y metas en cada caso, y el deterioro pronunciado de equipos e instalaciones por falta de inversión acumulada dieron como resultado indicadores de desempeño muy bajos (Banco Mundial, 2010). Actualmente se están realizando esfuerzos por mejorar la infraestructura y la gestión en la línea, implementándose obras de rehabilitación en diversos tramos. Las obras están en etapa de ejecución o contratación, por lo que sus efectos aún no se han reflejado en el servicio ferroviario.

(4) Las Unidades de Tráfico son la suma de las toneladas-km y los pasajeros-km.

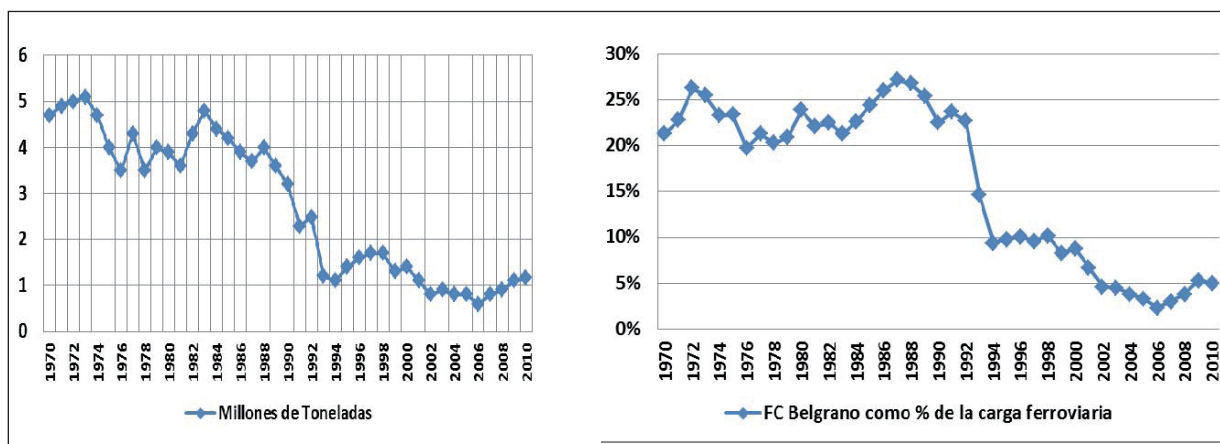
**Tabla 7 -Estándares de los ferrocarriles de cargas en la Región**

Ferrocarril	Trocha	Extensión (1)	Pesos por Eje (2)	Vagones de Mayor Carga (3)	Trenes de Mayor Capacidad de Arrastre (4)
Estrada de Ferro Carajas (Brasil)	Ancha (1600 mm)	892 km	33.5 Toneladas	111 Toneladas	330 vagones/tren x 111 tons/vagón = 36.630 ton (Hierro)
Ferrocarriles Mexicanos, Ferromex	Estándar (1435 mm)	8300 km	32.5 Toneladas	100 Toneladas	100 vagones x 100 tons/vagón = 10.000 ton (Granos)
FENOCO (Colombia)	Angosta (914 mm)	2326 km	16 toneladas	48 Toneladas	125 vagones/tren x 48 tons/vagón = 6.000 ton/tren (Carbón)
Nuevo Central Argentino	Ancha (1676 mm)	3209 km	20 Toneladas	55 Toneladas	72 vagones/tren x 55 tons/vagón = 3.960 ton/tren (Granos)
Ferrocarril Oriental (Bolivia)	Angosta (1000 mm)	1244 km	18 Toneladas	40 Toneladas	60 vagones/tren x 40 tons/vagón = 2.400 ton/tren (Granos)
Belgrano Cargas (Argentina)	Angosta (1000 mm)	7347 km	17 Toneladas	45 Toneladas	45 vagones/tren x 45 tons/vagón = 2.025 ton/tren (Granos)
FEPASA (Chile)	Ancha (1676 mm)	1721 km	20 Toneladas	48 Toneladas	40 vagones x 48 Toneladas/vagón = 1.920 ton/tren (Celulosa)
Ferrovías Central Andina (Perú)	Estándar (1435 mm)	490 km	24.5	75 Toneladas	15 vagones x 75 ton/vagón = 1.125 ton (Cemento)
Perú Rail (Perú)	Estándar (1435 mm)	1075 km	20.8	64 Toneladas	16 vagones x 64 ton/vagón = 960 ton (Concentrado de Cobre)



Fuente: Kohon, 2011 –

**Figura 8- Evolución del tráfico del FFCC Belgrano y participación en el total de la carga ferroviaria**



Fuente: Banco Mundial, 2010

Puede concluirse que el “amesetamiento” que presenta el nivel de actividad responde más a las limitaciones de la oferta que a carencias por el lado de la demanda. Las limitaciones de la oferta se refieren tanto al conjunto material rodante-infraestructura (potencia de locomotoras, capacidad de vagones limitados por los bajos pesos por eje, tipo de enganches) como a la eficiencia operativa (seis días de rotación de vagones en el pico de granos). A continuación se resumen las posibles causas del estancamiento en el nivel de actividad ferroviaria de Argentina, sin pretender agotar un tema complejo y controvertido:

- Límites en el material rodante existente: se ha utilizado eficientemente lo existente, para crecer habría que incorporar nuevos equipos
- Cuellos de botella en la infraestructura: superarlos requiere inversiones fuera del alcance de la operación

privada

- Escasez de instalaciones de carga y descarga ferroviaria (solo algunas de las terminales del área de Rosario pueden recibir granos por tren)
- Escasez de incentivos en los concesionarios privados para realizar inversiones. El tiempo restante de las concesiones se va acortando; a la primera le restan 10 años
- Largos períodos de incertidumbre regulatoria
- La integración vertical (con cargadores) no contribuye a una mayor agresividad comercial
- El retroceso del FFCC Belgrano Cargas y el estancamiento de ALL
- La competencia desleal con el transporte carretero de cargas (no está pagando su infraestructura, alta informalidad, incumplimiento de regulaciones técnicas) y en algunos casos desvíos de tráfico (como por ejemplo en el metano).

# III Una visión del futuro del transporte de cargas

## 6. La matriz actual de carga y su sostenibilidad

En las secciones anteriores se pone en evidencia que el sistema ferroviario argentino no está dando respuesta al crecimiento que viene experimentando el transporte de cargas, aunque este en gran parte se compone de productos masivos a granel, concentrados en orígenes y destinos, adecuados para el transporte por ferrocarril. La demanda de transporte de cargas ha crecido mucho en los últimos años y el FFCC no lo ha aprovechado: su participación porcentual está bajando, a pesar de ser un país que moviliza en forma creciente cargas particularmente apropiadas para este modo. Esto ha llevado a que la matriz de cargas argentina esté excesivamente volcada hacia el transporte automotor, que actualmente da cuenta del 95% de las toneladas-km transportadas. La distribución modal para granos, aceites y subproductos actual a nivel nacional es aproximadamente 90% en camión, 9% en ferrocarril y 1% por transporte fluvial. En la Región de Rosario, principal nodo de destino de los flujos de origen agrícola, el camión da cuenta del 84%, el ferrocarril el 15% y el fluvial el 1%.

Podría afirmarse que actualmente existe una importante demanda insatisfecha de transporte ferroviario, que se iría ampliando en el futuro según permiten preverlo, como se verá más adelante, las estimaciones del Plan Estratégico Agroalimentario 2010-2020 (PEA2) y otros planes sectoriales. Pero la continuidad de las tenden-

cias actuales en lo referente a la oferta de transporte ferroviario no permite visualizar cambios significativos, con lo que el país continuaría manteniendo – e incluso profundizando – una matriz de carga socialmente menos eficiente que la que podría lograr: con costos logísticos mayores, altamente demandante de combustibles líquidos y generadora de emisiones de GEI en grandes magnitudes, en el sentido contrario del sugerido por una política de transporte para el desarrollo sostenible. La mayor participación ferroviaria – como se detalla más adelante – permitiría avanzar hacia una matriz de carga que favorecería la competitividad de la economía y sería más eco-eficiente (por la mayor eficiencia energética y el menor nivel de emisiones de GEI del ferrocarril respecto al transporte automotor).

En este punto cabe destacar que la competitividad futura de las exportaciones argentinas de alimentos estará relacionada – como ya lo hace actualmente – con la eficiencia en la cadena logística, pero también con la emisión de carbono del sistema de transporte, particularmente del transporte doméstico (entre las áreas productoras y los puertos de exportación). Es de esperar que los países que compran alimentos incorporen en forma creciente medidas de restricción de importación de productos de acuerdo con su huella de carbono (green trade restrictions), y que las firmas que los co-

mercialicen adopten como práctica la publicación de la huella de carbono de los productos que ofrecen a los consumidores (etiquetado del carbono) para que estos utilicen su poder de comprar para evitar productos que impliquen mayor emisión de GEI. La logística representa un porcentaje relevante dentro de la huella de carbono total de los bienes (5% al 15% en general), que puede asumir valores mucho mayores en algunos casos. En este contexto, la competitividad del país para exportar

alimentos no solo deberá tomar en cuenta la eficiencia de su cadena logística sino también la generación de carbono en su gestión, particularmente en el transporte interno.

El objetivo de avanzar en un modelo de transporte con menores emisiones de GEI, entonces, no sólo responde a una actitud responsable del país ante los desafíos del cambio climático, sino también a asegurar la competitividad de sus exportaciones.

## 7. Expectativas de la estructura productiva nacional y la demanda de transporte de cargas

En Argentina no hay un sistema integrado de planeamiento que provea proyecciones como para prefigurar las demandas de transporte de cargas. No obstante, en el ámbito oficial en los últimos años se han elaborado planes sectoriales que permiten visualizar escenarios futuros. Los principales planes que pueden tomarse como base para ponderar las expectativas respecto a la futura demanda de cargas – que fueron revisados en este estudio - son los siguientes:

- El Plan Estratégico Agroalimentario y Agroindustrial 2010-2020 (PEA2), de gran relevancia para el transporte de cargas
- El Plan Estratégico Industrial 2020
- El Plan Minero
- El Plan Estratégico Territorial (PET), cuyo objetivo es orientar las inversiones de infraestructura con perspectiva de ordenamiento espacial

- El Plan Ferroviario Nacional 2012-23, elaborado en la Subsecretaría de Transporte Ferroviario
- Existen trabajos no oficiales que pueden servir también de base para visualizar los flujos futuros de bienes, con proyecciones de la estructura económica y de la actividad de los complejos exportadores

A continuación se presenta un breve resumen de esos trabajos y conclusiones sobre los posibles escenarios en materia de transporte de cargas.

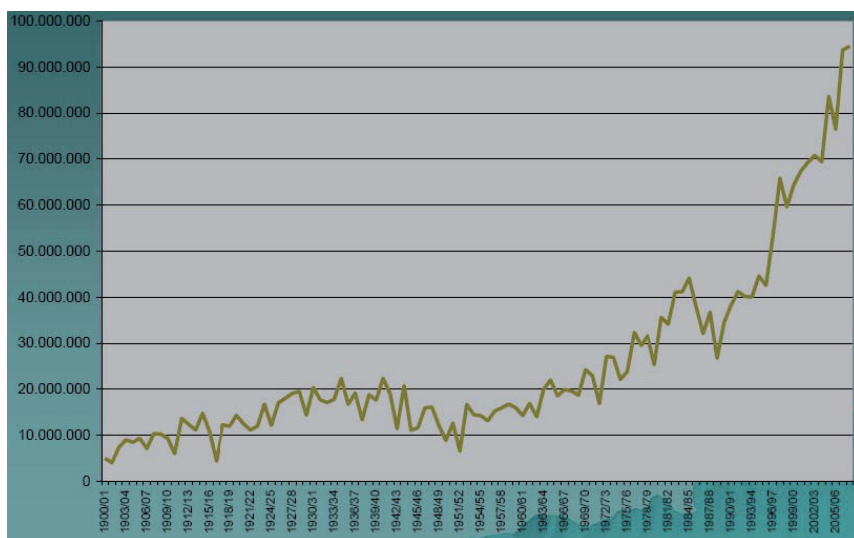
### 7.1. Las proyecciones del Plan Agroalimentario Nacional

El país produce actualmente aproximadamente 115 millones de toneladas de granos (cereales y oleaginosas). La superficie sembrada pasó de 27,4 millones de ha. en el año 2002 a 33 millones en el año 2010. La superficie cosechada, por su parte, pasó de 24,7 millones de ha. a 27,8 millones en ese período, incrementándose en un 13%. En materia de productividad, el rendimiento de los granos creció de 2,9 tn./ha. promedio a 3,6 tn./ha, representando un incremento del 25%.

El proceso de crecimiento de los volúmenes de la producción granaria se ha verificado con mayor énfasis en la denominada “Zona Núcleo” que abarca el Norte de Bs. As., Centro Sur de Santa Fe, Sur de Córdoba y buena parte de Entre Ríos. También en las provincias que conforman esta zona, se encuentra la mayor concentración de eslabones de las cadenas agroalimentarias.

La Figura 9 muestra la notable evolución que ha tenido el volumen de producción de granos. Su impacto sobre

**Figura 9 - Evolución del volumen de producción de granos**



Fuente: Bisang, 2009

la demanda de transporte es muy relevante; aun cuando no existen fuentes que permitan estimar su importancia relativa con exactitud, puede estimarse que representa aproximadamente un 25% del total de las cargas domésticas del país. Su crecimiento ha sido uno de los determinantes del incremento del transporte de cargas. El Plan Estratégico Agroalimentario e Industrial 2010-2020 (PEA2), elaborado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, establece metas ambiciosas, proponiendo un incremento de 60 millones de ton de granos y 12 millones de ton de cultivos industriales (Figura 10).

explotación. Los servicios ferroviarios pueden ser determinantes en el desarrollo del sector minero, ya que los costos de transporte de los productos representan el 75% del costo total del mineral sin elaboración y el 35% del costo del mineral elaborado. (Moreno, 2012). Algunos proyectos especialmente relevantes como demanda potencial de transporte ferroviario son:

- Agua Rica, en Catamarca, que se propone producir cobre y oro
- Potasio Rio Colorado, en Neuquén, que se propone producir cloruro de potasio para exportación por el

**Figura 10 - Las metas del Plan Agroalimentario e Industrial 2010-20**

	Unidades	Línea de base 2010	Meta 2020	Crecimiento en %
<b>Granos</b>	Millones de ton	100	157.5	58%
<b>Cultivos industriales</b>	Millones de ton	22.5	34.5	53%
<b>Complejo algodonero</b>	Millones de ton	0.4	1.3	235%
<b>Complejo cárneo bovino</b>	Millones de ton	2.6	3.8	46%
<b>Complejo avícola</b>	Millones de ton	1.6	3.0	88%
<b>Complejo cárneo porcino</b>	Miles de ton	281	822	193%
<b>Complejo cárneo ovino</b>	Miles de ton	76	106	40%
<b>Complejo frutal cítrica</b>	Millones de ton	3.3	4.5	36%
<b>Complejo frutal pepita y carozo</b>	Millones de ton	2.4	3.1	29%
<b>Complejo vitivinícola</b>	Millones de ton	2.6	3.0	15%
<b>Complejo apícola</b>	Miles de ton	55	118	115%
<b>Complejo lácteo-bovino</b>	Miles de millones litros	10.4	18.3	76%
<b>Complejo hortícola</b>	Millones de ton	5.4	10.2	89%
<b>Complejo Forestal</b>	Millones de ton	7.8	9.9	27%

Fuente: elaboración propia sobre la base del PEA2

El PEA2 constituye un enorme desafío logístico: prevé un aumento masivo de la demanda de transporte de cereales y oleaginosas (60 millones de ton adicionales) que en una gran parte se van a producir en la zona núcleo; es de esperar también que se extienda la frontera agropecuaria y aumente considerablemente (en términos relativos) la contribución del NEA y el NOA.

## 7.2. Planes sectoriales minero e industrial

El Plan Minero ha sido anunciado, se encuentra en desarrollo; se han publicado las expectativas a 2015 y los principales proyectos, que se concentran en la producción de cobre, oro y plata. Desde el punto de vista del transporte ferroviario, los proyectos más relevantes son los referidos al cobre y al cloruro de potasio, ya que son los que pueden generar cargas masivas en su etapa de

Puerto de Bahía Blanca, al que se accederá por una nueva traza ferroviaria que empalme con el ramal Zapala – Bahía Blanca en Chichinales

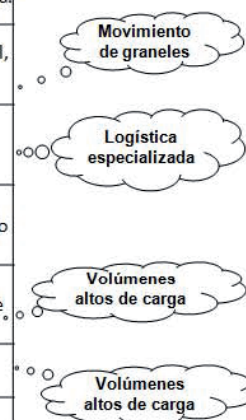
- Otros proyectos: Pirquitas (en Jujuy, para producir plata, plomo y zinc), Pachón (en San Juan, para producir cobre), diversos proyectos de extracción de boratos y sales de litio.

El Plan Estratégico Industrial 2020, elaborado en el Ministerio de Industria de la Nación, apunta a restablecer y fortalecer el tejido industrial de Argentina dando continuidad de las políticas macroeconómicas que permitieron un 9,3% anual de crecimiento de la industria entre 2003 y 2010. Las metas son ambiciosas ya que apuntan a que el PIB industrial aumente del 20% al 24%, duplicando su valor. Propone una serie de medidas macroeconómicas pro-industriales (tipo de cambio competitivo, demanda interna sostenida, superávit fiscal, fomento a la inversión productiva, etc.). El método de análisis es por cadenas



**Tabla 8 - Metas del Plan Estratégico Industrial**

CADENA		METAS
ALIMENTOS	AVICOLA	Exportaciones de carne y huevos con mayor valor agregado. 2010 = 300 mil ton; 2020 = 880 mil ton
	LACTEA	Triplicar el valor de Exportaciones
	PORCINA	Aumento del consumo interno y generación de exportaciones
CUEROS, CALZADO, MARROQUINERIA		Aumentar la producción de calzado de 105 a 200 millones de pares de los cuales se exporten 50 millones.
TEXTIL Y CONFECCIONES		Integración de la cadena de valor (producción de algodón, lana, fibras sintéticas hasta confecciones). Sustitución de importaciones y aumento de exportaciones para revertir la balanza comercial negativa.
FORESTO INDUSTRIAL		Aumentar la producción de madera (bosques implantados) y de papel, muebles, carpintería para sustituir importaciones y exportar.
AUTOMOTRIZ Y AUTOPARTISTA		Desarrollar la producción desde 720 mil vehículos en 2010 a 1,9 millones en 2020 y llegar a una participación del 60% de autopartes nacionales
MAQUINARIA AGRICOLA		Aumentar la producción llegando a 10.000 sembradoras, 4.000 cosechadoras y 11.000 tractores con lo que se abastecería el mercado interno y quedaría saldo exportable.
MATERIALES DE CONSTRUCCION		Acompañar el crecimiento de la construcción y revertir la balanza comercial negativa. Cemento de 10,4 a 20,1 millones de ton; acero de 5 a 9,3 millones y aluminio de 0,46 a 0,79 millones de ton
QUIMICA Y PETROQUÍMICA		Duplicar producción (de 7 a 14 millones de toneladas) y sustituir importaciones para equilibrar la balanza comercial
MEDICAMENTOS		Abastecer el mercado interno e incrementar exportaciones
SOFTWARE		Desarrollar recursos humanos para una producción con valor agregado creciente



Fuente: elaboración propia sobre la base del Plan Estratégico Industrial

de valor (11 cadenas principales) cuya localización sigue el patrón de concentración en las zonas más desarrolladas del país. Las metas por cadena, como se puede apreciar en la Tabla 8, permiten vislumbrar algunos requerimientos en cuanto a la logística de cargas y el potencial de transporte ferroviario (destacado en las cuatro cadenas que generan la mayor expectativa de transporte ferroviario).

### 7.3. Otros planes y estimaciones

En los últimos años el Ministerio de Planificación Federal ha venido desarrollando un Plan Estratégico Territorial, que apunta al desarrollo de un esquema territorial integrado nacional e internacionalmente, con fortalecimiento y reconversión productiva que asegure la conectividad interna y que promueva un sistema policéntrico de ciudades. Su enfoque parte de considerar que *“El patrón actual de la red de corredores de conectividad presenta como característica la existencia de unas pocas áreas en las que se concentran los flujos de cargas y pasajeros y el aislamiento de una gran parte del territorio nacional respecto de la dinámica de esos corredores”*. La estrategia de intervención propuesta apunta a *“... reforzar las dotaciones existentes, descongestionando los tramos más solicitados y articular áreas del territorio nacional hoy desconectadas del sistema principal”*. El Plan incluye listados de proyectos organizados en función de

los objetivos de conectividad para tres zonas en que se divide el territorio nacional, varios de ellos referidos a ferrocarriles.

El Plan Ferroviario Nacional 2012-2023, elaborado por la Subsecretaría de Transporte Ferroviario, contiene proyecciones de cargas por corredor y apunta a potenciar la participación del ferrocarril, en el transporte de cargas y de pasajeros, y al desarrollo de redes transnacionales para vinculación con el Mercosur. Las proyecciones por corredor (presentadas en la Tabla 9) proponen crecimientos diferenciales; se destaca el crecimiento de “otros corredores”, que incluye el FFCC Belgrano y el proyecto Transandino Central. El plan supone importantes inversiones; no presenta referencias a productos ni a tarifas.

En adición a la revisión de planes oficiales, para este informe se ha realizado un análisis preliminar de los 17 complejos exportadores que reconoce el INDEC (que dan cuenta del 80% de las exportaciones), considerando como de orientación ferroviaria a aquellos que involucran transporte de productos que son transportados frecuentemente en ferrocarril, en Argentina o en otros países. Las perspectivas de desarrollo de la estructura productiva apuntan a un crecimiento más que proporcional de cargas con orientación ferroviaria (del 50% actual al 60% en 2020, medidas en valor), lo que implica un crecimiento del 4.7% anual; el valor medio crecería de US\$ 530 a US\$ 620 por ton.

**Tabla 9 - Proyecciones del Plan Ferroviario Nacional**

Proyecciones por corredor, en millones de toneladas		1994	2010	2015	2018	2023
		Rosario - Tucumán	1.2	4.6	6.3	7.1
	Rosario - Córdoba	1.7	3.1	4.6	5.7	7.7
	Buenos Aires - Mendoza	2.6	4	4.5	6.8	10.8
	Buenos Aires - Olavarría	2.4	5.3	5.5	7.4	11.3
	Rosario - Bahía Blanca	2.5	3.8	6.9	8.4	12.4
	Otros corredores*	2.8	2.9	7.8	10.5	24.1
	<b>TOTAL</b>	<b>13.2</b>	<b>23.7</b>	<b>35.6</b>	<b>45.9</b>	<b>76.9</b>

Tasas de crecimiento, por corredor		2010/1994	2015/2010	2018/2015	2023/2018
		Rosario - Tucumán	25%	6%	4%
	Rosario - Córdoba	11%	8%	7%	6%
	Buenos Aires - Mendoza	7%	2%	15%	10%
	Buenos Aires - Olavarría	14%	1%	10%	9%
	Rosario - Bahía Blanca	7%	13%	7%	8%
	Otros corredores*	1%	22%	10%	18%
	<b>TOTAL</b>	<b>10%</b>	<b>8%</b>	<b>9%</b>	<b>11%</b>

Fuente: subsecretaría de transporte ferroviario

**Tabla 10 - Posible evolución de los complejos exportadores**

Complejo	Exportación 2008		Tasa de crecimiento	Exportación 2020	
	Valor	Volumen estimado	% anual	Valor	Volumen estimado
	Miles Millones de US\$	Millones de ton		Miles Millones de US\$	Millones de ton
Oleaginoso	13.4	26.8	6.3%	27.8	55.6
Cerealero	7.7	30.8	1.5%	9.2	36.8
Petroquímico	2.3	2.9	6.7%	5.0	6.4
Automotriz	7.2	0.7	8.2%	18.6	1.9
Siderúrgico	2.3	1.2	7.0%	5.2	2.7
Forestal	1.0	2.5	15.4%	5.6	14.0
Cobre	1.0	0.5	5.9%	2.0	0.9
Sub-total	34.9	65.4		73.4	118.3
Total nacional	70.0			122.1	
Participación complejos de orientación ferroviaria	49.90%			60.10%	

Fuente: elaboración propia

#### 7.4. Las perspectivas del transporte de cargas y el rol del ferrocarril

La conclusión del análisis de los planes revisados es que la composición de la estructura productiva se mantendría, con un incremento de la industrialización de materias primas en el país, sustitución de importaciones de algunos bienes elaborados y mayor valor agregado de los productos de exportación. Según esa visión, los patrones de localización geográfica de actividades mantendrían la distribución actual, más allá de las intenciones del PET de distribuir las más armónicamente en el terri-

torio nacional. Desde el punto de vista de la demanda de transporte, los mayores crecimientos en tonelaje son esperables en granos, sus sub-productos y materiales de construcción. Una mayor industrialización para atender el mercado interno y para exportación demandará una logística de calidad y mayor complejidad: menor transit time, mayor precisión en las entregas, cadena de frío, etc. En la mayoría de estos casos, el ferrocarril sólo podrá incorporarse mediante la intermodalidad y el contenedor.

Aún sin estudios básicos de demanda – como sería de-

seable - es evidente que el ferrocarril cuenta con grandes posibilidades de expansión, por transferencia modal de tráficos existentes y por nuevos movimientos. En cuanto a la primera el potencial es enorme, particularmente en granos. En los tráficos incrementales, los granos también aparecen como el principal candidato para expandir la actividad ferroviaria, ya que el PEA considera un incremento del orden las 60 M de ton. Combinando ambas fuentes, sólo en granos el ferrocarril podría triplicar su actividad para el año 2020, transportando aproximadamente 40 millones de ton de esos productos.

Algunos de los trabajos existentes establecen incluso metas para el transporte ferroviario: el Plan Ferroviario Nacional 2012-2023 propone triplicar para 2023 las toneladas transportadas por ferrocarril en 2010. Otros estudios recientes (Roccatagliata, Basadonna y otros, 2011) proponen alcanzar las 122 millones de ton en 2020, lo que significa quintuplicar el nivel de actividad de 2010. Aún con sus discrepancias, estos análisis indican claramente el potencial de desarrollo ferroviario y confirman las conclusiones del apartado 5.3, en el sentido en que el estancamiento ferroviario en Argentina ha obedecido a restricciones en la oferta y no ha carencia en la demanda de cargas.

## **7.5. Proyectos identificados**

Como parte del desarrollo de este trabajo se realizó una búsqueda y recopilación de proyectos de inversión en ferrocarriles (fuera de la Región Metropolitana de Buenos Aires y centros urbanos del interior) que estuvieran en distintas etapas de gestión o, al menos, figuraran como propuestas o ideas en documentos oficiales. Esa búsqueda implicó analizar fuentes diversas no siempre compatibles dado que no existe un “banco de proyectos” u organización similar que compile, institucionalmente, las iniciativas de intervención. Consecuentemente, los niveles de definición (incluyendo los datos básicos) de los proyectos son muy dispares y, además, hubo que seleccionar en muchos casos la versión a incluir, ya que hay distintas presentaciones del mismo proyecto.

Los proyectos identificados se muestran en el siguiente cuadro y una breve síntesis de cada uno de ellos se incluye en el Anexo 1. Como puede advertirse de la lectura del listado, no se desprende del mismo una estrategia de inversión ni objetivos definidos, sino más bien dispersos. La suma de los montos de inversión de cada proyecto que figura en los documentos consultados y una estimación tentativa para los que no cuentan con valores arroja un total de 19.000 millones de dólares.

# IV Lineamientos para una estrategia nacional

## 8. Las oportunidades como motor de una estrategia ferroviaria

### 8.1. Los resultados de un análisis FODA

Los resultados de las secciones anteriores permiten realizar un análisis FODA del transporte ferroviario de cargas en el que - a modo de síntesis - se destaquen las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para el transporte ferroviario de cargas. Los elementos más importantes identificados en cada caso son los siguientes:

#### **Fortalezas:**

- Una red ferroviaria muy extensa, con una amplia cobertura espacial
- Buena operación de los servicios ferroviarios de cargas donde hay concesiones exitosas

#### **Oportunidades:**

- Existen muy buenas perspectivas para el transporte de graneles y de algunas cargas de mayor valor por unidad de peso o volumen
- Es de esperar un escenario energético, ambiental y de seguridad muy favorable para el desarrollo del transporte ferroviario
- El transporte ferroviario podría participar en corredores regionales de integración
- Ante una rehabilitación generalizada del sistema

existe una clara posibilidad de generar capacidad de abastecimiento nacional de material ferroviario

#### **Debilidades:**

- La organización institucional es relativamente débil para cumplir las funciones de planificación, ejecución de obras, regulación, etc.
- Las instalaciones y equipos están degradados, en particular donde no hay servicios de cargas
- Los accesos a los puntos de carga y descarga son escasos (por ejemplo, las terminales portuarias en el área de Rosario)
- Son pocos los tráficos mineros relevantes (que facilitan la inversión privada en infraestructura)
- La competencia intra-modal es escasa y la competencia intermodal suele presentar desequilibrios.

#### **Amenazas:**

- Ante una posibilidad de reactivación de los servicios de cargas es posible que objetivos secundarios desplacen a los principales (por ejemplo, planes ambiciosos de transporte ferroviario de pasajeros que den lugar a subsidios cruzados)
- Excesivo peso de las visiones localistas, desviando las prioridades de inversión

- Otros modos de transporte muy competentes y agresivos, particularmente el transporte automotor de cargas
- Una muy alta ponderación del ferrocarril en la opinión pública, más allá de sus méritos reales, particularmente en los servicios interurbanos de pasajeros, lo que dificulta una discusión desapasionada de los proyectos

## **8.2. Las oportunidades que ofrece la reactivación del sistema ferroviario**

Lo más destacado de los resultados del análisis FODA son las oportunidades: existe una clara oportunidad para el resurgimiento de los ferrocarriles de carga en Argentina. En una perspectiva de política nacional de transporte, probablemente el objetivo principal para la etapa sea incrementar la participación del ferrocarril en la matriz nacional de transporte de cargas. Como ya se ha comentado, este cambio contribuirá a la mejora en la competitividad de la economía reduciendo los niveles de flete, impactaría sensiblemente en una menor generación de gases de efecto invernadero y favorecería un cambio en la matriz energética reduciendo el consumo de combustibles. Adicionalmente, la rehabilitación del sistema ferroviario abre otras importantes oportunidades:

I Las mejoras necesarias para lograr un mayor transporte de cargas facilitan la implantación de servicios interurbanos de pasajeros. No obstante, los costos incrementales pueden ser muy significativos y deberán ser objeto de una cuidadosa evaluación, corredor por corredor

II El mejor desempeño del ferrocarril de cargas, permitiendo menores fletes por el transporte interno, podría facilitar una estrategia de mayor aprovechamiento de los puertos atlánticos. El re-direccionamiento de algunos flujos de transporte interno permitiría reducir la vulnerabilidad del comercio exterior argentino a inconvenientes que pudieran presentarse en la red fluvial (tal como bajantes extraordinarias, accidentes o problemas de congestión en la navegación). Este tema es particularmente relevante ante la concentración de las exportaciones argentinas de granos y oleaginosas en el litoral fluvial, que actualmente supera las dos terceras partes.

III La mejora del sistema ferroviario puede abrir la oportunidad de mejorar los vínculos del comercio regional, como por ejemplo en los cruces de la cordillera en el NOA y en Cuyo. Requiere análisis de detalle, por corredor, y la coordinación con proyectos y regulaciones de países vecinos.

IV Una mejora masiva en el sistema ferroviario de cargas puede viabilizar el desarrollo de un cluster productivo, propiciando la integración productiva regional

De acuerdo con la estructura de la demanda actual y prevista, los tráficos en los que la participación del ferrocarril podría aumentar sensiblemente son las cargas masivas a granel (particularmente granos, minerales y piedras), otras cargas masivas que tienen diversas modalidades de empaque (como los productos de la siderurgia, de la petroquímica o los insumos de la construcción) y cargas de alto valor agregado, particularmente en contenedores. Los tráficos se concentrarían en una red troncal básica, alimentada por una adecuada red secundaria. Estas redes podrían ser mejoradas sustancialmente -incluyendo sus vínculos con centros de carga y descarga – permitiendo servicios de transporte ferroviario de carga de alta eficiencia para el comercio exterior y para el mercado interno. En adición a la red existente, esta visión incluye el desarrollo de algunos tramos de vía nuevos, atendiendo a nuevas demandas (particularmente vinculadas a actividades mineras) y resolviendo tramos conflictivos (sobre todo en la relación con centros urbanos).

Para aprovechar estas oportunidades y lograr una participación considerablemente mayor del ferrocarril en el mercado del transporte interno de cargas, el sistema ferroviario debe operar cumpliendo algunas condiciones que fueron resaltadas como críticas al esbozar la estrategia:

- con una alta eficiencia, de manera de hacer uso pleno de las economías que ofrece el modo
- con servicios cuya prestación y calidad esté acorde con las necesidades logísticas de los clientes
- con capacidad de insertarse en múltiples cadenas de abastecimiento, y no que se reduzca a la logística dedicada de pocas mercaderías
- con enlaces adecuados en terminales intermodales, de manera de poder mejorar su integración con otros modos.

## **8.3. Metas para modificar la matriz nacional de transporte de cargas**

Se propone como visión una Argentina con una matriz de transporte de carga en la que ferrocarril haya incrementado sustancialmente su participación. La meta que se ha adoptado en este trabajo apunta a multiplicar la participación de 4.2% que tenía el ferrocarril en el año 2010 en 2.5 veces, llegando al 10.4 %, en un plazo de 10 años. Ello implica pasar de 12.5 a 48.4 miles de millones de ton-km en el año 2023, cuadruplicando la actividad ferroviaria de cargas. En ese lapso se espera que el mercado total de cargas del país pase de 300 a 460

miles de millones de ton-km(UTN, 2011); por eso, para modificar la composición de la matriz de cargas y que el ferrocarril aumente dos veces y media su participación en el mercado es preciso un salto más que proporcional en la actividad ferroviaria. La meta adoptada es un escenario que se considera adecuado para plantear una estrategia; un Plan deberá oportunamente apoyarse en sólidos estudios de demanda y en una evaluación de los proyectos resultantes.

La meta propuesta significa un cambio radical en la tendencia actual, caracterizada por el avance progresivo del camión. Los granos aparecen como el principal candidato para expandir la actividad ferroviaria. El PEA2 considera un incremento del orden las 60 millones de toneladas para el año 2020, lo que sugiere que en granos el ferrocarril podría triplicar su actividad para ese año, transportando aproximadamente hasta 40 millones de toneladas. Otras iniciativas sugieren valores similares o superiores. El Plan Ferroviario Nacional 2012-2023, por ejemplo, propone que para el año 2023 el ferrocarril participe con el 11% del mercado de cargas, lo que significa aproximadamente 40 mil millones de ton-km. El Foro de la Cadena Agroindustrial propone que el ferrocarril alcance en el año 2020 un 18% de participación, lo que implica aproximadamente 60 mil millones de ton-km. Un reciente informe (Roccatagliata, Basadonna y otros) apunta a una meta de participación del 20% al 25% en el año 2025. Se espera que este cambio en la matriz de cargas del país genere beneficios en términos de una mayor competitividad y reducción de externalidades negativas, así como otros importantes beneficios indirectos. El principal impacto directo es la mayor eficiencia y competitividad de la economía por la reducción de los valores de fletes ante la transferencia modal (de cargas presentes y futuras) del

camión al ferrocarril. Cabe destacar que la reducción de costos en el servicio no implica directamente menores costos a los usuarios; su transmisión (de menor costo a menor precio) dependerá del funcionamiento del mercado de cargas, de las regulaciones (del ferrocarril y de los demás modos en competencia) y de la capacidad del Estado de hacerlas cumplir. El cambio modal también permitirá una reducción en el consumo de combustibles (contribuyendo al cambio en la matriz energética nacional) y de las emisiones de gases de efecto invernadero, y una baja en los siniestros viales. Pueden esperarse también otros impactos; como se comenta al identificar las oportunidades que genera la reactivación de los ferrocarriles de carga, se facilita la implementación de servicios de transporte interurbano de pasajeros en corredores en los que resulte económicamente viable, de trenes turísticos, de potenciar el desarrollo de vínculos ferroviarios para el comercio regional (por ejemplo, el ferrocarril transandino del Corredor Bioceánico Central), de propiciar un desarrollo industrial para el abastecimiento promoviendo empresas y empleo, y de brindar servicios de transporte de naturaleza social en zonas aisladas.

Cabe destacar que las metas propuestas son consistentes con las expectativas de desarrollo productivo del país, pero no se apoyan en estudios sistemáticos de demanda de transporte que contemplen no solo la posible generación y atracción de cargas sino también las relaciones entre modos y otras tendencias relevantes del sector, considerando los atributos de servicio que requiere la moderna logística de cargas. No se tiene conocimiento de que se hayan realizado estudios de este tipo en el país; su elaboración – generalmente por iniciativa pública – constituye un requerimiento decisivo para validar las metas propuestas.

## 9. Los pilares de la estrategia

### 9.1 Los requerimientos de la reactivación del ferrocarril de carga

Para poder lograr un resurgimiento del transporte ferroviario de la magnitud propuesta en el apartado anterior deberán llevarse a cabo intervenciones muy importantes en la infraestructura y en los servicios. Se han identificado varios campos de actuación básicos, que constituyen condiciones necesarias para cumplir las metas propuestas:

- Realizar mejoras sustanciales en la infraestructura de vías en parte de la red existente. Ello requiere jerarquizar la red y establecer prioridades; proponer

estándares técnicos a cumplir, tal como la longitud de trenes a correr o los pesos por eje a ser admitidos por la infraestructura.

- Incorporar nueva infraestructura ferroviaria para incrementar el volumen y la calidad de los servicios y solucionar conflictos generados por el ferrocarril. Incluye algunos nuevos tramos de vía, soluciones ferro-urbanísticas, playas de maniobra, centros de carga, accesos ferroviarios a nodos clave, centros de transferencia o zonas de actividades logísticas intermodales, y un programa especial orientado a la integración regional.

- Renovar y ampliar el parque rodante para el transporte de cargas. Incluye locomotoras a cabeza de tren, vagones adecuados a las necesidades logísticas, equipos para maniobra en playa y equipos para mantenimiento y emergencias.
- Modernizar los sistemas de gestión, para ampliar la capacidad y seguridad de la red. Involucra CTC en tramos troncales (en los casos en que los sistemas de AUV y GPS generen problemas de capacidad o inseguridad en la operación), reducción de las secciones de bloqueo, para incrementar la capacidad, sistemas de mantenimiento mecanizado para los tramos troncales y soluciones para los cruces a nivel.
- Mejorar la competencia intra e intermodal, generando incentivos para que los operadores ferroviarios amplíen su actividad
- Fortalecer la capacidad de gestión pública, como una condición imprescindible para poder dar soporte a las reformas propuestas.

Para ordenar estas intervenciones en una estrategia de rehabilitación ferroviaria se considera necesario establecer definiciones en varios campos de acción. Es frecuente encontrar propuestas de mejora ferroviaria centradas en planes de inversión o en modelos de financiamiento, pero que dejan de lado otros componentes que son igualmente indispensables para asegurar su viabilidad. Se considera que los aspectos que debe contener una estrategia – sus “pilares” – son los siguientes:

- **Plan de inversiones:** qué tipo de servicio es necesario para atender las demandas esperadas, cuáles son las inversiones que deben realizarse para poder brindarlos y cuáles son los estándares técnicos a adoptar.
- **Modelo de gestión y regulatorio,** que precise el modelo de competencia intra-modal e inter-modal
- **Esquema de financiamiento,** contemplando tanto el repago final de las inversiones como su financiación
- **Programa de abastecimiento.** Cómo abastecer los requerimientos de inversión, aprovechando la oportunidad para fortalecer los suministros de origen nacional
- **Ordenamiento institucional,** abarcando las normas y capacidades en el Estado necesarias para llevarlo a cabo

La propuesta se ordena de acuerdo con estos componentes, que son desarrollados en los próximos apartados. Varios de ellos se encuentran muy vinculados entre sí, son interdependientes. Por ejemplo: el modelo de gestión está relacionado con el financiamiento y con la organización institucional y regulatoria, y el modelo de fi-

nanciamiento lo está con el aprovisionamiento de bienes y servicios que requerirán las mejoras. En los apartados siguientes se presentan las propuestas para cada uno de ellos, optando por las opciones que se consideran que pueden ser las más adecuadas para cumplir con las aspiraciones establecidas en 9.3. Se ha tratado con mayor detalle lo referente a los estándares técnicos y las necesidades de inversión y el modelo regulatorio; sobre el financiamiento, las mejoras institucionales y la estrategia de aprovisionamiento se vuelcan consideraciones más generales.

## 9.2. Plan de inversiones y estándares técnicos

Para alcanzar las metas propuestas se propone un conjunto de inversiones que incluyen tres rubros: la rehabilitación de la infraestructura de vías, la ampliación del parque de material rodante y la incorporación de nueva infraestructura (abarcando diversas categorías). A continuación se presenta una somera descripción de esas inversiones, seguida de un análisis de los estándares técnicos a adoptar y de una estimación preliminar del monto de inversión resultante.

### I Infraestructura de vías existentes

Se propone adoptar como base la renovación de 3.000 km de la red troncal y el mejoramiento de 2.200 km más, y el mejoramiento pesado de 7.000 km de red secundaria. Esta propuesta se apoya en la revisión de diversos documentos existentes y en entrevistas a empresas operadoras, que conocen en detalle el mercado. La definición precisa de los trabajos a realizar en cada tramo debe resultar de un análisis conjunto de la demanda potencial y del estado actual de la infraestructura. Otras propuestas generalmente apuntan a planes más ambiciosos; el Foro de la Cadena Agroindustrial propone la renovación total de 10.000 km de red primaria y el mejoramiento y renovación parcial de 15.000 km de red secundaria (en dos etapas). Otro estudio propone la renovación total o parcial de 9000 km de red troncal y de renovación total o parcial (o mantenimiento pesado) de 13.000 km de red secundaria (Roccatagliata y Basadonna, 2012).

### II. Material rodante

De acuerdo con las metas de actividad ferroviaria propuesta y el modelo de servicio a brindar los requerimientos han sido estimados en 280 locomotoras y 19.000 vagones adicionales. El cómputo contempla una mejora en el desempeño operativo del material rodante, considerando 90 millones de ton-km anuales por locomotora (actualmentemueven alrededor de 60 millones por año en las concesiones de trocha ancha); el mejor desempeño esperado se vincula a la utilización de trenes más largos y eventualmente más pesados. Cabe destacar que

en Canadá llegan a 92 millones de ton-km por unidad, en Brasil a 103 y en Estados Unidos a 101(5). Respecto a los vagones, el requerimiento de unidades adicionales surge de considerar una productividad de 1.7 millones de ton-km por año; en la actualidad no llegan a un millón de ton-km anuales. En Canadá transportan 3.1 millones de ton-km por vagón por año, en Brasil 3.0 y en Estados Unidos 5.4. Estas comparaciones permiten confirmar que los estándares de desempeño que se proponen son aceptables (considerando especialmente las mejoras en la infraestructura, que limitan la productividad actual de los equipos).

### **III Otras obras de infraestructura**

Dentro de este rubro se incluyen proyectos de diverso tipo:

- Accesos a plantas y centros de acopio, desvíos industriales y playas logísticas multimodales. Estas instalaciones son imprescindibles para incrementar la accesibilidad del ferrocarril a importantes centros de origen y destino de cargas. Por ejemplo, pocas plantas exportadoras de cereales y oleaginosos o productoras de aceites vegetales y biodiesel tienen acceso ferroviario. De igual manera, muchos centros de acopio de granos han sido desarrollados en los últimos años sin vínculo con la red férrea.
- Proyectos ferro-urbanísticos o referidos a nodos críticos, como el proyecto Circunvalar de Rosario, el acceso a la nueva terminal de La Plata, proyectos ferro-urbanísticos en Bahía Blanca y Mendoza, y mejoras en los accesos ferroviarios a Quequén.
- Nuevos tendidos de vía dentro del territorio nacional: el tramo sur de Malargüe a Chichinales (vinculado al transporte de cloruro de potasio).
- Proyectos de integración regional: el ferrocarril Transandino Central y la mejora en la conexión con la red oriental de Bolivia. Los corredores bioceánicos (como el de Capricornio) deben ser evaluados en detalle, ya que además de estimar cuidadosamente las demandas son obras que requieren la coordinación con los restantes países, tanto en la infraestructura como de la prestación de servicios.

Los proyectos que se destacan en las tres últimas categorías de inversión han sido identificados como los más relevantes tras el análisis de un inventario de proyectos que fue relevado especialmente para este informe que se adjunta en el Anexo I. No obstante, todos ellos requieren evaluaciones técnicas, económicas y ambientales que no se tiene noticia que se hayan realizado salvo algunas excepciones, como el proyecto Circunvalar de Rosario. Dos temas adicionales que deberían considerarse oportunamente:

---

(5)Fuente: UIC, informe internacional

Un programa de protección a los tramos de red que se mantengan en reserva, para evitar que sean desmantelados, como está ocurriendo en muchos casos. Y desalojo de zonas usurpadas, que son estratégicas para el desarrollo futuro del sector.

- El rol de los activos ferroviarios no operativos en la estrategia general, ya que constituyen importantes reservas para instalaciones futuras que contribuyan a la demanda dirigida a los ferrocarriles.

### **IV Estándares técnicos**

Se han analizado con detalle los estándares técnicos de la infraestructura y los trenes, ya que la estrategia procura establecer servicios ferroviarios eficientes que aprovechen en plenitud las economías que ofrece el modo ferroviario. En ese sentido, los requerimientos en Argentina son consistentes con la tendencia mundial en los ferrocarriles de carga hacia trenes más largos y más pesados (más vagones y más toneladas por vagón). Para avanzar en esa dirección se proponen varias acciones, vinculadas tanto a mejoras en la infraestructura como en el material rodante.

- En la infraestructura se propone ampliar los desvíos de cruce, las terminales y las playas de maniobra para permitir trenes más largos, a definir específicamente por corredor, e incrementar pesos por eje por corredor y los ramales que los alimentan en base a estudios previos específicos de demanda. En los párrafos que siguen se comentan los análisis que se han realizado en este respecto y las conclusiones obtenidas.
- En los trenes se propone reemplazar los enganches manuales (que limitan el número de vagones por tren a 80 con doble tracción a cabeza de tren) por enganches automáticos, como en los ferrocarriles más pesados y especialmente los mineros, e incrementar la utilización de tecnología digital, tanto en la modelación de operaciones como en los trenes, con sistemas de comunicación que permitan armonizar las maniobras tractivas y especialmente de frenado.

Tabla 11 resume las tres categorías de vía consideradas: de alta prestación, para trenes de carga y de pasajeros con velocidades de hasta 140 km/h, troncal de cargas (que permite también servicios regionales de pasajeros), y red secundaria para cargas y servicios locales de pasajeros. En los dos primeros casos se analizan opciones de vías con distintos pesos máximos por eje: 20, 25 y 30 toneladas por eje. Para cada una de las categorías se han adoptado definiciones sobre múltiples aspectos: tipo de riel, densidad de durmientes, capa de balasto, tipo de fijación, radios mínimos de curvatura, tangentes de los aparatos de vías, solución para los cruces con otras vías de comunicación y sistema de señalamiento, control de tráfico y comunicaciones.



**Tabla 11 - Estándares de infraestructura de vías**

		RED DE ALTA PRESTACIÓN DE CARGAS Y PASAJEROS			RED TRONCAL DE CARGAS (y pasajeros regionales)			RED SECUNDARIA
Carga máxima:		20 ton/eje	25 ton/eje	30 ton/eje	20 ton/eje	25 ton/eje	30 ton/eje	20 ton/eje
Vel máx (Km/h)	Trenes de carga	80	80	80	70	70	70	40
	Trenes de pasajeros	140	140	140	100	100	100	60
Rieles	largo	RLS	RLS	RLS	soldados a 30	RLS	RLS	cortos, sin soldar
	peso	54	54	67.66	42-49 kg/m	54	67.66	42-49 kg/m
Durmientes	tipo	H° A°	H° A°	H° A°	madera	H° A°	H° A°	madera
	N°/Km	1500	1600	1700	1500	1600	1700	1500
Balasto	tipo	Piedra	Piedra	Piedra	Piedra	Piedra	Piedra	Piedra
	espesor	0.3	0.3	0.3	0.25	0.3	0.3	existente
Fijaciones	tipo	Pandrol Fast Clip	Pandrol Fast Clip	Pandrol Fast Clip	Pandrol Fast Clip	Pandrol Fast Clip	Pandrol Fast Clip	Rígida tirafondos
Radios de curvas	mín (Metros)	1500	1500	1500	Diseño actual	Diseño actual	Diseño actual	Diseño actual
Aparatos de vía	tangentes	1 : 12	1 : 12	1 : 12	1:10 o 1:8	1:10 o 1:8	1:10 o 1:8	existente
Cruces con otras vías de comunicación		Cruces a nivel con barreras automáticas y cruces a diferente nivel	Cruces a nivel con barreras automáticas y cruces a diferente nivel	Cruces a nivel con barreras automáticas y cruces a diferente nivel	Cruces a nivel con barreras automáticas	Cruces a nivel con barreras automáticas	Cruces a nivel con barreras automáticas	s/SETOP 7/81
Señalamiento, control de circulación y comunicaciones	tipo	Secciones de bloqueo cortas-CTC Telecomunicaciones por radio o coaxil	Secciones de bloqueo cortas-CTC Telecomunicaciones por radio o coaxil	Secciones de bloqueo cortas-CTC Telecomunicaciones por radio o coaxil	Adoptar secciones de bloqueo cortas - AUV por radio	Adoptar secciones de bloqueo cortas - AUV por radio	Adoptar secciones de bloqueo cortas - AUV por radio	Adoptar secciones de bloqueo cortas - AUV por radio

Fuente: elaboración propia

La Tabla 12 presenta una estimación de costos unitarios de los estándares propuestos en la Tabla 11. Estos valores han sido utilizados para realizar dos ejercicios: (i) estimar el costo completo de renovación por kilómetro para

los distintos tipos de vía (incluyendo la infraestructura de vía, cruces, obras de arte y señalamiento) y (ii) estimar el costo incremental de infraestructura que significa correr trenes de pasajeros.

**Tabla 12 - Costos de rehabilitación y mantenimiento de la infraestructura de vías (Valores en pesos)**

	RED DE ALTA PRESTACIÓN DE CARGAS Y PASAJEROS			RED TRONCAL DE CARGAS (y pasajeros regionales)			RED SECUNDARIA
Carga máxima:	20 ton/eje	25 ton/eje	30 ton/eje	20 ton/eje	25 ton/eje	30 ton/eje	20 ton/eje
Inversión en vía (en \$ por Km.) para pasar de la situación actual a la propuesta	4.360.815	4.455.096	4.860.772	1.338.954	4.455.096	4.860.772	1.071.163
Inversión a prever en los cruces ferroviarios	3.996.500	3.996.500	3.996.500	485.000	256.500	256.500	97.000
Previsión para obras de arte	107.200	696.800	1.286.400	107.200	696.800	1.286.400	107.200
Inversión a prever para la instalación del CTC y comunicaciones	1.350.000	1.350.000	1.350.000	-	-	-	-
Costo de mantenimiento de la vía en \$/km/año	68.762	68.762	68.762	74.513	38.365	38.365	74.513
Costo de mantenimiento CTC en \$/km/año	12.445	12.445	12.445	-	-	-	-
Costo total de Inversión en \$/km	9.814.515	10.498.396	11.493.672	1.931.154	5.408.396	6.403.672	1.275.363
Costo total de mantenimiento en \$/km	81.207	81.207	81.207	74.513	38.365	38.365	74.513

Fuente: elaboración propia

Respecto a los costos de rehabilitación de vía, **para la red de alta prestación** el cómputo arroja un valor del orden de US\$ 1 millón por km para 20 toneladas por eje y US\$ 1,13 millones por km para 30 toneladas por eje (un 12% más debido a rieles más pesados y más durmientes por km)(6). En base a los metros lineales de puentes de un tramo representativo, se estimó que para renovaciones a 20 ton por eje sólo el 20% de los puentes requeriría un mantenimiento integral con un costo resultante de \$ 107.200 (US\$ 24.800) por km de línea, mientras que para renovaciones de vía a 30 ton por eje se deberían renovar las vigas y los tableros de todas las obras de arte con estructuras de hormigón armado con un costo resultante de \$ 1.286.000 (US\$ 300.000) por km de línea. Considerando no sólo vías sino también puentes, el costo por km se incrementa a US\$ 1,02 y 1,43 millones por km. Por ejemplo, para el tramo Rosario-Tucumán (aproximadamente 850 km) renovar a 20 ton por eje implica un costo de US\$ 867 millones y para 30 ton US\$ 1216 millones (40% más).

Respecto a la **red troncal de cargas** la inversión para rehabilitar un km de vía es similar a la red de alta prestación si se busca incrementar el peso por eje. En caso de mantenerse las 20 toneladas por eje, el monto se reduce sustancialmente (alcanzando a 310.000 U\$S/Km.), debido a que en muchos casos por lo general será suficiente realizar un mejoramiento pesado reutilizando los rieles existentes previo despunte y posterior soldado a aproximadamente 30 metros de largo, con lo que prácticamente se elimina la inversión en rieles. También puede reutilizarse una cierta cantidad de durmientes colocando los nuevos en las juntas y reemplazando sólo parte de ellos en las barras centrales, disminuyendo en consecuencia la inversión en durmientes y fijaciones y puede disminuirse la cantidad de piedra balasto aportando una cierta cantidad en lugar de su remplazo total. Las previsiones para obras de arte son similares a la red de alta prestación mientras que para el caso de los cruces ferroviarios se prevé la instalación de barreras automáticas pero no la inversión en la construcción de cruces a diferente nivel.

En cuanto a la **red secundaria**, si se mantiene la condición de 20 toneladas por eje, donde resulte necesario rehabilitar la vía en las mismas condiciones que las mencionadas anteriormente la inversión en vía sería la misma, así como en las obras de arte, aunque en muchos pasos a nivel puede resultar suficiente la señaliza-

ción pasiva (empleando cruces de San Andrés) con lo cual se disminuirá sensiblemente la inversión en barreras automáticas. Cuando los trabajos necesarios en la vía sean de menor requerimiento (por ejemplo sin necesidad de despuntar rieles o con menor remplazo de durmientes) la inversión en los trabajos de vía puede resultar menor. Si bien para determinar con mayor precisión el costo unitario de rehabilitación de la vía en la red secundaria debe hacerse un estudio de cada situación en particular, a los efectos de este análisis global puede decirse que el mismo se ubica entre los 310.000 U\$S/Km cuando resulten las mismas necesidades que en el caso anterior y un 70 % de dicha cantidad (217.000 US\$/Km) cuando los requerimientos sean inferiores. A los efectos de esta estimación, se considera un costo unitario de inversión en vía del 80% del mejoramiento pesado en de la red troncal (US\$ 248.000).

Se realizó una estimación del **costo incremental de correr trenes de pasajeros** en la red de alta prestación (a 140 km/h) sobre vías ya renovadas. Los resultados son muy sensibles a las hipótesis en cuanto a las necesidades de cruces viales a desnivel y - en menor medida - a las del sistema de señalamiento que se adopte. El costo estimado de un cruce a desnivel para vehículos de gran porte alcanza a \$ 20 millones (US\$ 4.600.000) y el de una barrera automática para un cruce de vía única, con dos mecanismos, \$ 450.000 (US\$ 112.000).

Se ha estimado que se requieren 0,57 cruces a nivel públicos por km de vía (el cálculo se hizo analizando un tramo representativo de la Línea Mitre), y que un tercio tendrá cruces a desnivel y dos tercios tendrán barreras automáticas. La incidencia de los cruces a desnivel y las barreras automáticas alcanza a \$ 4 millones por km de línea (US\$ 925.000). A su vez, la incidencia de instalar un CTC alcanza a \$ 1.350.000 por km de línea (US\$ 312.000). En consecuencia, el costo incremental de correr servicios de pasajeros de alta prestación, independientemente de si se trata de una vía de 20 ó 30 toneladas por eje, alcanza a US\$ 1.237.000 por km de línea. Para la línea Retiro-Tucumán (1150 km) representan US\$ 1.422 millones de dólares incrementales sobre el costo de prestar servicios de carga con el mismo estándar de vía.

El análisis de los estándares técnicos y los costos asociados permite extraer algunas conclusiones, sobre las que se apoya la propuesta:

- El crecimiento hacia trenes más pesados pasa por el remplazo de los enganches de los vagones de los manuales a los automáticos, el avance hacia el "tren digital" para permitir las operaciones con trenes más largos, y la consiguiente adecuación de la infraestructura (desvíos de cruces, vías segundas, terminales, playas de maniobras)

---

(6) Los valores unitarios han sido el resultado de consultas a proveedores, por los que reflejan las condiciones de mercado a comienzos del año 2012. La equivalencia monetaria es de 1US\$ = \$ 4.3 (precios de enero de 2012)

- Los costos de las renovaciones de vías en sí, al pasar de 20 a 30 toneladas por eje, son marginales (12%). El costo final depende de la intensidad de las intervenciones en puentes para uno y otro estándar. Bajo las hipótesis realizadas, el costo incremental de pasar de 20 a 30 toneladas por eje alcanza a US\$ 400 mil por km. La adecuación de puentes aporta dos terceras partes de la diferencia (US\$ 275.000) por km de línea. Aun así resulta adecuado, al realizar una renovación de vías, llevarla al estándar de 30 toneladas por eje con una adecuación posterior de los puentes, en el momento oportuno

- El costo incremental resultante de correr trenes de pasajeros de alta prestación (140 km/h) sobre vías ya renovadas es altamente sensible a las hipótesis en cuanto a las necesidades de cruces viales a desnivel. Bajo las hipótesis realizadas, el costo incremental de prestar servicios de pasajeros de alta prestación, independientemente de si se trata de una vía de 20 ó 30 toneladas por eje, alcanza a US\$ 1.237.000 por km de línea. Los costos incrementales de introducir servicios de pasajeros de alta prestación son muy altos, por lo que requieren en cada caso un análisis económico-financiero profundo.

## **V. Montos de inversión estimados**

Los análisis realizados permiten estimar el orden de magnitud de las inversiones necesarias para lograr las metas propuestas. La elaboración de un Plan requerirá oportunamente de un esfuerzo en cuanto a estudios de demanda y un relevamiento del estado de la red que va más allá del alcance de este trabajo. Se han adoptado hipótesis que apuntan a dimensionar el orden de magnitud del financiamiento necesario. Para la rehabilitación y mejoramiento de la infraestructura de vías se ha estimado un costo de US\$ 6.686 millones, de los cuales US\$ 4950 M corresponden a la red troncal y US\$ 1736M a la red secundaria. Las restantes inversiones en infraestructura han sido estimadas en US\$ 2.000 millones, incluyendo accesos, playas de carga, centros logísticos y proyectos ferro-urbanísticos y, como nuevos tendidos sólo las obras necesarias para el movimiento del cloruro de potasio proveniente del sur del Departamento de Malargüe, lo que incluye un nuevo tramo entre Chichinales (Río Negro) y los yacimientos y las obras de acceso a una nueva terminal en la ría de Bahía Blanca. Todos los rubros de infraestructura totalizan US\$ 8.686 millones. Respecto al material rodante, la inversión en locomotoras y vagones ha sido estimada en US\$ 2093 millones, contemplando un 60% de equipos nuevos y un 40% de equipos usados. El total (excluyendo otros nuevos tramos y vinculaciones internacionales) es de US\$ 10.779 millones.

A título comparativo, la propuesta del Foro de la Cadena

Agroalimentaria considera inversiones por US\$ 12.700 para infraestructura, y el Plan Ferroviario Nacional 2012-2023 contempla inversiones por aproximadamente US\$ 13.700 en infraestructura en las redes de carga concesionadas (sin considerar nuevos proyectos, como el Ferrocarril Transandino Central). El trabajo de Roccatagliata y Basadonna prevé inversiones por US\$ 17.000 millones en infraestructura en la red no-metropolitana, y US\$ 10.000 millones para material rodante, depósitos y nodos de transferencia para el transporte de cargas.

## **9.3. Modelo de gestión, regulación y adecuación institucional**

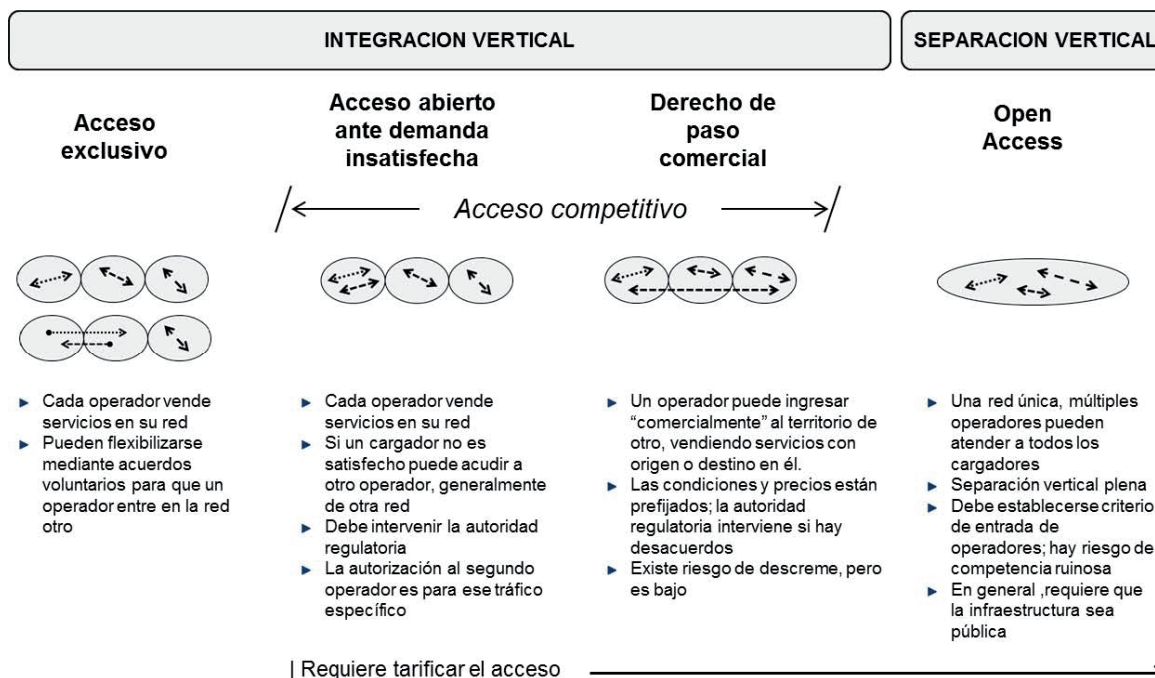
### ***Alternativas de organización de la competencia***

Existe una intensa discusión sobre las ventajas y desventajas de los modelos de gestión para lograr la mayor eficiencia social en un sistema que es un monopolio natural en su infraestructura pero no forzosamente en su servicio. El análisis de esa discusión (que se resume en el Anexo II) ha permitido reconocer tres modelos alternativos, que se resumen en la Figura 12. La integración vertical se corresponde con el modelo tradicional, histórico, de organización ferroviaria: la empresa integrada está a cargo de la infraestructura y las operaciones, con acceso exclusivo a su red. Sobre este mismo concepto puede incrementarse la competencia: permitiendo el acceso a otros operadores cuando algún usuario no ha podido ser satisfecho por el operador integrado (el "incumbente") y permitiendo el uso de vías, playas de maniobra, estaciones, etc., o bien habilitando el ingreso de otros operadores a la red a través de derechos de paso. Estas modalidades, que se conocen genéricamente como de acceso competitivo, requieren establecer condiciones técnicas y precios para el ingreso y circulación de trenes. Uno de sus principales desafíos es que las condiciones de acceso sean equitativas, y que el Operador Integrado no genere en la práctica un trato discriminatorio.

En el otro extremo se encuentra la separación vertical, que se conjuga con el acceso abierto (Open Access). En este modelo la gestión de la infraestructura está completamente separada de las operaciones; la infraestructura continúa siendo un monopolio natural, generalmente de propiedad pública, y se facilita la entrada de múltiples operadores. El desafío de este modelo es que quien administra la infraestructura no favorezca a un operador en detrimento de otros. Pueden ingresar varios operadores, aunque existe riesgo de competencia ruinosa si son demasiados o la demanda es reducida. También pueden perderse economías de escala. Al igual que en el acceso competitivo, este modelo de gestión requiere reglas de acceso y tarifas.

En Brasil se está comenzando a implementar un modelo

**Figura 11 - Opciones de competencia ferroviaria**



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

de este tipo en su nuevo corredor Norte-Sur. En el caso de la red ferroviaria argentina se parte de una situación mixta: parte de la red se encuentra concesionada, de acuerdo con los criterios de las concesiones originales y la posterior renegociación, en tanto la red del FFCC Belgrano responde a un régimen diferente. De acuerdo con los pro y contra de cada una de las modalidades de gestión (que se detallan en el Anexo A2) y las necesidades de expandir la actividad ferroviaria que presenta Argentina y que es el objetivo de la estrategia propuesta, se propone analizar en profundidad la conveniencia de avanzar hacia un modelo de acceso competitivo en la red concesionada, considerando que una mayor competencia podría incentivar a los concesionarios a ampliar su actividad. Uno de los aspectos claves para implementar este modelo de gestión es establecer cargos de acceso adecuados: no tan elevados como para impedir el acceso, ni tan reducidos como para reducir la sostenibilidad financiera del sistema. En la red del FFCC Belgrano, donde existe un marcado interés de generadores de carga de asegurarse servicio ferroviario, se considera que podría optarse tanto por un concesionamiento integrado verticalmente (con acceso competitivo) como por un sistema de acceso abierto. En esta red es de esperar que se lleve a cabo una rehabilitación generalizada de la infraestructura. Si se opta por un sistema de concesionamiento verticalmente integrado tras las mejoras, deberá sustanciarse un proceso para otorgar una concesión en términos similares a los del resto de la red. Si, en cambio, se opta por un sistema abierto y verticalmente separado, debería definirse el

gestor de la infraestructura (que podría ser ADIF o una firma contratada por ADIF para cumplir esa función) y los criterios de acceso (que debería definirlos la Subsecretaría de Transporte Ferroviario), así como los criterios de admisión para los potenciales operadores. Si se quiere que haya competencia entre operadores debería evitarse que haya un operador público, ya que eso inhibiría la entrada de operadores privados diversos. Antes de optar por un modelo separado verticalmente se recomienda revisar con cuidado los resultados que está brindando en los países que lo han adoptado, particularmente si ha logrado incrementar en forma efectiva la competencia (ver, por ejemplo, Mäkitalo, 2011). La adopción de una estrategia de este tipo debería apoyarse en cuidadosos estudios de demanda. Un aspecto a tener en cuenta es que el modelo de financiación que se adopte puede condicionar el esquema de gestión y competencia. Por ejemplo, un acuerdo bilateral para rehabilitar el ferrocarril Belgrano que incluya la provisión de material rodante dificultaría un posterior modelo de acceso abierto, ya que ese material rodante muy probablemente sería afectado a la SOF, y si la gestión de la infraestructura está en manos de ADIF se dificultaría la entrada de otros operadores privados (ante el temor de un trato discriminatorio). El modelo de gestión y el marco regulatorio para implementarlo están estrechamente vinculados. La organización de un modelo de acceso competitivo requerirá que la autoridad de aplicación de las concesiones modifique el marco normativo actual y establezca las condiciones técnicas y de precio correspondientes, y que la entidad

regulatoria esté preparada para zanjar las disputas que pudieran resultar de su aplicación. En el caso de un posible Open Access en la red del FFCC Belgrano será preciso no solo definir al operador de infraestructura y establecer las reglas de acceso, sino también precisar las funciones del gestor de la infraestructura, las reglas que aseguren su equidad en el acceso, su modelo de financiamiento y su capacidad técnica para cumplir con las diversas funciones que le corresponden. Cabe resaltar que brindar “servicios de infraestructura” en una red ferroviaria implica no solo el mantenimiento de los componentes de la infraestructura sino también el control de tráfico, la gestión del sistema de señalamiento y la intervención ante incidentes (tareas que entidades públicas nacionales no han llevado a cabo en gran escala en los últimos años) y una planificación y ejecución de inversiones que debe estar armonizada con las estrategias de los operadores.

Un tema regulatorio relevante es el de los desarrollos productivos que pretenden uso exclusivo de la vía. Ante el mayor precio de commodities importantes firmas están dispuestas a comprometer inversiones de gran magnitud en desarrollos productivos (en Argentina al igual que otros países de la región) pero quieren asegurarse la logística de exportación, requiriendo exclusividad en instalaciones ferroviarias o portuarias. Si bien el requerimiento comprensible desde el punto de vista del inversor, en una perspectiva pública debe asegurarse el acceso a otros potenciales usuarios: el Estado debe preservar el carácter público del servicio de transporte ferroviario de cargas.

Si bien el acceso competitivo y la separación vertical son esquemas sumamente interesantes y que pueden contribuir decididamente a incrementar la actividad del ferrocarril, tiene fuertes requerimientos en materia de redefinición de marcos regulatorios y creación de capacidades institucionales suficientemente fuertes como para darle soporte. Se podría afirmar que la mayor competencia a través del acceso abierto es intensiva en cuanto a la calidad de la gestión pública para su implementación y posterior control.

## **Fortalecimiento Institucional**

Se han identificado dos grandes áreas en las que es preciso adecuar las instituciones para poder llevar a cabo una iniciativa como la propuesta: en las normas vigentes y en la organización del estado. Respecto a la primera, un punto a destacar es que la ley de ordenamiento ferroviario superpone dos modelos de organización de actividad ferroviaria: las concesiones verticalmente integradas, que han mantenido su vigencia (y no hay indicios de que se proponga que expiren antes de finalizar sus contratos) y las dos entidades ferroviarias de carácter

público que crea. Es llamativo que los considerandos de la Ley 26.352 no analizan la situación ferroviaria argentina, sino que parten de recomendar el modelo de separación vertical argumentando que ha sido exitoso en España.(7). Debería revisarse cuidadosamente esa Ley y asegurar que las dos entidades creadas funcionen en forma armónica (compartiendo el Directorio). Cabe recordar que el marco normativo – y el rol de estas entidades – va más allá del transporte ferroviario de cargas, por lo que su análisis debe encuadrarse en una visión integral del transporte ferroviario.

En lo referente a la organización del estado es preciso re-establecer cuidadosamente las funciones de las diversas entidades involucradas. Las políticas generales deben ser de naturaleza multimodal, considerando en forma integral el sistema de transporte, elaboradas por la Secretaría de Transporte. Los planes ferroviarios deben alinearse con esas políticas, y establecerse en la Subsecretaría correspondiente. Esa área debe también entender en la generación de normas regulatorias del sistema ferroviario, económicas y técnicas. Uno de los principales desafíos que enfrenta el Estado para cumplir con estas funciones es la necesidad de profesionalizar sus equipos, que deben tener formación en materia de políticas ferroviarias, planificación estratégica e ingeniería conceptual, condición indispensable para abordar una tarea como la revitalización del sistema ferroviario (que no se reduce al transporte ferroviario de cargas – que es el objeto de este informe – sino que abarca también el sistema metropolitano y los servicios interurbanos de pasajeros). La fiscalización y control, funciones a cargo de la CNRT (entidad que ha conservado más capacidades) deben llevarse a cabo en forma independiente.

Otra área institucional que requiere definiciones es el rol de los gobiernos provinciales en la actividad ferroviaria (que es reducido en cargas, con presiones para ampliarlo en el FC Belgrano Cargas). Puede establecerse una red federal, en la que la infraestructura y los servicios los gestione el Gobierno nacional, dando libertad a las Provincias para que impulsen y gestionen otros tramos y servicios de alcance local.

## **9.4. Esquema de financiación y aprovisionamiento**

### **Financiamiento**

Al considerarse el financiamiento de inversiones como las propuestas es conveniente diferenciar dos significa-

---

(7) *El modelo de separación vertical ha sido impulsado por una directiva comunitaria en la UE como una forma de integrar los sistemas de la región. Para mayor detalle ver Butcher, 2012.*

dos diferentes que puede tener el término: el origen de los recursos y la fuente para su repago. El repago final de una inversión de este tipo presenta generalmente dos opciones: o lo repagan los usuarios (los beneficiarios, en un sentido más amplio) al utilizar el servicio, o lo paga la sociedad a través de distintos agregados de contribuyentes (todo el país, una región, etc.). En el primer caso la inversión puede ser recuperada financieramente; en el segundo caso la inversión es “a fondo perdido”: el estado entiende que la recupera por ganancias de bienestar que obtiene la sociedad. Pueden existir opciones híbridas, en que los usuarios repaguen una parte de la inversión y el estado aporte el resto.

En cuanto al origen de los recursos, existen numerosas fuentes posibles, dependiendo de la posibilidad de repago por parte de los usuarios. Si esa posibilidad existe el financiamiento puede ser provisto por el sector privado y también por el estado; numerosos actores pueden facilitar recursos, que luego recuperarán (mercados financieros y de capitales, banca de inversión, etc.). Si no hay posibilidad de recuperar la inversión a través de cargos a los usuarios, las fuentes públicas son la única opción de financiamiento. Los recursos también pueden provenir de fuentes múltiples: el presupuesto corriente, préstamos de entidades bilaterales o multilaterales, fondos espaciales como los del carbono, etc.

El monto de inversión estimado de la estrategia que se propone es del orden de US\$ 8700 millones en infraestructura y US\$ 2100 millones en material rodante. En principio se considera que la inversión en infraestructura de vías deberá recaer en el sector público, aun cuando en parte pueda ser recuperada mediante cargos a los usuarios en forma parcial. Las instalaciones para el acceso ferroviario a plantas industriales, centros de acopio o terminales es de esperar que estén a cargo de las firmas que generan o atraen la carga. Los nuevos tramos de vía considerados, asociados a la logística de proyectos mineros, pueden ser financiados por los generadores de carga. En cuanto al material rodante, los concesionarios u operadores privados podrían financiarlo siempre y cuando las condiciones contractuales y regulatorias lo hagan viable; ello implica plazos de concesión o licencia y normas regulatorias estables (por ejemplo, los cargos de acceso a pagar, el régimen tarifario, o los compromisos de cargadores de construir accesos ferroviarios). Pueden incorporarse incentivos para que los propios de los cargadores inviertan en vagones, lo que a su vez asegura una mayor fidelización.

Un primer análisis, reiterando el carácter estimativo tanto de los montos de inversión como de su asignación, sugiere que aproximadamente las tres cuartas partes (73%) de los recursos deberían provenir de la inversión pública, y una cuarta parte (27%) podría esperarse que sea aportada por el sector privado, que podría recuperar

su inversión mediante cargos a los usuarios del servicio de transporte. La inversión pública en infraestructura de vía podría ser recuperada en parte mediante un cargo a los usuarios, que se suma a la tarifa; en una primera estimación, el repago por este mecanismo podría rembolsar aproximadamente el 40% de la inversión que realizara el Estado, aunque en un plazo relativamente prolongado. Por razones de equidad es justo que los usuarios (los dadores de cargas a través de la tarifa de transporte) paguen al menos una parte de la infraestructura que utilizan, como lo hacen en la carretera.

Las fuentes de recursos para el componente público pueden ser fondos específicos (como el SIFER o los aportes de canon por parte de los concesionarios) (8), aportes de organismos multilaterales, recursos del Tesoro (en compromiso plurianual). Estos recursos pueden combinarse en un fondo o fideicomiso que asegure la continuidad del financiamiento del Plan. El estado puede hacer aportes a través de tierras. Los acuerdos bilaterales también pueden jugar un rol importante como financiación al sector público (generalmente son rembolsables); su mayor debilidad radica en los condicionamientos en materia de tecnología y aprovisionamiento, que generalmente es importado en una muy alta proporción. La participación privada puede canalizarse hacia el material rodante (a ser financiado tanto por operadores como por generadores de carga) y las instalaciones de carga y descarga que incrementen la accesibilidad a la red. Pueden impulsarse políticas públicas que apunten a líneas de financiamiento preferencial (créditos, garantías) para estas inversiones, atento al impacto que generan, con apoyo de entidades financieras nacionales, extranjeras o multilaterales.

Un proyecto con impacto relevante en reducción de GEI podría ser un candidato a financiamiento por medio de los instrumentos internacionales diseñados para mitigar el cambio climático. Hasta el momento los instrumentos elaborados siguiendo el Protocolo de Kioto, los MDL, han tenido un impacto exiguo en el sector transporte. *“La escasa disponibilidad de recursos, la fuerte competencia entre los diversos sectores por el acceso a los fondos y la complejidad de los métodos para estimación y medición de reducciones han generado una barrera que al transporte le cuesta sobrepasar.”*(Barbero y Rodríguez Tornquist, 2012).

Los NAMA, cuya implementación se encuentra aún en etapa de preparación, podrían constituir una herramienta eficaz para atraer financiamiento para un proyecto de esta naturaleza. Los acuerdos internacionales para definir estos instrumentos se están retrasando, y el es-

---

(8) Que según los contratos renegotiados se calculan como el 3% de la facturación y se deben aplicar en un 70% a inversiones.

cenario económico-financiero que enfrentan los países desarrollados – que deberían aportar los recursos – no permite albergar optimismo de que se destraben rápidamente. No obstante, el país debería tener una activa presencia en este campo, ya que podría constituir un aporte relevante para enfrentar el financiamiento de la renovación ferroviaria. Cabe destacar que el aprovechamiento de los fondos para mitigar el cambio climático requieren de una cuidadosa preparación, lo que demanda una sólida capacidad institucional.

Un aspecto a destacar es que los requerimientos de inversión en infraestructura que deberá enfrentar el país en los próximos años pueden ser considerables. Por ejemplo, los ferrocarriles metropolitanos pueden requerir una inversión de un orden de magnitud similar a los de carga, y la implantación de servicios de pasajeros otro tanto. Otros sectores de infraestructura, como las carreteras, el sistema eléctrico y la provisión de agua potable y saneamiento también demandarán recursos. Es muy probable que en todos estos sectores la mayor parte de la inversión deberá ser pública (con proyectos presupuestario o deuda tomada de distintas fuentes); salvo en las telecomunicaciones las posibilidades efectivas de repago de los usuarios que hagan atractiva la inversión privada son limitadas (puertos, aeropuertos y vías navegables pueden ser excepciones).

Ello implica un contexto de fuerte demanda de fondos públicos de inversión, en un contexto de no fácil acceso a mercados financieros y de capitales, lo que obliga a que la estrategia que se proponga para los ferrocarriles de carga sea cuidadosamente elaborada.

## **Aprovisionamiento**

Una estrategia de rehabilitación ferroviaria constituye una oportunidad para la promoción del desarrollo industrial ferroviario, de manera que una parte considerable de los insumos necesarios provengan de la industria nacional, o eventualmente de acuerdos de integración productiva

regional (por ejemplo, en el contexto del Mercosur). Una condición básica para impulsar una estrategia de este tipo es que los precios y la calidad no afecten los costos o el servicio del ferrocarril.

Su eficacia dependerá en gran parte de la confiabilidad del programa de rehabilitación, que asegure las demandas, y de las políticas de apoyo al desarrollo de un cluster industrial ferroviario.

La industria argentina tuvo capacidad de fabricar equipamiento ferroviario nuevo, pero actualmente está orientada a reparar, rehabilitar y fabricar repuestos. Un programa de inversión como el que se propone genera una escala que puede viabilizar el resurgimiento de la industria ferroviaria.

Cabe destacar que el posible cluster industrial ferroviario tendrá como clientes a concesionarios y cargadores con financiamiento propio, y a contratistas financiados con recursos públicos. No se lo debe relacionar con la rehabilitación de los viejos talleres ferroviarios. Una de las claves para el desarrollo del aprovisionamiento nacional es la garantía de que la demanda efectiva va a existir. Debe analizarse cuidadosamente la capacidad de las empresas de servicios locales para ejecutar un plan de esta magnitud (requiere equipo especializado)

El impacto de una estrategia como la propuesta, según análisis basados en la matriz insumo producto siguiendo la metodología de estimación propuesta por la D.N. de Inversión Pública, para un monto de una magnitud equivalente<sup>(9)</sup> arroja la generación de un valor agregado del orden de US\$ 8.000 millones, la generación de 60.000 puestos de trabajo, una recaudación cercana a los US\$ 3.000 millones e importaciones del orden de US\$ 5.000 millones. (Roccatagliata, Basadonna y otros, 2012).

---

*(9) El cálculo adoptado corresponde a una inversión ferroviaria por US\$ 16.500 millones, pero no exclusiva en ferrocarriles de carga sino también en sistemas metropolitanos e interurbanos de pasajeros.*

# 10. Resultados esperados

## 10.1. Las dificultades de evaluar este tipo de proyecto

La evaluación económica de iniciativas del tipo de la que se presenta en este informe enfrenta desafíos que requieren revisar las metodologías usuales de abordaje, complementándolas con otros enfoques que, aunque difíciles de especificar, merecen ser tenidos en cuenta como lo manifiestan los debates de los últimos años en la materia.

En primer lugar vale señalar la diferencia entre “proyecto” y “estrategia” en el marco del caso que se analiza. En efecto, mientras que para cuantificar costos y beneficios los proyectos de renovación de transporte ferroviario admiten una definición de objetivos y alcances que se pueden especificar en términos de alguna parcialidad (un corredor, una zona, un tipo de producto, etc.), los atribuibles a una estrategia general de rehabilitación del modo ferroviario a nivel nacional son más difíciles de identificar y, más aún de cuantificar. Por ejemplo, el impacto sobre el sistema portuario y su utilización en función de a qué puertos sirva la red ferroviaria, el efecto de ello en el incentivo o desaliento al transporte fluvial y marítimo de cabotaje, la incidencia en cada centro urbano (tránsito en los accesos, ocupación o liberación de tierras, cambios de uso del suelo por actividades complementarias, etc.), derivados de una estrategia son difíciles de identificar, más aún de cuantificar. Es claro además que esos impactos no dependerán sólo de la actuación en el ámbito ferroviario, ni siquiera sólo del transporte, sino que requerirán de acciones en otros ámbitos de actuación, lo que dificulta aún más la identificación de costos y beneficios atribuibles.

En segundo lugar, las comparaciones habituales (extrapoladas de otras realidades) de costos y beneficios entre transporte ferroviario y automotor suponen la comparación de dos sistemas en razonable paridad. En el caso argentino, en cambio, se enfrenta un sistema automotor consolidado y funcionando con otro caracterizado por el diferimiento de renovación por décadas. La rehabilitación del sistema ferroviario constituye la recuperación de una infraestructura heredada de generaciones anteriores, que se ha ido degradando y que se propone reconstruir y transmitir a las generaciones siguientes. La posibilidad de contar con una red ferroviaria en condiciones constituye un activo estratégico difícil de evaluar en el presente. Por ejemplo, ante una crisis energética general, o ante dificultades en la navegación fluvial por causas naturales, la disponibilidad de un sistema ferroviario en

buenas condiciones puede tener un impacto formidable, aunque muy difícil de evaluar ex ante. Sería necesario, entonces, poder simular escenarios a muy largo plazo, tarea difícil de encarar por la falta, entre otras cosas, de escenarios proyectados a tales horizontes para la producción, consumo, empleo, población y relaciones internacionales del país.

En tercer lugar, la materialización de gran parte de los efectos directos e indirectos atribuibles a las inversiones en ferrocarriles dependen de los marcos regulatorios de éste y otros modos de transporte y su aplicación efectiva, con impacto decisivo en el control de externalidades negativas. Asimismo, dicha materialización también depende de los modelos de gestión, pública y privada, que puedan instrumentarse. Tanto la evaluación de costos y beneficios de prácticas regulatorias como los de organizaciones institucionales suman dificultades a la hora de las evaluaciones cuantitativas.

Lo expuesto pretende señalar el amplio campo pendiente de investigación y análisis que se abre con esta temática. Ello no implica que los proyectos ferroviarios que formen parte de una estrategia de reposicionamiento del ferrocarril en el mercado de transporte no deban ser evaluados en su razonabilidad económica en términos de costo – beneficio, más aún cuando se involucran fondos públicos, pero se señala la necesidad de un enfoque más abarcativo y de largo plazo. Entre otros requisitos, ello requiere desarrollar escenarios sobre la posible dinámica del mercado de cargas ante una mejora sustancial del servicio ferroviario. Esos escenarios abarcan distintas dimensiones del mercado de transporte, que se sintetizan a continuación.

## 10.2. La posible dinámica en el mercado de cargas

La aparición de oferta ferroviaria de calidad tiene el efecto de incorporar competencia en el mercado donde se produce la mejora. Como ya ocurrió a partir de la puesta en marcha de las concesiones a comienzos de los años 90, un nuevo actor desafía el monopolio automotor e induce a una rebaja de fletes. También se verifica el efecto complementario: la existencia del automotor impone un límite a las tarifas ferroviarias. Este límite está influenciado por los costos incrementales de acarreo (flete corto) y las inversiones que deben hacer los usuarios para adecuarse al nuevo modo. Por ejemplo, en el caso de los granos la práctica de envío directo de chacra a puerto o industria (cada vez más frecuente y facilitada por el silo bolsa) es un ejemplo de los costos incrementales y la necesidad



de reconversión para el uso del ferrocarril.

Como conclusión del análisis de la situación del transporte de carga, puede afirmarse que la dinámica del mercado de cargas frente a mejoras del modo ferroviario dependerá en gran medida de las políticas y acciones que se desarrollen en otros ámbitos en paralelo a la intervención sobre el ferrocarril:

- Políticas hacia el transporte automotor y la infraestructura vial: si la mejora del ferrocarril es de magnitud y va acompañada de controles a la sobrecarga y antigüedad de los camiones y los valores de peaje se aproximan a los costos atribuibles, el aumento generalizado de niveles de fletes abriría márgenes para la reconversión logística de los usuarios. Esto implica construcción o adecuación de instalaciones por un lado, pero también concentración de envíos, programación anticipada y servicios complementarios de acopio y distribución. Un tema clave será la decisión que se tome respecto a circulación de camiones de gran porte, tipo Bitren, con capacidad de movilizar 70 toneladas. Su circulación ya está autorizada en la provincia de San Luis. Deben evitarse las acciones de fuerza o anticompetitivas en detrimento del ferrocarril.

- Políticas de desarrollo urbano: Si desde los gobiernos municipales de centros urbanos se instrumentan políticas para disminuir las externalidades negativas del transporte automotor (congestión, polución, deterioro urbano, etc.) con medidas como control de horarios, restricciones a la circulación, prohibición de usos de depósitos o terminales en áreas residenciales, etc. el ferrocarril contaría con un margen adicional de actuación. Podría pensarse también que las administraciones municipales aportaran recursos para adecuar la infraestructura ferroviaria en su área, con la posible compensación por liberación de tierras en algunos casos.

- Política portuaria: puede preverse una política de incentivo al fortalecimiento de los puertos marítimos orientada por la necesidad de paliar la vulnerabilidad que resulta de concentrar las exportaciones en el litoral fluvial. Este tipo de política brinda un escenario más amplio a la mejora ferroviaria y los beneficios esperados. En el mismo sentido, una política que tienda a la desafectación paulatina o descentralización de las actividades del Puerto de Buenos Aires también sería concurrente con una estrategia de modernización del modo ferroviario.

### **10.3. Evaluación económica preliminar**

Con el objeto de anticipar qué impacto puede tener una mejora y rehabilitación del ferrocarril como la que se propone, se ha realizado un ejercicio de evaluación

costo beneficio. Cabe reiterar las limitaciones que puede tener esa herramienta para ponderar una iniciativa de esta naturaleza, y el carácter estimativo de los costos y beneficios, atendiendo al alcance limitado de este trabajo. Como beneficios se han considerado los ahorros de costos en la operación del transporte y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. No han sido contemplados otros posibles beneficios, tales como los ahorros de costos en la construcción y mantenimiento de la infraestructura vial y los beneficios indirectos.

Para realizar la evaluación se ha construido un modelo simple, cuyos principales parámetros se describen a continuación. Contempla la evolución de numerosas variables (tales como la demanda total de transporte de cargas, la participación del ferrocarril en un escenario sin proyecto, los costos totales de transporte o la emisiones de GEI) en un período de 30 años. Los valores monetarios son actualizados mediante una tasa de descuento del 10% anual.

Se ha considerado que la demanda anual de transporte de cargas esperada en el año 2013 (el año base) es de 300 mil millones de ton-km, de las cuales el FFCC transportaría 12.6 miles de millones (transportó 12.0 MM en 2010). Se considera que la demanda total aumentaría al 5% los primeros 10 años, y luego al 2.5%. En la situación "sin proyecto" el ferrocarril aumentaría su actividad sólo al 1% anual, por restricciones de oferta, por lo que su participación relativa va cayendo; a partir del año 20 acompañaría el crecimiento general. En la situación "con proyecto" la participación del FFCC pasaría del 4.2% actual al 10.5%, multiplicándose 2.5 veces en un lapso de 10 años. Luego se mantiene en ese nivel del 10.5%, acompañando el crecimiento del mercado.

Para estimar los ahorros de costos de transporte se considera un costo actual del ferrocarril es de US\$ 0.025 por ton-km; este valor surge de consultas a empresas del sector. El costo por ton-km adoptado para el camión es de US\$ 0.066 por ton-km; surge de la metodología ad-hoc de la Subsecretaría de Transporte Automotor. En cuanto a los factores de emisión, se han adoptado valores de 0.018 kgCO<sub>2</sub> equivalentes por ton-km para el transporte ferroviario y 0.120 para el transporte por camión. Los beneficios de ahorros en emisiones de GEI han sido valuados a US\$ 25 por tonelada (Duong, 2009). Las inversiones consideradas son las descritas en el apartado 10.2, expresadas en valores de cuenta (descontando los impuestos).

El resultado del ejercicio arroja una TIR económica del 17%. Debe ponderarse a la luz de las limitaciones con que ha sido desarrollado: los datos utilizados son en muchos casos de naturaleza preliminar, y se consideran sólo algunos de los costos y beneficios que debería incluir un ACB (que a su vez no permite captar todos los impactos del proyecto). Aun cuando no sea robusto y no pueda

ser fundamento de toma de decisiones, el resultado es ilustrativo en cuanto a la viabilidad de una iniciativa de esta naturaleza, que efectivamente permitiría un cambio sustancial en la matriz de cargas del país, como lo ilustra la Figura 13.

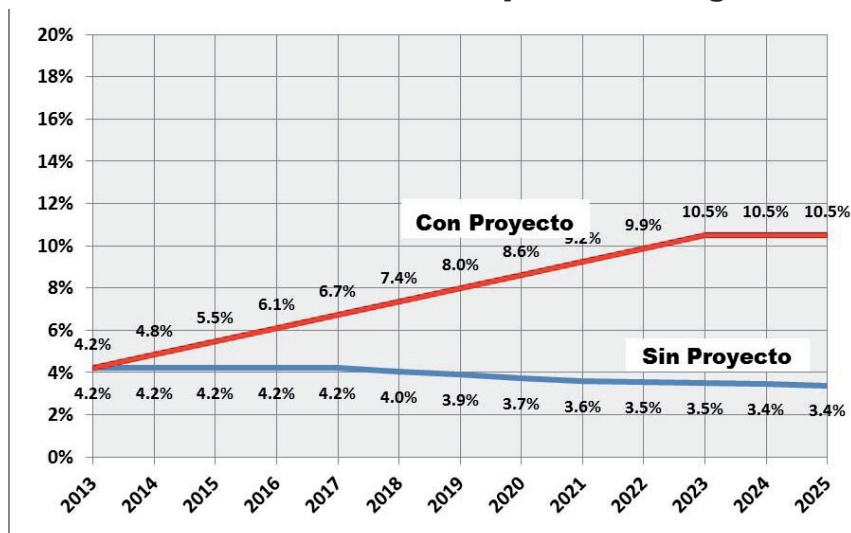
El análisis de sensibilidad muestra que la conveniencia económica de un proyecto de esta naturaleza dependerá en gran medida de la captación de demanda y de la brecha de costos entre el transporte ferroviario y el carretero.

Si la captación no permite llegar al 10.5% del mercado

de cargas sino al 7%, la TIR se reduce al 10% (que podría considerarse el umbral de aceptación).

Si el costo por ton-km del transporte carretero disminuye en un 25%, la TIR baja al 10%. Las tendencias que pueden preverse sugieren que es mayor el riesgo de captación de demanda que el de diferencial de costo del transporte automotor respecto al ferrocarril, ya que tanto la evolución esperable de los costos laborales, de los combustibles y de los peajes (determinantes en los costos totales del camión) será muy probablemente creciente.

**Figura 12 - Evolución esperada de la participación del ferrocarril en el transporte de cargas**



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

# 11. Próximos pasos para definir una estrategia ferroviaria

Con el objeto de avanzar en la definición de una estrategia para la revitalización del transporte ferroviario de cargas se propone generar un equipo de especialistas en el ámbito Ministerio de Interior y Transporte, de carácter netamente profesional, que profundice los contenidos de este informe – y de otros valiosos antecedentes – para avanzar en un plan de detalle que cubra los diversos aspectos clave que han sido identificados. Algunas de las actividades que se sugiere que lleve a cabo son las que se describen a continuación:

- Elaborar estudios de demanda basados en un conocimiento profundo de las necesidades logísticas de los cargadores de cada corredor ferroviario y su disposición a tomar compromisos de carga de mediano y largo plazo. Los estudios de demanda deben contemplar también la revisión y profundización de la dimensión territorial de los planes productivos (agroalimentario, minero, industrial)
- Releva cuidadosamente la situación de los acopios de granos, tanto en terrenos ferroviarios o con desvíos como los que no cuentan con acceso al modo. El mismo tipo de relevamiento deberá hacerse respecto a las instalaciones portuarias.
- Compilar información de detalle sobre el estado de la infraestructura, por tramo, y priorizar segmentos de la red de acuerdo con su estado, potencial de carga y disponibilidad de transporte alternativo, de manera de facilitar el financiamiento y facilitar el cumplimiento de los planes productivos
- Elaborar un modelo de costos ferroviarios y carreteros, incluyendo los costos de infraestructura de los camiones pesados que compiten con el ferrocarril y son los que deterioran las carreteras, considerando la práctica de la sobrecarga.
- Analizar las tarifas efectivas al usuario de ferrocarril y camión en tráficos representativos, sus mecanismos de determinación (entre otros aspectos la elasticidad a los precios de los productos transportados) y determinar posibles niveles tarifarios y su capacidad retributiva de algún componente de inversiones.
- Seleccionar algunos casos piloto (dos o tres corredores o mallas, o eventualmente alguna de las redes de cargas existentes) y efectuar en ellos el análisis de demanda, estado de la infraestructura y condiciones de la competencia, de manera de establecer una metodología que luego pueda expandirse al resto de la red. De otra manera, los estudios básicos es probable que insuman mucho tiempo y sean poco prácticos para la toma de decisiones.
- Definir un modelo regulatorio de acceso competitivo, diseñando un método para establecer el access charge, y un mecanismo de entrada para la red no concesionada (que operaría con un régimen de acceso abierto)
- Estructurar un acuerdo público privado que incluya a los diversos actores, estableciendo sus compromisos mutuos (incluidos contratos de transporte de largo plazo) y diseñar un acto administrativo (Decreto o Ley) suficientemente robusto como para asegurar el financiamiento público y facilitar el privado.
- Preparar las modificaciones regulatorias necesarias para un marco de mayor competencia (acceso competitivo) y elaborar un plan de negocios integral para el FFCC Belgrano, incluyendo un modelo de gestión realista
- Desarrollar el proyecto en el formato requerido por el sistema de inversión pública, instituciones multilaterales y fondos de financiamiento vinculados al cambio climático. Precisar con cuidado los beneficios esperados y los indicadores de impacto.
- Definir mecanismos para asegurar compromisos presupuestarios de largo plazo, en el marco de un programa. Considerar una ley que ponga a la rehabilitación ferroviaria como una política pública (puede incluir penalidades severas por desmantelar u ocupar instalaciones ferroviarias).



## REFERENCIAS

- Banco Mundial. (2010).** *Logística: Análisis y Opciones para Resolver sus Desafíos Estratégicos.* Washington D.C.: Banco Mundial.
- Barbero, J. A. (2007).** *Los ferrocarriles en Argentina: recordar el pasado mirando hacia el futuro.* Buenos Aires: Ferrocámara, Anuario.
- Barbero, J. A. (2010).** *La logística de cargas en América latina y el Caribe: una agenda para mejorar su desempeño.* Washington D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo - Nota Técnica IDB-TN-103.
- Barbero, J. y. (2012, No. 6).** *Transporte y cambio climático: hacia un desarrollo sostenible y bajo en carbono.* Revista Transporte y Territorio, 7-26.
- Bisang, R. y. (2009).** *Cadenas de Valor en la Agroindustria.* En B. y. Kosacoff, *La Argentina ante la nueva internacionalización de la producción. Crisis y oportunidades.* Buenos Aires: CEPAL - PNUD.
- Butcher, L. (2012).** *Railways: EU Policy - SN 184.* Londres: House of Commons Library .
- Centro Tecnológico de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial. (2007).** *El Transporte Automotor de Cargas en Argentina.* Buenos Aires: UTN - C3T.
- Duong, M. H. (2009).** *What is the Price of Carbon? Five Definitions.* SAPIENS - Veolia environment Institute, Volume 2, Issue 1.
- ECMT - European Conference of Ministers of Transport. (2001).** *Assessing the Benefits of Transport.* Paris: OECD.
- Federal, M. d. (2011).** *Plan Estratégico Territorial 2016.* Buenos Aires: Ministerio de Planificación Federal.
- Foro de la Cadena Agroindustrial. (2010).** *Infraestructura para el Transporte de Cargas en la República Argentina.* Rosario: Mimeo.
- Industria, M. d. (2011).** *Plan Estratégico Industrial 2020.* Buenos Aires: <http://www.scribd.com/doc/68017447/Plan-Estrategico-Industrial-2020>.
- Kohon, J. (2011).** *Más y Mejores Trenes: Cambiando la Matriz de Transporte en América Latina y el Caribe,* Banco Interamericano de Desarrollo. Washington D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- López, M. y. (2007).** *Nueva Historia del Ferrocarril en la Argentina - 150 años de política ferroviaria.* Buenos Aires: Lumiere - Fundación del Museo Ferroviario.
- Lordí, H. (2012).** *Nuevos avances en la planificación y modelación del transporte.* Revista Carreteras 207
- Mäkitalo, M. (2011).** *Why Do Open Rail Freight Markets Fail to Attract Competition? Analysis on Finnish Transport Policy.* EJTI, Issue 11(1), pp. 1-19.
- Ministerio de Agricultura, G. y. (2011).** *Plan Estratégico Agroalimentario y Agroindustrial Participativo y Federal 2010-2020.* Buenos Aires: MAGyP.
- Moreno, E. (2012).** *El Desarrollo Regional de la Minería del NOA: La influencia de la Logística y la Infraestructura del Transporte.* Buenos Aires: Tesis de Maestría en Economía urbana - UTDT.
- OECD - ITF. (2008).** *The Wider Economic Benefits of Transport.* Paris: OECD/ITF.
- Polo, C. (En edición).** *Argentina: Estudio de Sector Transporte. Subsector Transporte carretero.* Caracas: CAF.
- Raposo, I. y. (2009).** *Reestructuración ferroviaria: política pública y experiencia argentina.* Rosario: Instituto de Investigaciones Económicas, FCE, Univ. Nacional de Rosario.
- Roccatagliata, J. A. (2010).** *Los Ferrocarriles en Argentina - Una reflexión estratégica en el marco de la experiencia internacional.* Buenos Aires: Editorial Docencia - Fundación Hernandarias.
- Roccatagliata, J. B. (s.f.).** *Sistema de transporte ferroviario - Escenarios futuros y su impacto en la economía.* Buenos Aires: MEF - Dirección Nacional de Inversión Pública.
- Savage, C. (1959).** *An Economic History of Transport.* Londres: Hutchinson.
- Schwartz, J. (1999).** *Los ferrocarriles de carga en la Argentina. Problemas y desafíos en vísperas del siglo XXI.* Buenos Aires: Fundación Fines.
- Thompson, L. (2010).** *A vision for railways in 2050.* Paris: International Transport Forum.

# ANEXOS

## ANEXO 1 -REVISION DE LOS PROYECTOS

	TIPO	PROYECTO	INVERSIÓN	FUENTE	OBSERVACIONES
			millones de US\$		
1	BEL	Renovación parcial del corredor Embarcación - Joaquín V. González - Avia Terai - Barranqueras - Tostado - Santa Fe - Rosario.	1.620	"PLAN DE INVERSIÓN BELGRANO CARGAS ADIF CAF" - ADIF - Agosto de 2009. "PROYECTO RECUPERACION DE VIAFF. CC. GRAL. BELGRANO CARGAS" - ADIF - Octubre de 2009 e Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA)	Estimado a partir del costo del primer 20% del proyecto ejecutado
2	BEL	Rehabilitación y puesta en servicio San Salvador de Jujuy - La Quiaca (ramal "C"). Corredor "Los Libertadores"	406	"PLAN DE INVERSIÓN BELGRANO CARGAS ADIF CAF" - ADIF - Agosto de 2009 y "Estudio de Prefactibilidad para la Puesta en Servicio del Ramal C, Jujuy-La Quiaca, Corredor Ferroviario Los Libertadores"-Julio de 2008.	
3	BEL		111	"PLAN DE INVERSIÓN BELGRANO CARGAS ADIF CAF" - ADIF - Agosto de 2009 e Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA).	Estimado por longitud (112km) en relación al costo proyecto 1
4	BEL	Mejoramiento de vía en el tramo Güemes - Metán - Joaquín V. González (ramales "C" y "C12")	212	PLAN DE INVERSIÓN BELGRANO CARGAS ADIF CAF" - ADIF - Agosto de 2009 e Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA)	Estimado por longitud (215km) en relación al costo proyecto 1
5	BEL/URQ	Construcción de Puente Ferroviario entre las Provincias de Chaco y Corrientes. Interconexión de la Red del FFCC Belgrano Cargas con la Red del FFCC Urquiza	247	"PLAN DE INVERSIÓN BELGRANO CARGAS ADIF CAF" - ADIF - Agosto de 2009 y Ente Biprovincial-CO.MI.COM (Comisión Mixta del Complejo). 2006	
6	BEL	Plan Circunvalar Ferroviario en el Gran Resistencia (PCFGR)	50	"PLAN DE INVERSIÓN BELGRANO CARGAS ADIF CAF" - ADIF - Agosto de 2009.	Tentativo

	TIPO	PROYECTO	INVERSIÓN	FUENTE	OBSERVACIONES
			millones de US\$		
7	BEL	Plan Circunvalar Ferroviario en la Ciudad de Santa Fe (PCFSF)	100	“PLAN DE INVERSIÓN BELGRANO CARGAS ADIF CAF” - ADIF - Agosto de 2009, Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA) y Pliego de Bases y Condiciones para la contratación de servicios de consultoría para estudio del “Proyecto Recuperación y Mejoramiento del Ferrocarril General Belgrano”. Año 2010.	Tentativo
8	BEL	Acceso a los Puertos Situados en Timbúes (Gran Rosario)	30	“PLAN DE INVERSIÓN BELGRANO CARGAS ADIF CAF” - ADIF - Agosto de 2009 y Plan Circunvalar Rosario – Acceso Área Portuaria Industrial Timbúes – Estudio de Impacto Ambiental.	Tentativo
9	BEL	Reactivación de los Ramales Cerealeros Rosario - Villars (G) y Pergamino - Vedia (G6)	25	“PLAN DE INVERSIÓN BELGRANO CARGAS ADIF CAF” - ADIF - Agosto de 2009 y Gerencia de Concesiones Ferroviarias - CNRT.	Tentativo
10		Túnel ferroviario a baja altura y Tren Trasandino Central	5.000	“CORREDOR BIOCEANICO CENTRAL – TUNEL DE BAJA ALTURA – El Diagnóstico” 2008	
11	BEL	Corredor bioceánico norte	420	Unión de Naciones Suramericanas (UNASUR) Plan Estratégico Territorial – Avance II - 2011	El total de la obra es de US\$ 944 millones, de los cuales US\$ 524 millones corresponden a Paraguay y Brasil
12	ROC	Reconexión del Sistema Ferroviario Nacional con el Puerto de Buenos Aires.	20	Secretaría de Transporte de la Nación	US\$ 15 millones corresponden a inversiones del sector privado. El estado por medio de AGP realiza diversas inversiones en infraestructura ferroviaria
13	MIT	Reconstrucción del ramal Río Primero - Sebastián Elcano	56	Secretaría de Transporte de la Nación	

	TIPO	PROYECTO	INVERSIÓN	FUENTE	OBSERVACIONES
			millones de US\$		
14	PAT	Rehabilitación del ramal Puerto Deseado – Colonia Las Heras	17	“MEMORIA TECNICA - LLAMADO A LICITACION PUBLICA NACIONAL PARA LA REALIZACION DEL PROYECTO DE INGENIERIA, PROYECTO EJECUTIVO Y EJECUCION DE LAS OBRAS NECESARIAS PARA EL REACONDICIONAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL RAMAL PUERTO DESEADO - COLONIA LAS HERAS DE LA LÍNEA GENERAL ROCA, PROVINCIA DE SANTA CRUZ” de la Secretaría de Transporte de la Nación Gerencia de Concesiones Ferroviarias – CNRT	Tentativo
15	MIT	Plan Circunvalar Rosario (PCR)	778	Secretaría de Transporte de la Nación	Estimación como suma de lo ya asignado y préstamo en gestión.
16	MIT	Tren de Alta Velocidad Buenos Aires- Rosario- Córdoba-TAVE	4.000	Secretaría de Transporte de la Nación	
17	ROC	Proyecto ferroviario Choele Choel - San Antonio Este	549	Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA) Pliego de Bases y Condiciones Generales para la contratación de servicios de consultoría para estudio del proyecto.	
18		Corredor de circunvalación de la RMBA entre Zárate-Campana, Luján, La Plata	270	Secretaría de Transporte “SISTEMA DE TRANSPORTE FERROVIARIO: ESCENARIOS FUTUROS Y SU IMPACTO EN LA ECONOMÍA” – Juan Alberto Roccatagliata - Año 2011	Tentativo (180 km x 1,5 mill. us\$)
19	ROC	Ferrocarril Trasandino del sur	180	Gobierno de la Provincia de Neuquén. 2008	US\$ 60 millones Provincia de Neuquen + US\$ 120 millones inversion privada
20		Ferrovía San Antonio Oeste - Puerto Madryn - Trelew	48	Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA). 2012	
21	SAN	Tren de alta prestación a Mendoza	3.000	Secretaría de Transporte	Monto estimado

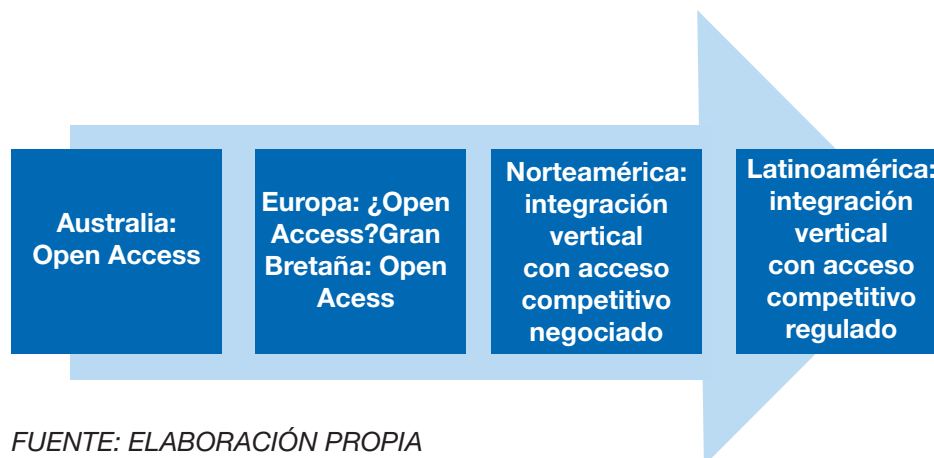


	TIPO	PROYECTO	INVERSIÓN	FUENTE	OBSERVACIONES
			millones de US\$		
22	MIT	Renovación de vías Rosario – Córdoba – Tucumán y mejoramiento en el tramo Rosario - Zárate	81	CNRT. 2009	Tentativo
23	ROC	Circunvalación y accesos ferroviarios al puerto de Bahía Blanca	250	Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA).	
24	URQ	Obras Ferroviarias de Integración Posadas - Encarnación	166	Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA)	U\$S 100 CAF resto tesoro Nacional
25	ROC	Corredor ferroviario de alta velocidad Buenos Aires – Mar del Plata	1.000	Secretaría de Transporte	Tesoro nacional
26	BEL	Rehabilitación del ramal ferroviario C25: Embarcación - Formosa	606	Página web ADIF e Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA)	Monto estimado a partir de datos de tramo licitado
		<b>TOTAL ESTIMADO</b>	<b>19.242</b>		

## ANEXO 2 - MODELOS DE COMPETENCIA Y GESTIÓN FERROVIARIA

El Open Access es un “trade off” entre los beneficios de una mayor competencia y los costos de mayor coordinación/transacción y, ante demandas débiles y pérdidas de economías de escala.

**Figura A2-1 - Experiencias más relevantes a nivel mundial de cada uno de estas alternativas de integración/desintegración**



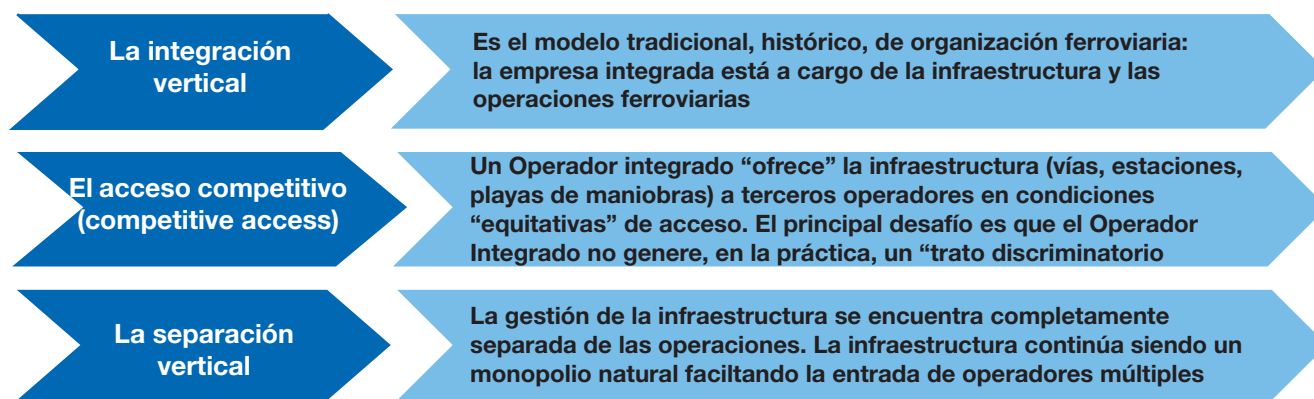
Desde el surgimiento de la actividad ferroviaria a nivel mundial, hace poco menos de dos siglos, las principales corrientes del pensamiento económico coincidieron en que mientras mayor fuera el tamaño de un ferrocarril, mayor sería su eficiencia. La existencia de costos fijos de importancia, principalmente en lo que hace a la infraestructura, llevó a darle relevancia a las economías de escala en la actividad ferroviaria (Ejemplo de “libro de texto” de un monopolio natural.)

Más recientemente, el modelo de separación vertical surgió como un modelo atractivo para economistas y “reformadores” que buscan reestructurar los monopolios en los servicios públicos. La desintegración vertical está “acompañada” de dos promesas:

- Abriendo la competencia en el “upstream”, permite lograr que sea la competencia y no la regulación la que marque los comportamientos en ese mercado.
- Al eliminar el incentivo a que el operador de la infraestructura discrimine a favor de su operador de servicios se simplificaría la tarea de regular el acceso al uso de la infraestructura.

El modelo ha funcionado algo mejor en el plano de las ideas que en la realidad. Estas líneas de pensamiento llevaron a la discusión del grado de integración/desintegración vertical adecuado en el negocio ferroviario, para el que hoy existen tres opciones básicas, como puede apreciarse en la Figura siguiente.

**Figura A2-2 - Experiencias más relevantes a nivel mundial de cada uno de estas alternativas de integración/desintegración**



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La revisión de las experiencias de Australia, Europa y Estados Unidos indica que los costos de coordinación varían fuertemente de acuerdo a las circunstancias. Los costos de coordinación son bajos y la coordinación es más viable cuando se cumplen las siguientes circunstancias:

- La interface entre el proveedor de la infraestructura y el operador de trenes es simple e intensa
- La demanda es alta
- Hay exceso de capacidad
- Todos los operadores que buscan acceso tienen exigencias similares en cuanto a la infraestructura a emplear
- Existe reciprocidad en los derechos de paso (“yo te doy y tú me das”)

En Latinoamérica hay un predominio de la integración vertical, con avances hacia el acceso competitivo. Las concesiones latinoamericanas están avanzando gradualmente y con matices desde la concesión integral (Argentina) hacia la concesión integral con acceso competitivo regulado (Argentina, Brasil, México, Perú). Brasil está iniciando la implementación del modelo de gestión Open Access en las nuevas líneas en construcción.

## ANEXO 3 - ENSEÑANZAS DE UNA VISITA DE TRABAJO

### INTRODUCCIÓN

La preparación de este estudio contó con financiamiento del Reino Unido, e incluyó una visita de trabajo que permitió conocer las experiencias de ese país en materia ferroviaria, que suele describirse como “un laboratorio de ensayos” en las políticas del sector. También se resumen los avances encontrados para el cálculo de emisiones de carbono en el sector transporte, sobre nuevos modelos de transporte relacionados en especial al transporte de carga, y las nuevas tendencias en materia de metodologías y herramientas de evaluación económica y social de proyectos de transporte.

Las entrevistas abarcaron al Sector Público, a prestigiosas universidades, Instituciones y consultoras especializadas en temas ferroviarios modelos de transporte y desarrollo de software.

A continuación figura un detalle de las mismas:

#### **Sector Público:**

**RAILWAY INDUSTRY ASSOCIATION –RIA** (Mr. Tim Gray- Director for International Business )

**OFFICE OF RAIL REGULATION –ORR** (Mr. Michael Beswick -Director Rail Policy, Mr. Bill Hammill -Track Access Manager, Mr. Paul Hadley-Head of Operations)

**NETWORK RAIL** (Mr. Charles Robarts- Director of Planning and Regulation )

**PALACE OF WESTMINSTER** (Lord Berkeley of Stratton OBE Chairman of the Rail Freight Group)

#### **Universidades :**

**UNIVERSIDAD DE WESTMINSTER:** Transport Studies Group (TSG)

**UNIVERSIDAD DE KENT:** The Centre for European, Regional and Transport economics (CERTE)

**UNIVERSIDAD DE SOUTHAMPTON:** Faculty of Engineering and the Environment

**UNIVERSIDAD DE CAMBRIDGE :**Department of Architecture

**UNIVERSIDAD DE LEEDS:** Institute of Transport Studies (ITS)

**UNIVERSIDAD DE OXFORD** Transport Studies Unit (TSU)

#### **Instituciones**

**THE CHARTERED INSTITUTE OF LOGISTICS AND TRANSPORT IN THE UK –CILT**

**THE SOCIETY OF MARITIME INDUSTRIES, PORTS AND TERMINALS GROUP**

### A3.1 Experiencias del sector ferroviario de Gran Bretaña

#### **Antecedentes**

El proceso de privatización de los ferrocarriles de Gran Bretaña se inició en 1992, ya que el Gobierno Británico tenía intenciones de introducir la competencia. Entre varias opciones posibles, se optó por el modelo de gestión de la separación entre la infraestructura y la explotación, con un único operador nacional de la infraestructura. La creación de compañías ferroviarias regionales integradas verticalmente, fue desechada dado con esta opción habría demasiados trenes cruzando las fronteras de las regiones. El 31 de marzo de 1997, luego de varias modificaciones a la ley ‘Railways Act’ de 1993, se certificó la completa privatización del sistema ferroviario.

Con la creación de Railtrack como único operador de red y la concesión de franquicias a operadores, se pretendía que la misma continuase siendo propiedad del Gobierno y que sólo los operadores ferroviarios fuesen

privados, sin embargo, en mayo de 1996, Railtrack se privatizó, por razones políticas y así evitar que se pudiera revertir el programa de privatización del ferrocarril. South West Trains fue la primera compañía ferroviaria que obtuvo una franquicia, y puso en servicio su primer tren el 4 de febrero de 1996. La empresa ferroviaria estatal integrada, British Rail, se dividió en más de 70 compañías que fueron mayoritariamente privatizadas, de las cuales, se adjudicaron poco después, 25 franquicias para la explotación de servicios ferroviarios de pasajeros y 6 para los servicios de carga.

Algunas decisiones durante a los inicios del período de la privatización traerían graves consecuencias, especialmente el insuficiente presupuesto asignado al mantenimiento de la infraestructura y los enormes excesos de costos en el proyecto de la línea principal de la Costa Oeste London-Edinburgh (West Coast Main Line – WCML). El accidente de Hatfield del año 2000, que siguió al de Ladbroke Grove, ocurrido un año antes, dio lugar a una crisis financiera importante en Railtrack, ya

que disminuyó fuertemente el número de pasajeros. Cabe mencionar que en el mismo un tren de pasajeros de larga distancia a 200 km/h descarriló en una curva luego de destruir 50 metros de rieles en 300 pedazos, con cuatro muertos. La investigación realizada posterior al accidente, demostró la debilidad generalizada de los procesos para el mantenimiento de la infraestructura, sometida a una enorme carga debido al exceso de tráfico en la red –la cifra de toneladas transportadas a diario de Londres a Reading casi se había duplicado.

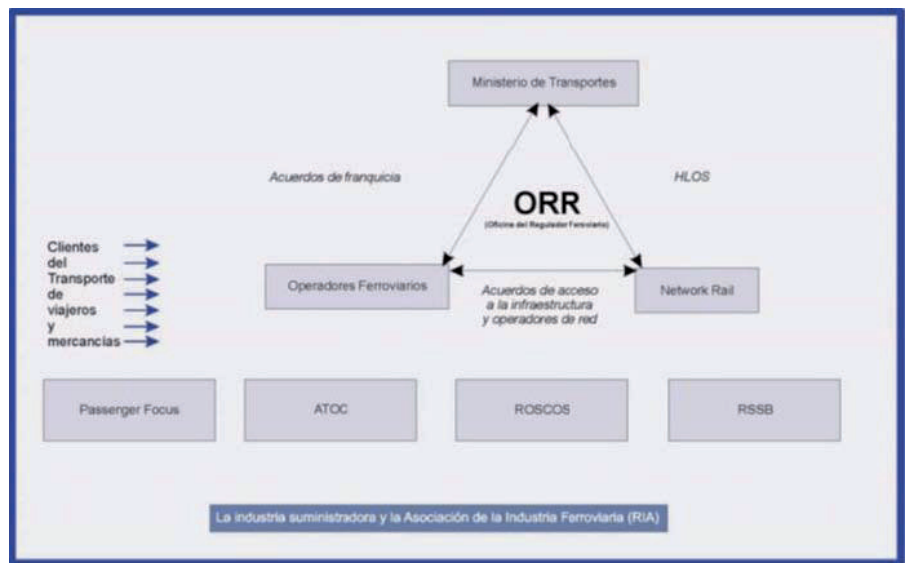
Una serie de cada vez más rigurosas restricciones en toda la red, tales como disminuciones de velocidad, alteraciones en el servicio: trenes cancelados, baja puntualidad, y a su vez, enormes penalidades a Railtrack llevaron a que el control de la compañía pasase a manos de administradores nombrados por el Gobierno. Luego de varias discusiones sobre cuál sería el futuro modelo de gestión ferroviaria, se concluye que no fue la separación entre la infraestructura y la explotación lo que motivó el accidente, sino un mal mantenimiento de la infraestructura.

Es así que en Octubre de 2002 el gobierno británico sustituye a Railtrack (una compañía pública propiedad de accionistas a cargo de los servicios de infraestructura, privada, con objetivos de rentabilidad (“for profit”), por una nueva; la empresa estatal Network Rail que no busca dividendos (“not for profit”). En el 2005, para simplificar la toma de decisiones públicas, se liquidó el organismo independiente del Gobierno, la Strategic Rail Authority (SRA). La mayoría de sus funciones se transfirieron al Ministerio de Transporte y se crea la Office of Rail Regulation (ORR) en el cual se unieron las competencias del regulador de seguridad ferroviaria a las del regulador económico.

### Estructura ferroviaria actual del sistema ferroviario

La estructura actual del sector ferroviario de Gran Bretaña tiene una forma triangular. La FIGURA A3.1 resalta en el vértice superior al Departamento de Transporte y en los vértices inferiores izquierdo y derecho, a Network Rail, y a los operadores ferroviarios del transporte de pasajeros y mercancías, respectivamente. En el centro se encuentra la Oficina de Regulación Ferroviaria (Office of Rail Regulation -ORR).

**Figura A3.1 estructura institucional del ferrocarril en Gran Bretaña**



Fuente: Community of European Railway and Infrastructure Companies

Fuera del mismo se ubican: Passenger Focus, Rail Safety and Standards Board (RSSB), ROSCOS, ATOC y la industria proveedora, representada por la Asociación de la Industria Ferroviaria (Railway Industry Association-RIA).

### Principales actores del sistema ferroviario

**Ministerio de Transporte.** En el informe denominado Declaración de Productos de Alto Nivel (High Level Output Specification- HLOS), el Ministerio de Transporte, define la política que llevará a cabo el Gobierno en los próximos 5 años.. Cabe señalar que si bien Network Rail, es quien se ocupa de la planificación, es el Gobierno quien tiene la decisión última, especificando los resultados finales esperados que serán costeados por los contribuyentes.

**Network Rail.** Es una compañía de responsabilidad limitada con miembros, en lugar de accionistas, ya que no se reparten dividendos. Es propietaria de la infraestructura, las estaciones, etc., pero no de los trenes. Su actividad principal es la de ser un operador de red, para lo cual necesita una licencia de la ORR. Esta licencia le exige que gestione la red ferroviaria y que, mantenga y mejore los activos ferroviarios de forma eficiente, siempre bajo control de la ORR. Además, dicha licencia requiere que el organismo prepare un plan de actividad cada 10 años, que se actualiza anualmente, junto con otros documentos más detallados. Los ingresos de Network Rail provienen principalmente de los operadores de

pasajeros y las mercancías. Ambos son quienes pagan los cánones de acceso a la infraestructura. La ORR fija el nivel de los cánones de acceso a la infraestructura en periodos sucesivos de cinco años, llamados “periodos de control”, determinando de esta forma las ganancias de Network Rail.

**Operadores ferroviarios.** Los operadores ferroviarios negocian su acceso a la infraestructura directamente con Network Rail. En este acuerdo se establecen las cargas financieras, las bonificaciones y penalizaciones por retraso, los derechos de acceso y las características del tren que pondrán en circulación. De forma automática, se incluyen en un documento, un conjunto de condiciones estándar, que reciben el nombre de Network Code (Código de Red). En este se explica cómo se desarrollarán las cuestiones prácticas necesarias para el funcionamiento del ferrocarril.

Este procedimiento está controlado por la ORR para lograr que el funcionamiento del sistema integrado ferroviario sea eficiente, a pesar de la coexistencia de múltiples operadores ferroviarios. A diferencia del transporte de los pasajeros, los operadores de transporte de mercancías, no tienen franquicias. Son compañías independientes que invierten en sus propios activos y deciden su propia estrategia comercial.

**La Oficina de Regulación Ferroviaria (ORR).** Esta Oficina independiente es el regulador económico y de seguridad de la industria de toda la red ferroviaria de Gran Bretaña. Su dirección está a cargo de un Consejo designado por la Secretaría de Estado de Transportes, siendo el Parlamento y especialmente el Gobierno, quienes supervisan sus acciones. Su principal función es la de regular la administración de la red nacional de ferrocarril, proteger los intereses y fomentar el uso del ferrocarril para el transporte de pasajeros y de mercancías, maximizar el desarrollo de la red ferroviaria, tanto desde el punto de vista económico, como de la eficiencia y competencia. También son de su competencia la aprobación de los acuerdos para el acceso de las operaciones de la infraestructura y el otorgamiento de licencias a los operadores.

**Passenger Focus.** Es un organismo, financiado por el Gobierno, que representa a los viajeros. Su objetivo es manifestar sus preocupaciones y deseos, en base a la existencia de datos e investigaciones realizadas.

**Rail Safety and Standards Board (RSSB).** Orga-

nismo encargado de la normalización y la seguridad bajo el control de la industria.

**ROSCOS.** Generalmente filiales de grandes bancos, que alquilan material rodante a las empresas ferroviarias en régimen de leasing operativo ya que el material rodante dura más que la franquicia de un operador. Asesoran en materia técnica y de compras, y también financian inversiones en nuevo material rodante.

**ATOC.** Es el organismo que representa a los operadores frente al Gobierno, el resto del sector y las instituciones europeas. Está controlado por los operadores ferroviarios de viajeros.

**Industria proveedora.** Comprende compañías de señalización y telecomunicaciones, renovación de la infraestructura, fabricantes de trenes, proveedores de componentes, encargados del mantenimiento, tecnologías de la información, servicios legales, proveedores de formación, etc.

## El proceso de privatización y las discusiones actuales

Actualmente el sistema ferroviario de Gran Bretaña cuenta con 20 operadores de pasajeros (franquicias), 8 operadores de pasajeros (Open Access), 6 operadores de carga (Open Access). Las franquicias de pasajeros, por medio de un contrato, permiten otorgar un nivel de servicio, que retorna en forma de subsidio o premio. Hay una intensa competencia entre las compañías para obtener una franquicia, pero una vez que la han obtenido existe una estrecha colaboración.

-Los operadores pueden mejorar sus servicios bajo su propio riesgo.

-Los operadores de carga buscan negocios en el libre mercado, sin subsidios ni premios.

-Los operadores ferroviarios intentan alcanzar una mejor gestión, alineándose a la política gubernamental y recortando la necesidad de subvenciones procedentes de los contribuyentes.

-Los operadores de carga y pasajeros pagan por el uso de la infraestructura.

-El operador de la infraestructura recibe fondos del Gobierno.

-Las compañías de material rodante cobran a los operadores por el alquiler de los vehículos. La mayoría de expertos se encuentra hoy en el sector privado (industria del sector).

-El Gobierno mantiene un papel central, pero lo opera el sector privado.

Los operadores ferroviarios tienen libertad para fijar los precios, con una importante salvedad: el Gobierno controla las tarifas (tarifas reguladas) en rutas en las que no hay competencia para el ferrocarril y en la cual los pasajeros no tienen otra alternativa que viajar en tren. El Gobierno afirma que no importa subvencionar el ferrocarril, pero los ingresos de los pasajeros deberían cubrir la mayor parte de los costes.

El proceso de gestión ha ido evolucionando en los últimos 15 años y actualmente está bajo revisión (Sir Roy McNulty Study, 2011). Su informe, denominado Rail Value for Money Study, analiza el costo de explotar y mantener el ferrocarril en el Reino Unido e identifica una urgente necesidad de que la industria del sector reduzca costos y mejore su rentabilidad, tanto en la explotación de trenes como el mantenimiento, renovación y mejora de la infraestructura.

El informe sostiene que el logro de una mejora de la eficiencia del 30% podría proporcionar ahorros entre £ 700 millones y £ 1 mil millones anuales para el año 2019. Este debería ser el objetivo para la industria ferroviaria, ya que es esencial para que los pasajeros y los contribuyentes obtengan el trato justo y merecido por parte de la industria ferroviaria.

El Departamento de Transporte también reafirmó su intención de aceptar concesiones de explotación con especificaciones menos detalladas en el futuro, y con un contrato tipo con una duración de unos quince años. La visión es la seguir mejorando en la prestación de servicios básicos, pero por el momento hacer frente a los retos de los costos, capacidad y política.

Los dos requerimientos contractuales y regulatorios fundamentales con franquicias más inteligentes y asociaciones más fuertes, lo que requerirá un trabajo mucho más estrecho entre las empresas operadoras y el gestor de la infraestructura, Network Rail, acompañado de un fuerte liderazgo en la industria.

En conclusión, los comentarios de las numerosas entrevistas llevadas a cabo en el viaje de trabajo coinciden en que actualmente el sistema ferroviario de Gran Bretaña es exitoso, dado el alza que viene experimentando el transporte de pasajeros y cargas.

Sostienen que, existe el más alto nivel de satisfacción de los usuarios de los últimos años, los niveles de seguridad han ido en aumento y el número de accidentes en descenso.

En general el sector ferroviario, basado en un modelo con muchos operadores y un único administrador de red, es visto como fuerte y competente.

No obstante, consideran que se está iniciando una nueva etapa, en la que la prestación de servicios básicos deberá ir mejorando, será necesario reducir los costos e invertir en infraestructura a fin de aumentar su capacidad y tener en cuenta las demandas sociales y políticas.

## **A 3.2 NUEVAS TENDENCIAS EN MODELOS DE CARGA Y CÁLCULO DE EMISIONES**

### **Introducción**

Los modelos de transporte son herramientas que ayudan en el proceso de la planificación y la toma de decisiones de políticas públicas del transporte.

La planificación moderna ya reconoce que el sistema de transporte está influenciado por una completa interrelación de elementos: multiplicidad de actores (personas, empresas, gobierno), la configuración del territorio y los procesos demográficos (utilización de la tierra del sistema de transporte y decisiones de localización de actividades) y el medio ambiente (emisiones y de consumo de energía resultantes de transporte).

Este importante avance produjo un cambio de paradigma en el campo de la modelación del transporte: del enfoque tradicional, basado en un análisis meramente descriptivo de los flujos, surge otro, en el cual se intenta comprender las complejas decisiones que toman los diversos actores del sistema de transporte. Este nuevo enfoque basado en actividades reconoce que las necesidades de viajar de los usuarios están impulsadas por el deseo o la necesidad de participar en diversas actividades que se hallan en diferentes ubicaciones geográficas. Esto ha traído como consecuencia, que ya se encuentren en una fase de evolución y desarrollo una “nueva generación” de modelos integrados de transporte y uso del territorio.

Por otra parte, la tendencia es desarrollar modelos más simples (que requieran menos datos), realistas, desagregados y específicos (cargas, multimodales, cálculo de emisiones de carbono, sociales, etc.), que permitan evaluar diferentes políticas de transporte para poder resolver los problemas que enfrentan los planificadores del transporte en la actualidad.

En las últimas décadas se han desarrollado importantes técnicas de análisis y predicción de la demanda en el área de transporte, dichas técnicas están basadas en la simulación. El modelado de simulación es una herramienta muy efectiva para analizar una amplia variedad de problemas dinámicos, que no se pueden estudiar de otras formas. Estos problemas dinámicos están asociados con procesos complejos que no se pueden describir en términos analíticos. Habitualmente, dichos procesos se caracterizan por la interacción de muchas componentes de sistemas o entidades. Por medio de la simulación se podría analizar la respuesta de la demanda de transporte de viajeros ante una: reducción de tarifas del transporte público, la reorganización de sistemas de transporte públicos, la restricción en la circulación de automóviles, la aplicación de políticas de precios como impuestos en combustibles o estacionamiento y la creación de proyec-

tos ferroviarios o mejora de los existentes. La comunidad de expertos, a nivel mundial, se encuentra debatiendo los avances más recientes en materia de modelación del transporte y opinando sobre la idoneidad que cada modelo particular posee, para analizar una intervención específica del sistema de transporte.

### ¿QUÉ SON Y PARA QUÉ SIRVEN LOS MODELOS DE TRANSPORTE?

Un modelo puede ser definido como una representación simplificada de un objeto, un sistema, o una idea, en alguna otra forma que la de la propia entidad. Su función es dar una visión de las complejas relaciones del mundo real y hacer declaraciones sobre lo que ocurrirá más probablemente si se producen cambios respecto de una situación inicial. Los modelos de transporte son modelos abstractos, representados por relaciones matemáticas, basadas en la teoría económica del transporte. Su propósito principal es poder estudiar los efectos esperados en el sistema de transporte, si se llegaran a producir cambios en dicho sistema (por ej. aumento de tarifas en un modo particular), o cambios autónomos fuera del mismo (por ej. el aumento de la población). Constituyen una herramienta fundamental para la planificación y formulación de políticas del transporte

**FIGURA A3.2.1: COMPONENTES DE LA MODELIZACIÓN**

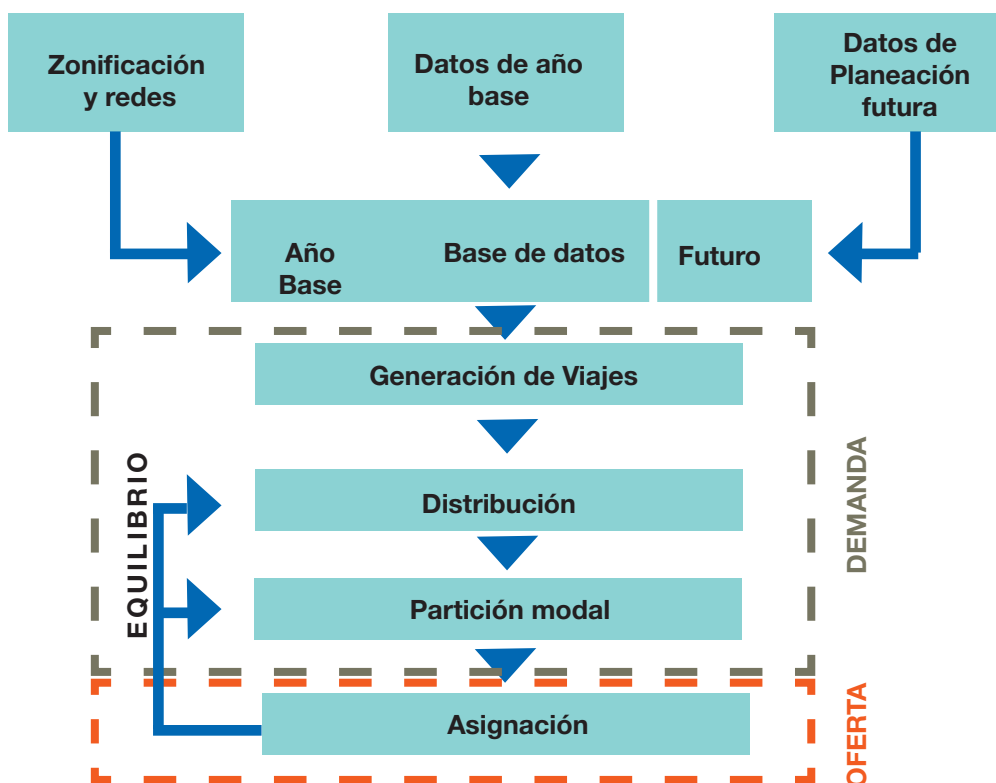


FUENTE: HAYDÉE A. LORDI, "NUEVOS AVANCES EN LA PLANIFICACIÓN Y MODELACIÓN DEL TRANSPORTE", 2012

### El Modelo Clásico de las Cuatro Etapas

EL Modelo de las Cuatro Etapas (FSM -The Four-Step Model), fue creado en los Estados Unidos a fines de la década de los años 50, y estuvo orientado principalmente al transporte de pasajeros.

**FIGURA A3.2.2: ESTRUCTURA GENERAL DEL MODELO DE LAS CUATRO ETAPAS**



FUENTE: ORTÚZAR, J. & WILLUMSEN L.



Los usuarios del sistema de transporte realizan sus viajes sobre una serie de elecciones que se basa en la teoría del comportamiento del consumidor.

- Decisión de viajar (generación y atracción de viajes)
- Hacia un destino (distribución)
- En un modo específico (partición modal)
- Por una ruta determinada (asignación)

## NUEVAS TENDENCIAS EN MODELOS DE CARGA

Las Técnicas de análisis y predicción de demanda en últimos años han avanzado, principalmente en la demanda de pasajeros

¿Por qué se mueve la carga? (factores económicos / industriales)
¿Quién la desplaza? (remitente, receptor, y otros factores del transporte)
¿Por qué modo viaja? (camión, ferrocarril, barco y avión )
¿Dónde se mueve la carga? (vehículos en las redes modales)
¿De qué manera lo hace? (Reglas de políticas públicas y regulaciones)

Dado que actualmente hay una escasez en los modelos de transporte de carga, y existe una importante interacción de actores de la cadena logística, la tendencia actual es avanzar hacia la modelación de la carga. Estos modelos, si bien siguen el paradigma de los modelos de las cuatro etapas, tienen algunas diferencias.

Los modelos de carga se han diseñado con dos enfoques: a) los basados en viajes de vehículos y b) los basados en flujos de carga.

La Unión Europea ha identificado tres áreas emergentes de innovación relacionadas con las políticas de transporte, respecto a la modelación de la carga:

- 1) la relación entre la economía y el movimiento de carga
- 2) el modelado de la conducta logística
- 3) las redes y los viajes de carga

Como ejemplo de los avances en la materia se encuentran los siguientes **modelos de transporte de carga multimodal**

• **FiLM - A model of freight and LGV movements in London. Transport for London, UK )** Es un modelo de carga multimodal y logística (transporte de mercancías y servicios logísticos) centrado en Londres, que se utilizará para examinar

las medidas de política y la planificación del transporte hasta 2031. Este modelo sustituye a la actual herramienta de simple previsión de carga utilizado por TfL que fue desarrollado en 2008. Sus matrices de salida también serán utilizadas como insumo para el modelo multi-modal de TfL : denominado LTS "London Transportation Studies" (Cambridge- Ian Williams). El modelo se utiliza para examinar las medidas de política que afectan en Londres el transporte de mercancías y servicios logísticos

• **MDS Transmodal GB Freight Model** Es un modelo de transporte de carga predicción de los flujos hacia, desde y dentro de Gran Bretaña por modo, el origen / destino, el enrutamiento y las materias primas

## NUEVAS TENDENCIAS EN MODELOS DE TRÁFICO

**Integración en:**

- Modelos que trabajan a distinto nivel de detalle (macro-meso-micro)
- Aspectos de nivel de diseño y de operación en un mismo modelo
- Distintos modos de transporte: transporte público, vehículo privado y peatones

## REPRESENTACION DEL TRÁFICO EN LA PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE

### 1. Macroscópicos (Modelos Estratégicos)

- Tradicionales
- El tráfico es representado por flujos
- "Perspectiva de la economía del transporte"

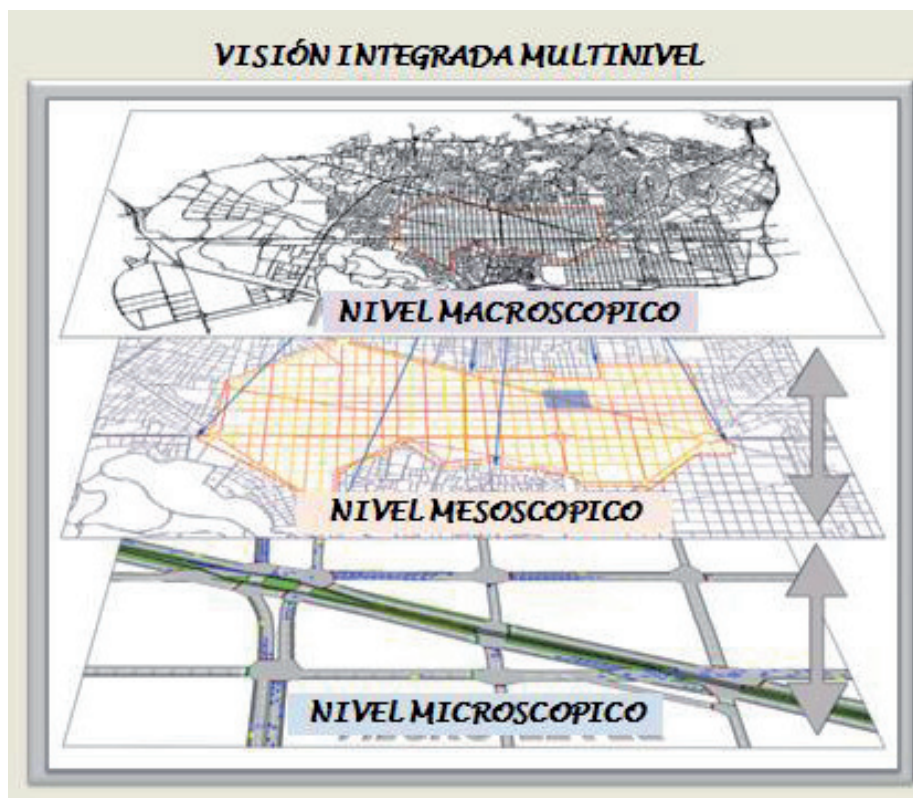
### 2. Mesoscópicos (Modelos Tácticos)

- Desarrollos desde una base macroscópica hacia la simulación
- Perspectiva ingenieril y económica
- E.g. SATURN (desarrollado en la Universidad de Leeds)

### 3. Microscópicos

- Vehículos individuales
- Perspectiva ingenieril
- E.g. VISSIM

### FIGURA A3.2.3: MODELIZACIÓN MULTIMODAL PARA LA PLANIFICACIÓN URBANA MODERNA



FUENTE: HAYDÈE A. LORDI, "NUEVOS AVANCES EN LA PLANIFICACIÓN Y MODELACIÓN DEL TRANSPORTE", 2012

#### METODOLOGÍAS PARA EL CÁLCULO DE EMISIONES

El objetivo de política de transporte sustentable de la Unión Europea enfatiza que el sistema de transporte debe satisfacer las necesidades económicas, sociales y ambientales de la sociedad, y que además debe proveer movilidad para la competitividad y la cohesión europea, mientras que protege el medio ambiente (CE, 2006).

Según el informe del Outlook 2012 del International Transport Forum (ITF).

- La movilidad a nivel global (cargas y pasajeros) se triplicaría hacia el 2050.
- La población mundial pasaría de 6,5 mil millones en 2000 a 9 mil millones en 2050.
- El crecimiento será mucho más fuerte fuera de la región de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) que dentro de ella.

Si la infraestructura y los precios de los combustibles lo permitieran:

- Los pasajeros- km se incrementarían 3 a 4 veces. Las cargas en ton-km crecerían entre 2,5 y 3,5 veces.
- En la OCDE los pasajeros-km se espera que

crezcan entre 30 % y un 40% (entre 2000 y 2050), y las toneladas-km, entre un 60 % y un 90%.

- Fuera de la región de la OCDE, los pasajeros-km podrían aumentar en un factor de 5 a 6,5, y las toneladas-km por un factor de 4 a 5.
- Actualmente, a nivel mundial los 1.000 millones de vehículos utilizan el 53% del petróleo producido. Se estiman 22 giga toneladas (Gt) de emisiones globales para el año 2050, lo que representaría aproximadamente 2,5 Gt por persona.
- Para evitar que la temperatura de la tierra aumente en 2 grados centígrados, la meta para 2050, será reducir al 50% las emisiones globales.

Esta gran variedad de problemas de transporte, que deben resolver los responsables de la política, han permitido reconocer que se necesitará contar con herramientas que puedan ayudar a resolverlos. Luego de varios años de experiencia en el mundo actual existe un amplio reconocimiento de la importancia que tienen los modelos en la planificación de transporte.

Entre los más importantes estudios de casos y trabajos de investigación, figuran:

- **Emissions of co2 from freight transport in London: trends and policies for long run reductions.** La metodología y el modelo forman parte del Tyndall Centre for Climate Change Research Programme “Cities”. Las preguntas clave son: ¿cuántas son las emisiones de CO2 derivadas de las operaciones de tráfico de mercancías en Londres, y cómo podrían evolucionar en el futuro? ¿En qué medida los instrumentos de política pueden reducir las emisiones de CO2 de carga?.

- **Looking over the horizon: transport and reduced CO2 emissions in the UK by 2030.** El trabajo examina la potencial reducción de emisiones del transporte en el Reino Unido en un 60 % para el año 2030. Se basa en las investigaciones patrocinadas por DfT del estudio “Visioning and Backcasting for UK Transport Policy (VIBAT)” (Bartlett School of Planning, University College London and the Halcrow Group)

- Case Study: London Low Emission Zone (LLEZ) (Transport for London)

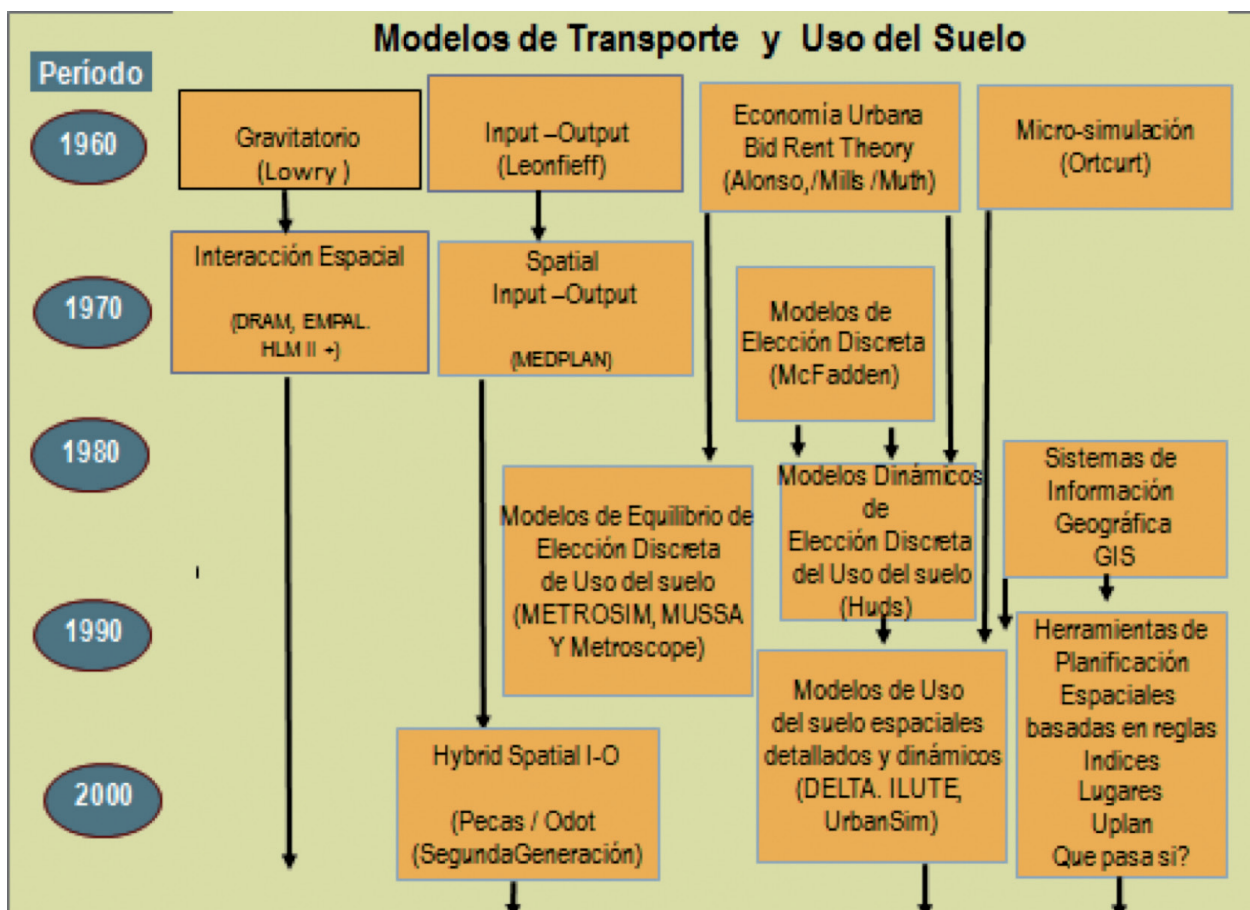
El Gobierno de Gran Bretaña tiene alguna esperanza de

cumplir su objetivo de reducir en un 80% las emisiones de CO2 en transporte para el año 2050. Para poder lograrlo, serán necesarios algunos cambios importantes en la planificación de sus políticas: un espectacular aumento del transporte de mercancías por ferrocarril y en el transporte marítimo de los flujos costeros, así como también la disposición de una estructura para la industria ferroviaria.

### NUEVAS TENDENCIAS EN MODELOS DE USO DEL SUELO

Paralelamente al desarrollo del modelo de las cuatro etapas de la demanda de viajes, los planificadores urbanos también reconocieron la importancia de las interacciones complejas entre la red de transporte y el resto del sistema urbano. Es así como entre los años 1950 y los 60 se inició el desarrollo de **“Transporte y Uso del Suelo”**. Los modelos de interacción espacial se interesan por la distribución espacial de los movimientos, en función del uso de la tierra (la demanda) y la infraestructura de transporte (oferta). Ellos producen estimaciones de flujo entre las entidades espaciales, simbolizados por pares origen-

**FIGURA A3.2.4: EVOLUCIÓN DE LOS MARCOS DE REFERENCIA DE LOS MODELOS DE TRANSPORTE Y USO DEL SUELO**



FUENTE: HAYDÈE A. LORDI, “NUEVOS AVANCES EN LA PLANIFICACIÓN Y MODELACIÓN DEL TRANSPORTE”, 2012

destino, que pueden ser desagregados por: naturaleza, modo y momento del día.

Las cuestiones de sostenibilidad y equidad han dado lugar a un nuevo interés en los modelos de transporte urbano de uso del suelo (LT). Los nuevos retos del nuevo enfoque basado en actividades son que dichos modelos deben extenderse al medio ambiente: modelos (LTE), deben tender a ser más desagregados e incorporar el comportamiento social de los individuos.

Modelos de uso del suelo tienden además a incorporar la estructura espacial de componentes macro y micro-económicas, las que a menudo se correlacionan con los requisitos del transporte. Por ejemplo, mediante el uso de un conjunto de variables de la actividad económica, tales como la población y el nivel de consumo, hacen que sea posible calcular la generación y la atracción de los pasajeros y los flujos de carga.

En la actualidad son escasos los modelos de uso del suelo y transporte urbano que tienen en cuenta las conexiones intermodales; la mayoría de ellos no incluye un modelo de transporte urbano de mercancías.

Los modelos de transporte que se basan en esta integración del uso del suelo, suelen ser más sofisticados que sus predecesores. El estado de avance más importante, es que estos deberán ser capaces de considerar distintos tipos de modelos viajes multimodales: como park-and-ride, kiss-and-ride o en bicicleta; formas semi-colectivas (coche compartido) u otras más complejas, tales como cadenas viaje multidesestino. Estos requisitos han llevado al ascenso los enfoques de la preferencia declarada sobre los de las preferencias reveladas.

Además, los modelos de uso de la tierra deberán ser capaces de predecir no sólo los impactos ambientales y económicos, sino también de las políticas de transporte de uso del suelo. Esto requerirá hacer pronósticos, en áreas específicas, de emisiones procedentes de fuentes fijas y móviles, así como de emisiones producidas por la población afectada.

Pocos de los modelos de uso del suelo y transporte urbano que se usan en la actualidad tienen en cuenta las conexiones intermodales, y la mayoría no incluye un modelo de transporte urbano de mercancías.

Entre los principales desarrollos se encuentran:

**a) El modelo MEPLAN el cual se basa en tres principios fundamentales:**

El transporte es un fenómeno cuya demanda es el resultado de las interacciones entre distintas actividades económicas; por ejemplo, el transporte de mercancías, los servicios, y la actividad que tiene lugar entre el punto de producción y el punto de consumo de un determinado producto. Una de las ciudades en las que el modelo MEPLAN se puso en práctica fue Helsinki

**b) El Modelo Delta** representa el estado actual de la técnica, con un tratamiento relativamente refinada / realista de la dinámica del cambio, la oferta de desarrollo, la evolución de la población de los hogares y los mercados de propiedad. DELTA tiene una serie de aplicaciones en el Reino Unido y en otros lugares, que se hará efectiva en forma selectiva a continuación para ilustrar las formas en que estos modelos pueden utilizarse para la evaluación de opciones estratégicas.

## CONCLUSIONES

Los modelos actuales tienden a incorporar en forma más desagregada aspectos medioambientales y socioeconómicos a efectos de estar alineados con las metas del transporte sostenible, convirtiéndose de esta forma en herramientas capaces de testear diferentes políticas y ayudar a la toma de decisiones en el campo de la planificación del transporte.

En la actualidad los planificadores de transporte debe resolver problemas de política con un alto grado de precisión, sensibilidad y realismo, como por ejemplo: poder capturar las diferencias que existen en la población dentro de las distintas áreas geográficas

El avance de la tecnología informática ha permitido el desarrollo de software más potentes, menos costosos y de rápida ejecución, comparados con los de épocas pasadas.. Se ha evolucionado de los paquetes de software cerrados (cajas negras) hacia implementaciones que poseen lenguajes de directivas con subrutinas abiertas.

Por otra parte, los modeladores de transporte deberán estar altamente capacitados y actualizados para poder hacer uso de las mejores prácticas y estar a la altura de los avances de la investigación en la materia.

## A3.3 METODOLOGÍAS ACTUALES EN EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL DE PROYECTOS

La planificación del transporte está evidenciando un cambio profundo, ya que la nueva visión del transporte sustentable, ha provocado que las políticas de transporte se orienten principalmente a la gestión y predicción de la demanda en forma integrada, dejando en un segundo plano la provisión aislada de nuevas infraestructuras

El transporte como factor determinante del uso de la tierra y el desarrollo económico ha sido el tema de mucha controversia. ¿El transporte como demanda derivada, genera crecimiento? ¿Qué se conoce como impactos económicos más amplios (Wider Economic Impacts -WEIs), o efectos negativos más amplios?

Para justificar nuevas inversiones en infraestructura de transporte, muchas veces se han utilizado los beneficios económicos (externalidades positivas). Se ha demostrado que es mucho más difícil desarrollar una metodología

clara que permita estimarlos, que la propia existencia y el alcance de los mismos. Esta dificultad ha generado, hoy día, un gran debate en la tradicional evaluación de proyectos de transporte.

Las técnicas formales de evaluación tienden a excluir los mayores impactos en la economía, en gran parte debido al temor de incluir los beneficios de una manera arbitraria, y por otra al miedo de contabilizarlos dos veces.

¿Qué incluyen estos impactos más amplios? Estos incluyen los efectos sobre la productividad, la aglomeración, la competencia y los mercados de trabajo. Mientras que algunos de estos efectos no están muy claramente definidos y puede existir solapamiento entre ellos, es ampliamente aceptado que los mismos son reales y a veces potencialmente importantes. (Roger Vickerman, 2007)

El Departamento de Transporte del Reino Unido cuenta actualmente con un programa de trabajo de investigación sobre modelización, valoración y evaluación económica de proyectos, cuyo objetivo es apoyar el desarrollo continuo de un nuevo enfoque respecto a la evalua-

ción de proyectos tradicional. Para ello cuenta con un sitio WEB (Transport Analysis Guidance – WebTAG) que consiste básicamente en una guía que incluye (o proporciona enlaces) para ayudar sobre cómo: fijar objetivos y determinar los problemas; desarrollar posibles soluciones; crear un modelo de transporte para la evaluación de las alternativas de solución; llevar a cabo una evaluación que cumpla con los requisitos del Departamento.

La orientación debe ser vista como un requisito para todos los proyectos y estudios que requieran la aprobación del gobierno.

Para aquellos que no lo requieran debe servir sólo como una guía de buenas prácticas.

Este nuevo enfoque de la evaluación de proyectos de transporte agrupa a los costos y beneficios de acuerdo con cinco objetivos de la política de transporte actual: Medio Ambiente, Economía, Seguridad, Accesibilidad e Integración

Para ello existen modelos específicos, entre los que se encuentran los siguientes:

#### **COBA (COst Benefit Analysis) y QUADRO4 (QUEues And Delays at ROadworks)**

Ambos programas se basan en una gran cantidad de datos de transporte económico y demográfico. Tienen incorporados los datos del Reino Unido, pero la mayoría de estos datos se pueden personalizar según sea necesario. Los tipos de datos pueden interactuar con modelos sofisticados y abarcan ámbitos como: las previsiones de crecimiento del tráfico, los valores de tiempo, pronóstico de división modal, previsiones de accidentalidad y sus costos, ingresos fiscales, precios y previsiones de consumo de los combustibles. COBA presenta sus resultados finales en forma de tablas que muestran la eficiencia económica del régimen de los precios de mercado.

#### **DIADEM (Dynamic Integrated Assignment and DEMand Modelling)**

Es un software diseñado para permitir a los profesionales del transporte configurar fácilmente los modelos variables de demanda que son consistentes con los objetivos del WebTAG

#### **INCA (INcident Cost-benefit Assessment)**

El propósito de INCA es estimar el impacto de los incidentes en las autopistas y carreteras de alto estándar de doble calzada. Los impactos de los incidentes en términos de retrasos y su efecto en la fiabilidad duración del trayecto, se comparan entre, con y sin el plan de mejoras propuesto. Además se aplica un valor monetario para calcular los costos de demora y los costos de tiempo de viaje variabilidad.

#### **TEMpro (Trip End Model program)**

Se utiliza para fines de planificación de transporte. Las previsiones incluyen la población, el empleo, propietarios de automóviles del hogar, viaje finales y factores simples de crecimiento de tráfico basados en datos del Modelo Nacional de Transporte (NTM). Los datos y el software están disponibles de forma gratuita

#### **TUBA (Transport Users Benefit Appraisal)**

El propósito de TUBA es llevar a cabo la evaluación económica del transporte. Implementa una “disposición a pagar” enfoque a la evaluación económica de los regímenes multimodales con demanda fija o variable.

TUBA es utilizado por casi todos los consultores de transporte en el Reino Unido y varios otros en el extranjero.

### **A3.4 OPORTUNIDADES Y LOGROS DE LA VISITA**

La experiencia de la visita al Reino Unido ha sido altamente positiva en cuanto a contactos, conocimientos e información suministrada. De las 22 entrevistas realizadas, han surgido excelentes oportunidades, entre las que pueden mencionarse:

- Establecer una asociación de colaboración entre el personal de ADIF, UNSAM y expertos británicos (incluyendo agencias gubernamentales, empresas, donantes, instituciones técnicas, y otras ONG) que participan activamente con el objetivo común de mejorar la tecnología ferroviaria.
- En materia de cambio climático, aprender sobre metodologías para el cálculo de emisiones de carbono en el sector transporte.
- Conocer los avances en materia de modelos de transporte relacionados en especial al transporte de carga.
- Nuevas tendencias en materia de metodologías y herramientas de evaluación económica y social de proyectos de transporte
- Realizar posibles acuerdos de colaboración entre centros de investigación de las universidades de UK y el Instituto Tecnológico Ferroviario de la Universidad de San Martín
- Invitación de expertos británicos a nuestro país para el dictado de cursos y conferencias

Entre los logros más importantes merecen destacarse los siguientes:

Se ha firmado un convenio de colaboración con para desarrollar un vínculo académico, estudios de investigación y transferencia tecnológica entre el Institute for Transport Studies (ITS) de la Universidad de Leeds (UK) y el Instituto tecnológico Ferroviario (ITF) de la Universidad de San Martín. Cabe mencionar que el Instituto de Transporte de la Universidad de Leeds es el más grande de Europa y está a la vanguardia en modelos de transporte.

Han visitado Argentina y participado en diversos eventos expertos británicos en distintas especialidades: Prof. Ian Williams (especialista en modelos de transporte de pasajeros y cargas, Universidad de Cambridge), Prof. Roger Vickerman (especialista en evaluación de proyectos de transporte, AcSS, Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Kent, Keynes College, Reino Unido y Decano de la Universidad de Kent, en Bruselas, Bélgica), Mr. Julian Worth (especialista en transporte ferroviario y logística moderna del transporte de cargas, Director de Transworth Rail), y el Prof. Derek Quinn (especialista en transporte urbano Sostenible, Instituto de Estudios de Transporte de la Universidad de Leeds)

El profesor Derek Quinn, ha participado en curso sobre "Modelos de Planificación del Transporte", a cargo de la profesora Haydée Lordi, módulo correspondiente a la Especialización de Política y Planeamiento de Transporte, brindado por el Instituto Tecnológico Ferroviario de la Universidad Nacional de San Martín (ITF-UNSAM), en la sede de la Escuela de Gobierno de la provincia del Chaco.

Existen grandes perspectivas de encarar estudios de investigación con otras importantes Universidades de UK entre ellas la de Cambridge y Oxford

