

**SEGUNDO DIPLOMADO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE
MODULO I. PLANIFICACION DEL TRANSPORTE REGIONAL
COORDINADOR DEL MODULO : M. EN I. REYES JUAREZ DEL A.**

Del 14 al 26 de Abril de 1997

De lunes a viernes de 17 :00 a 21 :00 hrs., y sábados de 9 :00 a 14 :00 hrs.

Duración 50 horas

P R O G R A M A

DIA	FECHA	HORARIO	TEMA	EXPOSITOR
LUNES	14/04/97	16 :00-17 :00 17 :00-17 :10 17 :10-17 :30 17 :30-17 :50 17 :50-18:00 18 :00-20 :30 20 :30-21:00	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de Participantes • Introducción General. • Presentación General del Diplomado • Programa y Alcances del Módulo I, Planificación del Transporte Regional. • Receso CONFERENCIA MAGISTRAL • <i>"Contexto General de Planificación del Transporte Regional"</i>. • Sesión de Preguntas y Respuestas. 	<p>Auditorio Bernardo Quintana M. en I. Alberto Moreno Bonett Ing. Román Vázquez Berber M. en I. Reyes Juárez Del A.</p> <p>M. en C. Janusz Sobieniak</p>
MARTES	15/04/97	17 :00-18 :50 18 :50-19 :00 19 :00-21 :00	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conceptos Básicos de Teoría de Redes.</i> Modelos de redes Definiciones Básicas de Redes • Receso. • <i>Conceptos Básicos de Teoría de Redes.(Continuación)</i> Problemas en Modelos de Redes 	<p>Dr. Roberto de la Lata Gómez.</p> <p>Dr. Roberto de la Lata Gómez.</p>
MIÉRCOLES	16/04/97	17 :00-18:50 18 :50-19 :00 19 :00-21 :00	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conceptualización y Planeación de Proyectos Carreteros Concesionados.</i> Necesidad de concesionamiento de proyectos carreteros. Tipos de Proyecto y sus objetos de concesionamiento. Conceptualización de las concesiones como proyectos de inversión. • Receso. • <i>Exposición de Metodologías y Casos de Estudio.</i> 	<p>Ing. Juan Manuel González B.</p> <p>Ing. Juan Manuel González B.</p>
JUEVES	17/04/97	17 :00-17 :50 17 :50-18 :00 18 :00-20 :30 20 :30-21 :00	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Exposición de Metodologías y Casos de Estudio de Proyectos carreteros concesionados</i> • Receso. CONFERENCIA • <i>"Normatividad para la Planeación y Operación del Sistema de Autopistas Concesionadas de México"</i>. • Sesión de Preguntas y Respuestas. 	<p>Ing. Juan Manuel González B.</p> <p>M. en C. Oscar de Buen R.</p>

DIA	FECHA	HORARIO	TEMA	EXPOSITOR
VIERNES	18/04/97	17 :00-18 :00 18 :00-20 :30 20 :30-21 :00	<ul style="list-style-type: none"> • Recapitulación de Temas Selectivos CONFERENCIA. • <i>"La Conservación de Proyectos Carreteros y su Justificación Económica".</i> • Sesión de Preguntas y Respuestas. 	M. en I. Reyes Juárez Del A. M. en I. Alfonso Rico Rodríguez
SABADO	19/04/97	9 :00-11 :45 11 :45-12 :00 12 :00-14 :00	<ul style="list-style-type: none"> • CONFERENCIA: • <i>"La integración del Transporte Regional con el Transporte Urbano : La Experiencia en los Estados Unidos de Norteamérica y Canadá".</i> • Receso. • Temas Tecnológicos seleccionados de Operación de Transporte. 	M. en C. David Perkins M. en C. David Perkins
LUNES	21/04/97	17 :00-18 :50 18 :50-19 :00 19 :00-21 :00	<ul style="list-style-type: none"> • Temas seleccionados del Transporte Ferroviario : Visión General del Sistema de Transporte Ferroviario. Vocación del Ferrocarril en el sistema de transporte. Aspectos de sustitución y complementariedad del ferrocarril. Evolución reciente y situación actual del ferrocarril en México. • Receso. • Experiencias de Privatización Ferroviaria de otros Países. América Latina Europa América del Norte Asia Conclusiones y lecciones para México 	M. en C. Mariano Ruiz Funes M. en C. Mariano Ruiz Funes
MARTES	22/04/97	17 :00-18 :50 18 :50-19 :00 19 :00-21 :00	<ul style="list-style-type: none"> • Esquemas de Privatización Ferroviaria en México. Objetivos de la Participación Privada en Ferrocarriles • Receso • Esquemas de Privatización Ferroviaria en México: (Continuación). Definición y evaluación de alternativas de participación privada en Ferrocarriles 	M. en C. Ernesto Cervera G. M. en C. Ernesto Cervera G.
MIÉRCOLES	23/04/97	17 :00-18 :50 18 :50-19 :00 19 :00-21 :00	<ul style="list-style-type: none"> • CONFERENCIA • Cadenas Logísticas de transporte (Modelación y Análisis) Presentación del Caso de Estudio del Corredor Transistmico Mexicano • Receso. • Aspectos Institucionales del Transporte. Introducción y Objetivos Documentación Básica de una Organización Descripción de Parámetros Organizacionales Caracterización Organizacional de una Entidad Tendencias de Entidades Públicas de Transporte en México Tendencias Organizacionales Generales 	M. en C. José San Martín Romero M. en I. Alberto Pimentel Henkel

DÍA	FECHA	HORARIO	TEMA	EXPOSITOR
JUEVES	24/04/97	17 :00-18 :50 18 :50-19 :00 19 :00-21 :00	<ul style="list-style-type: none"> • Programas Maestros de Desarrollo Portuario API'S. Naturaleza Económica e Importancia del Subsector Portuario • Receso. • Programas Maestros de Desarrollo Portuario API'S.(Continuación). Marco Institucional y las Reformas en el Subsector Portuario Limites a la privatización Portuaria Algunas Reflexiones Finales 	M. en C. Germán Alarco Tosoni M. en C. Germán Alarco Tosoni
VIERNES	25/04/97	17 :00-18 :50 18 :50-19 :00 19 :00-21 :00	<ul style="list-style-type: none"> • El transporte y la Contaminación. Contaminación Atmosférica Modelos de Emisión de Contaminantes Efectos en la Salud Congestionamiento Vial Perdida de Horas Hombre Políticas Integrales de Transporte, Desarrollo Urbano y Contaminación • Receso • Transporte Multimodal y su relación con el Comercio Exterior. Introducción Transporte Multimodal centros de transferencia y Distribución de carga. Aspectos Aduanales Operadores Logísticos 	Ing. Victor Gutiérrez Avedoy M. en C. Ricardo Peña Rodríguez
SABADO	26/04/97	9 :00-11 :30 11 :30-12 :00 12 :00 -14 :00	<p>CONFERENCIA (Presentación de video del Dr. Richard de Neufville)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transporte Aéreo Componentes del sistema de transporte aéreo Panorama de Transporte y situación aérea internacional Privatización de aeropuertos Mecanismos de participación de la iniciativa privada Análisis de ventajas y desventajas • Receso General • Evaluación Módulo I. 	Arg. Fernando Favela Fierro M en I. Reyes Juárez del A.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DIPLOMADO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE

MÓDULO I PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE REGIONAL

COORDINADOR: M. en I. Reyes Juárez Del Ángel

Abril, 1997



DIPLOMADO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE 1996

PLANIFICACION DEL TRANSPORTE REGIONAL

INDICE GENERAL DE LAS NOTAS DEL MODULO I

TITULO	PONENTE
<input type="checkbox"/> Presentación y Programa General del Módulo I.	<i>M. en I. Reyes Juárez Del A.</i>
<input type="checkbox"/> Exposiciones/Conferencias	
1. Contexto General de Planificación del Transporte Regional.	<i>M. en C. Janusz Sobieniak</i>
2. Conceptos Básicos de Teoría de Redes.	<i>Dr. Roberto de la Lata G.</i>
3. Conceptualización y Planeación de Proyectos Carreteros Concesionados.	<i>Ing. Juan Manuel González B.</i>
4. Normatividad y Servicios técnicos de Apoyo a la Planeación y Operación del Sistema de Autopistas Concesionadas de México.	<i>M. en C. Oscar de Buen R.</i>
5. Aspectos Institucionales del Transporte.	<i>M. en I. Alberto Pimentel H.</i>
6. La Conservación de Proyectos Carreteros y su Justificación Económica.	<i>M. en I. Alfonso Rico R.</i>
7. La Integración del Transporte Regional con el Transporte Urbano: La Experiencia en los Estados Unidos de Norteamérica y Canadá.	<i>M. en C. David Perkins</i>
8. Temas Tecnológicos Seleccionados de Operación de Transporte.	<i>M. en C. David Perkins</i>
9. Temas Seleccionados del Transporte Ferroviario.	<i>M. en C. Mariano Ruiz Funes</i>
10. Sistema Portuario y su Interrelación con el Transporte Terrestre.	<i>M. en C. Ernesto Cervera G.</i>
11. Aspectos Seleccionados de la Privatización Portuaria en México.	<i>M. en C. Ricardo Peña R.</i>
12. La Transformación del Sistema Portuario Mexicano.	<i>M. en C. German Alarco T.</i>
<input type="checkbox"/> Apéndice 1. Directorio de Profesores / Expositores	<i>Lic. Pedro Pablo Zepeda B.</i>
<input type="checkbox"/> Apéndice 2. Directorio de Asistentes al Módulo I.	

PRESENTACION Y PROGRAMA GENERAL DEL MODULO I.

Los cambios dinámicos en las estructuras económicas de los países suelen verse apoyados o inhibidos en función de los cambios que experimenta su sistema de transportes. Esto constituye un elemento fundamental para el traslado de mercancías y pasajeros que exige la sociedad contemporánea.

Los sistemas de transporte en el ámbito mundial están pasando por transformaciones estructurales diversas, con implicaciones en los roles de los actores involucrados.

En las notas de este módulo se intenta recopilar, de una manera sintética, algunos de los cambios principales en el contexto general de planeación y operación del transporte regional, con énfasis de los procesos de desregulación económica y sus implicaciones en el ámbito institucional.

Los temas se orientan al transporte de carga en sus diferentes modalidades, incluyendo los sistemas de transporte carretero, ferroviario y marítimo/portuario. Enfatizan las transformaciones principales en México, Estados Unidos y Canadá, así como otros países, especialmente del continente americano. Asimismo, incluyen temas del ámbito interurbano y sus eslabones principales con el transporte urbano, destacando los aspectos tecnológicos más significativos.

En este orden de ideas, el programa de conferencias y exposiciones de este módulo se ha ordenado siguiendo una secuencia metodológica de temas. El contenido de cada tema refleja las experiencias y reflexiones producto de la práctica profesional de los autores, tanto académica como de consultoría en México y en el ámbito mundial.

Queremos dejar constancia de nuestro agradecimiento a los autores de cada tema, sin cuya participación entusiasta no habría sido posible la realización de este Diplomado.



M. en I. Reyes Juárez Del A.
Coordinador del Módulo I
Planificación del Transporte Regional

Introducción

OBJETIVO DEL MODULO:

- Proporcionar a los asistentes los principales elementos de transformación del sistema de transporte, en el nuevo contexto en el que debe realizarse la planeación regional.
- El enfoque de este módulo es teórico-práctico, con conferencias temáticas de especialistas que están participando en los procesos de desregulación económica del transporte en México, Estados Unidos y Canadá.

A QUIEN VA DIRIGIDO:

- A todos aquellos profesionales que tienen que contender con el nuevo entorno de transporte, especialmente a aquellos directivos involucrados en los procesos de planeación y operación del transporte.

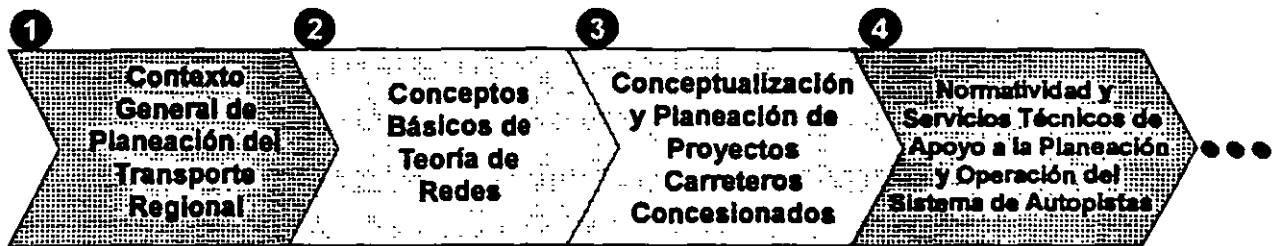
Temas principales del Módulo I. Planificación del Transporte Regional.

- 1 CONTEXTO GENERAL DE PLANEACION DEL TRANSPORTE REGIONAL**
- 2 CONCEPTOS BASICOS DE TEORIA DE REDES**
- 3 CONCEPTUALIZACION Y PLANIFICACION DE PROYECTOS CARRETEROS CONCESIONADOS**
- 4 NORMATIVIDAD Y SERVICIOS TECNICOS DE APOYO A LA PLANEACION Y OPERACION DEL SISTEMA DE AUTOPISTAS**
- 5 ASPECTOS INSTITUCIONALES DEL TRANSPORTE**
- 6 LA CONSERVACION DE PROYECTOS CARRETEROS Y SU JUSTIFICACION ECONOMICA**

Temas principales del Módulo I. Planificación del Transporte Regional.

- 7 LA INTEGRACION DEL TRANSPORTE REGIONAL CON EL TRANSPORTE URBANO**
- 8 TEMAS TECNOLOGICOS SELECCIONADOS DE OPERACION DE TRANSPORTE**
- 9 TEMAS SELECCIONADOS DEL TRANSPORTE FERROVIARIO**
- 10 SISTEMAS PORTUARIOS Y SU INTERACCION CON EL TRANSPORTE TERRESTRE**
- 11 ASPECTOS SELECCIONADOS DE PRIVATIZACION PORTUARIA EN MEXICO**
- 12 LA TRANSFORMACION DEL SISTEMA PORTUARIO MEXICANO**

Alcances del Módulo I. Planificación del Transporte Regional



- Análisis de los sistemas de transporte interurbano en países seleccionados
- Comparaciones entre países
- Estimaciones de demanda de transporte por modo
- Planeación de infraestructura
- Requerimientos institucionales
- Políticas de transporte

- Modelos de redes
- Definiciones básicas de redes
- Problemas en modelos de redes
- Algoritmos de solución
- Problemas de asignación de tránsito

- Esquema general de análisis
- Estudio de mercado
- Asignación y pronóstico de tránsito
- Factibilidad del proyecto
- Financiamiento y recuperación

- Esquema general de planeación
- Marco normativo
- Servicios técnicos de apoyo
- Operación y control

 Conferencias
 Exposiciones

Alcances . . . (continuación)



- Documentación básica de una organización
- Descripción de parámetros organizacionales
- Caracterización organizacional de una entidad
- Tendencias de entidades públicas de transporte en México
- Tendencias organizacionales generales

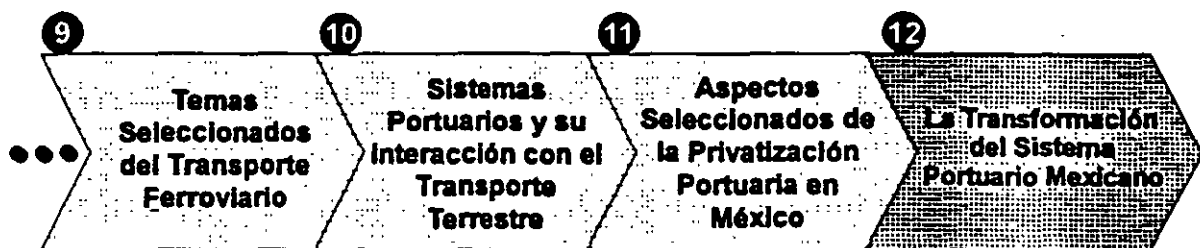
- Antecedentes de la red carretera nacional
- Necesidad de una estrategia nacional de conservación
- Bases para una estrategia nacional de conservación
- Justificación económica
- Implicaciones técnicas, financieras e institucionales

- Procesos metropolitanos de planeación del transporte
- Legislación
- Componentes
- Tucson, caso de estudio
- Estudios de subáreas y corredores

- Sistemas inteligentes de Transporte (ITS)
- Tecnologías utilizadas
- Ejemplos y casos de estudio en EUA.

 Conferencias
 Exposiciones

Alcances . . . (continuación)



- Visión General del transporte ferroviario

- Vocación

- Sustitución y Complementariedad

- Experiencias internacionales de privatización

- Esquemas de participación ferroviaria en México

- Análisis de flujos de transporte

- Elementos de oferta

- Diagnóstico

- Necesidades

- Recomendaciones para casos de estudio

- Transporte multimodal

- Naturaleza del sector portuario

- Reformas portuarias

- Áreas de participación del sector privado en los puertos

- Límites económicos de la privatización

- Significado del proceso de privatización de los puertos mexicanos

- Características y alcances del programa de privatización

- Retos de instrumentación

 Conferencias
 Exposiciones



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DIPLOMADO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE

**CONTEXTO GENERAL DE PLANIFICACIÓN DEL
TRANSPORTE REGIONAL**

M. en C. Janusz Sobieniak

Abril, 1997



Diplomado Internacional de Transporte
División de Educación Continua

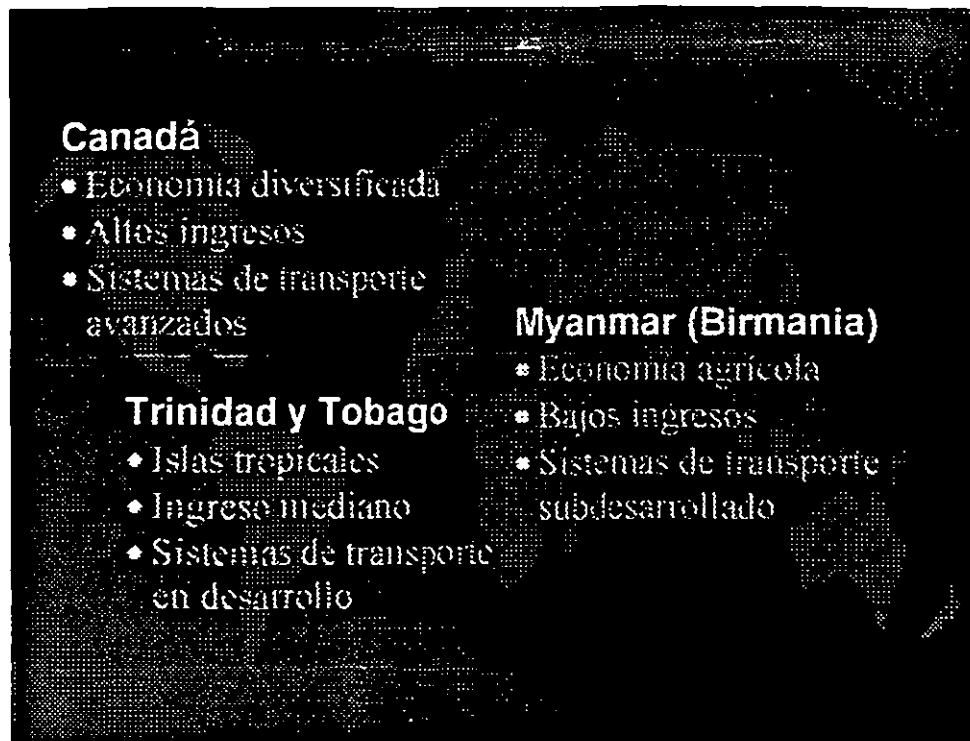
*Contexto General de Planificación de
Transporte Regional:*

*Sistemas de Transporte en Países con
Diferente Nivel de Desarrollo*

por

M.en I. Janusz Sobieniak

Vice-Presidente, N.D.Lea International Ltd.



Comparación entre los sistemas de transportes de tres países muy diferentes

Canadá:	Es el país más grande del mundo con largas distancias entre centros poblados Bien desarrollado, economía diversificada Sistemas de transporte avanzado
Trinidad y Tobago:	Islas del Caribe con condiciones tropicales típicas El recurso del petróleo ha hecho crecer los ingresos y convirtiendo al país en el centro de comercio del Este del Caribe Los sistemas de transporte están bien desarrollados pero los niveles de servicios son bajos por la poca consistencia institucional
Myanmar	Dictadura Militar, apartado de toda ayuda destinada a países en desarrollo. Ingresos bajos con una tasa de cambio artificial, creando severas distorsiones económicas Los sistemas de transportes están subdesarrollados

Población

	Canadá	Trinidad	Myanmar
Población (millones)	28.8	1.3	44.6
Crecimiento (p.a.)	1.2%	1.1%	2.2%
Densidad (porkm ²)	2.9	246.3	64.5
% urbanizado	77%	71%	26%

Crecimiento.

Canadá tiene un crecimiento moderado, ayudado por una política liberal de inmigración.

El crecimiento de Trinidad y Tobago se mantiene bajo debido a la emigración

El crecimiento de Myanmar es alto

Densidad

La baja densidad de Canada es engañosa porque >90% vive en la estrecha franja a lo largo de EU

La densidad de Trinidad es muy alta lo cual es típico en países tropicales

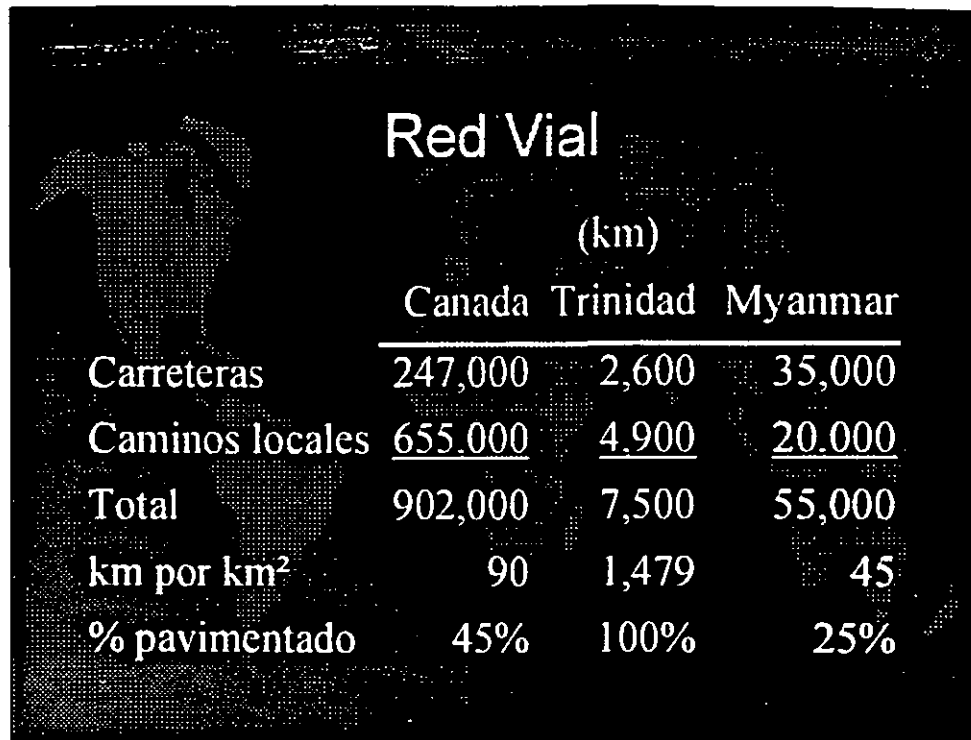
Urbanización.

Canadá y Trinidad tienen niveles de urbanización similares

Myanmar tiene un bajo nivel de urbanización, y tiene todavía que experimentar el crecimiento explosivo de otros países Asiáticos

Economía		
Canadá	Trinidad	Myanmar
Ingreso per cápita		
\$20,000	\$4000	\$250
Servicios Fabricación Recursos Agricultura	Petróleo Agricultura	Agricultura Recursos forestales

- Canadá:** Es el séptimo país más grande en economía medidos en US \$ y es uno con el ingreso per cápita más alto
Economía diversificada
Recursos (gas, petróleo, minería, forestal) y agricultura (granos) creando importantes demandas para el transporte de mayores volúmenes
- Trinidad:** La economía está dominada por el sector petróleo. El azúcar, antes predominante, ahora ha declinado
Es el centro de Comercio para el Este del Caribe y punto de transbordo para barcos de carga con dirección a pequeñas islas de la región
- Myanmar:** La política económica socialista ha mantenido el crecimiento debajo de sus vecinos Tailandia, China, India
La economía está basada principalmente en agricultura (arroz), también la madera es un producto importante de exportación
El cambio oficial es de 6 Kyat=1 US\$ en vez de 90 Kyat=1 US\$, lo cual crea severas distorsiones



Red Vial

(km)

	Canada	Trinidad	Myanmar
Carreteras	247,000	2,600	35,000
Caminos locales	<u>655,000</u>	<u>4,900</u>	<u>20,000</u>
Total	902,000	7,500	55,000
km por km ²	90	1,479	45
% pavimentado	45%	100%	25%

Canadá:

Las Autopistas son financiadas por los ministerios de transporte en 10 provincias. Asimismo, son propiedad de los ministerios. Los caminos locales son administrados por las municipalidades. Un gran número de caminos privados han sido desarrollados por compañías forestales y mineras. 7000 km de carreteras son autopistas.

55% de la red vial es grava o camino de tierra para dar acceso a las áreas de recursos y agricultura con poco tráfico. La mayoría son bien construidas y mantenidas.

La densidad del camino es de 90 km por 1000 km².

Trinidad:

Las autopistas y las principales carreteras urbanas son administradas por el gobierno central. En Tobago, el gobierno local mantiene todos los caminos.

>95% de todos los caminos son pavimentados.

La densidad del camino esta dada por 1479 km por 1000 km².

Myanmar:

La red vial primaria esta administrada por el gobierno central.

51% de la red vial son caminos de grava/tierra en malas condiciones.

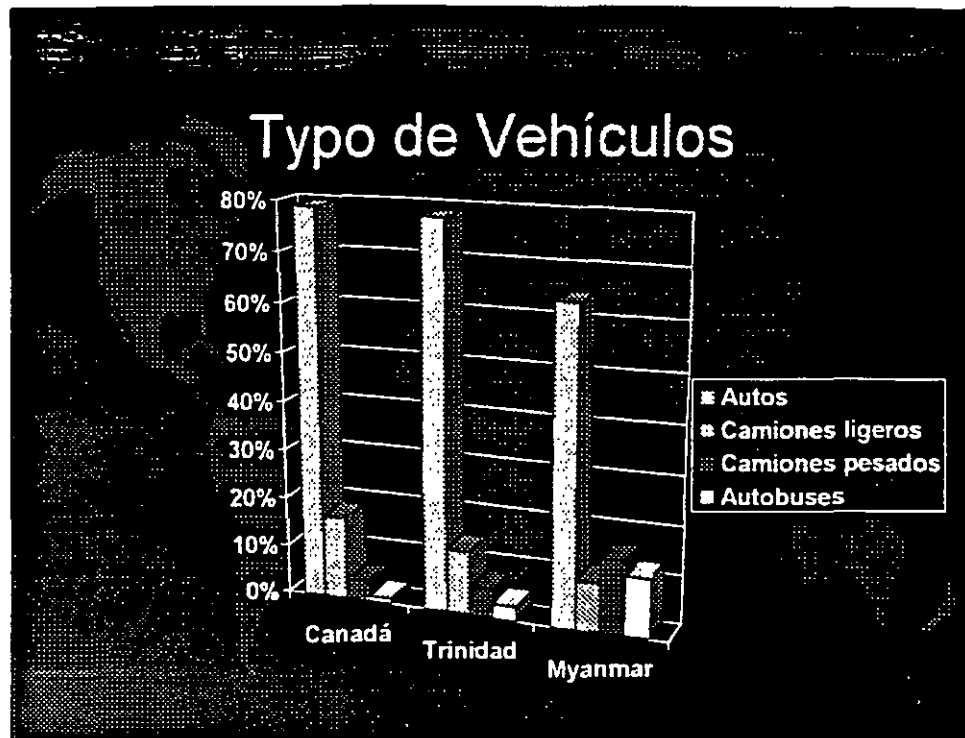
La densidad del camino es de 45 km por 1000 km².

Áreas grandes no tienen un adecuado camino de acceso.

Número de Vehículos

	Canadá	Trinidad	Myanmar
Total	17,512,000	156,000	136,000
Autos/ 1000 personas	496	101	2
Autobuses/ 1000 personas	2	4	0.4

- Canadá:**
- El índice de propiedad de automóviles está entre los más altos del mundo después de EU
 - La flota de vehículos es relativamente joven, y la emisión de estándares de seguridad vehicular, son bastante altos
 - El crecimiento en número de vehículos es similar a la tasa de crecimiento económica
- Trinidad**
- La propiedad de automóviles depende de el ingreso personal y el crecimiento en el número de autos ha excedido la tasa de crecimiento económica
 - Los impuestos de compra son altos pero los precios de combustible son comparados con los EU
 - El número de autobuses es suficiente para cubrir la demanda del público, debido a la política del gobierno de apoyo al transporte público
- Myanmar:**
- La flota de vehículos es extremadamente pequeña pero está creciendo rápidamente autos 9.9% p.a buses 11% p.a



Canadá: La industria de manufactura de vehículos está integrada con EU
 20% importado de Japón, Europa
 Camiones ligeros incluyen microbuses (8 sitios) /vehículos para acampar de transporte personal
 Los autobuses grandes de +40 asientos (dueños de flota)

Trinidad: Todos los vehículos son importados
 Los autobuses son predominantemente mini-buses de 12-20 asientos (operados por los dueños)

Myanmar: Todos los autos son vehículos usados importados de Japón
 La flota de camiones tiene un promedio de antigüedad de 19.8 años
 Los camiones son de dos ejes, 6 llantas y reforzados para cargar 15-18 ton, excediendo los límites de carga

Desembolso en Carreteras

	Canadá	Trinidad	Myanmar
% carreteras con IRI > 8	10%	50%	80%
% puentes con vida < 2 años	NA	10%	NA
Desembolso, \$/km	13,800	6,500	6,300
% of PNB	0.5%	0.3%	1.4%

- Canadá:** Las condiciones de los caminos pavimentados y puentes en caminos principales es muy buena
Desembolsos cubren la construcción de nuevos caminos, mejoras de caminos y mantenimiento rutinario
- Trinidad:** Las condiciones del pavimento en autopistas es de pobre a regular
Un buen numero de puentes tienen limitaciones de carga y requieren ser reemplazados
Desembolso cubre solamente mantenimiento periódico y de rutina. A pesar del costo alto, la productividad del mantenimiento es bien baja debido a la poca consistencia institucional
No ha habido construcción de nuevos caminos en los últimos 5 años
- Myanmar** Las condiciones de los caminos son pobres
Desembolsos cubren mejoramiento de caminos (sellado y ensanchamiento) y mantenimiento rutinario
Planeamiento de l transporte lo ayudara a efectuar estrategias para mejorar los caminos

Red Ferroviaria

	Canadá	Trinidad	Myanmar
Ferrocarriles	29	1	1
		(km)	
Línea principal	37,900	0	3,330
Línea secundaria	<u>23,400</u>	<u>20*</u>	<u>NA</u>
Total	61,300	20	3,330

*Transporte de caña

- Canadá: Dos redes ferroviarias, Canadian National (propiedad del estado) y Canadian Pacific (privada)
- VIA Rail es un servicio de pasajeros propiedad del estado, la cual opera con equipo propio en las vías de CN y CP
- Otra importante vía férrea es BC Rail, propiedad de la Provincia de la Colombia Británica, la cual provee servicios de carga y de pasajeros
- Trinidad: Las vías ferroviarias estatales dejaron de operar hace 30 años
- Solo existen pequeñas vías férreas para el transporte de caña a los molinos
- Myanmar: Las vías férreas (propiedad del gobierno) tienen una amplia red de servicios de carga y de pasajeros

Equipo Ferroviario

	Canadá	Trinidad	Myanmar
Locomotoras	3,300	4	310
Vagones de carga	117,500	100*	5300
Vagones de pasajeros	<u>600</u>	<u>0</u>	<u>1100</u>
Total	121,400	104	6,800

*Transporte de caña

- Canadá: CN y CP son propietarios del 85% del equipo ferroviario
 CN y CP operan ferries solo para el transporte de rieles para conectar vías férreas entre la Isla de Vancouver y Provincias marítimas con tierra firme
 Vagones de carga incluyen equipo especializado para granos y líquidos así como para camiones de remolque
- Myanmar El equipo es viejo. 60% de las locomotoras son de >25 años e incluyen 170 locomotoras de vapor
 La mayoría de vagones de carga son de 4 ruedas y el 46% son de > 40 años
 Las vías ferroviarias de Myanmar operan 276 trenes por día 156 de pasajeros, 68 mezclados 52 de transporte de cosas y correo

Red de Aeropuertos

	Canadá	Trinidad	Myanmar
Internacional	26	2	3
Nacional	123	0	18
Otros	<u>577*</u>	<u>2</u>	<u>57</u>
Total certificado	727	4	78

*Se excluyen los aeródromos de agua

Canadá

Es el tercer sistema de transporte aéreo más grande del mundo. 26 aeropuertos con servicios internacionales regulares, operado por el Gobierno Federal y autoridades del aeropuerto.

123 aeropuertos son operados por el Gobierno Federal y muchos otros tienen servicios programados de jet.

También tiene un gran número de aeródromos de agua con servicios programados.

Es muy alto el nivel del sistema de navegación aérea.

Trinidad

Un aeropuerto internacional en cada isla con servicios nacionales de conexión. Recientemente se ha modernizado el sistema de navegación aérea.

Myanmar

Un aeropuerto internacional principal y otros dos aeropuertos permiten vuelos charter internacionales de turistas.

18 aeropuertos con servicios programados.

Sistema desactualizado de navegación aérea, tiene uno de los registros de seguridad más pobres del mundo.

Flota Aerea

	Canadá	Trinidad	Myanmar
Jet -comercial	343	10	3
Otros -comercial	4,416	8	10
Gobierno	267	10	20
Privado	<u>12,716</u>	<u>12</u>	<u>0</u>
Total	17,732	40	33

- Canadá
- Air Canada y Canadian International y 6 aerolíneas regionales grandes (todas privadas) proveen servicios programados a todos los centros importantes
 - Varias aerolíneas de charter proveen servicio internacional
 - Gran número de aerolíneas locales proveen servicios programados y de charter con aviones pequeños, hidroaviones, y helicópteros
- Trinidad
- Aerolínea nacional, BWIA, se privatizó hace poco, después de muchas pérdidas
 - Provee servicio programado entre EU, Canadá e Inglaterra y los destinos de los turistas de Trinidad y El Caribe
 - Aerolíneas locales privadas proveen servicios programados entre Trinidad y Tobago
- Myanmar
- Aerolínea del Gobierno, Myanmar Airlines, tiene el monopolio de servicios programados.
 - Uno de los peores registros de seguridad (27 de cada 52 se malogran)

Red de Puertos

	Canadá	Trinidad	Myanmar
Puertos principales	24	3	9
Otros puertos	341	3	NA
Puertos pequeños	<u>2,000</u>	<u>20</u>	<u>NA</u>
Total	2,365	254	9

Canada.

El Gobierno Federal es propietario y opera los puertos importantes, muelles públicos y el sistema de navegación marina

Las compañías privadas son propietarias y operan terminales especializados para facilidades de carga y procesamiento de pescado

Trinidad

Autoridades de puerto son propietarios y operan 2 puertos importantes

Myanmar

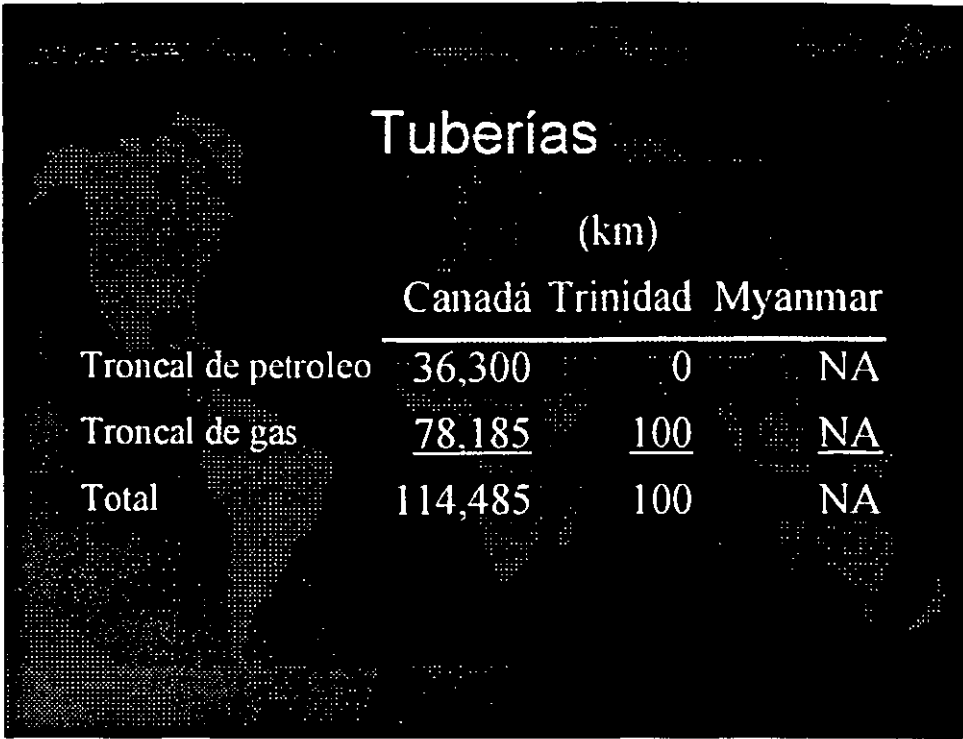
Gobierno es propietario y opera 9 puertos importantes

Flota de Barcos

	Canadá	Trinidad	Myanmar
Mercantil nacional	188	12	23
Otros comercial	23,800	60	2,400*
Pesca	<u>21,100</u>	<u>NA</u>	<u>NA</u>
Total	45,688	72	2,423
Extranjeros	19,400	NA	NA

*Transporte fluvial

- Canadá: Se excluyen en los números los barcos de propiedad canadiense registrados en otros países y +1.5 millones de embarcaciones de placer
Otros 19,400 barcos extranjeros están involucrados en el comercio canadiense
- Trinidad Las Autoridades de Puerto operan los ferries de pasajeros/autos entre Trinidad y Tobago
WISCO (propiedad del Gobierno) opera servicios de carga a otras islas del Caribe
- Myanmar La Linea Five Star de Myanmar provee servicios de embarque en la costa
Compañías privadas e Inland Water Transport del gobierno proveen servicios de transporte fluvial



Tuberías

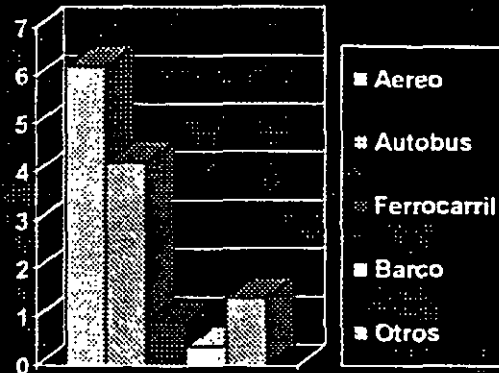
(km)

	Canadá	Trinidad	Myanmar
Troncal de petróleo	36,300	0	NA
Troncal de gas	<u>78,185</u>	<u>100</u>	<u>NA</u>
Total	114,485	100	NA

- Canadá Sistema extenso de tuberías de petróleo/gas que unen el Oeste de Canadá con los centros poblados del Este en Ontario y Quebec
- Trinidad Tuberías de gas desde los campos de gas hasta las estaciones principales de generación eléctrica en el sur y norte

Viajes Entre Ciudades en Canadá

- Auto: 144.2 millones viajes
- Otro transporte: 13.5 millones viajes
- Total: 6 viajes por persona



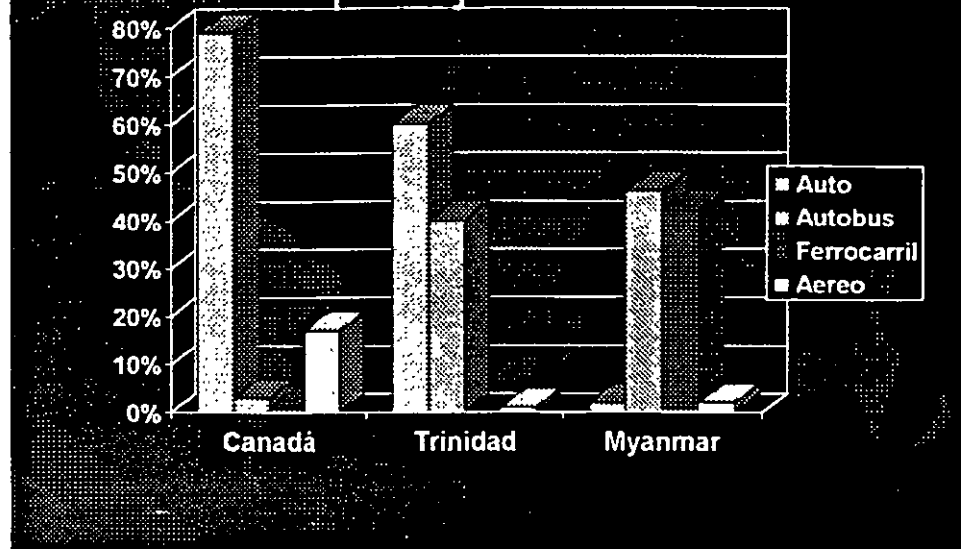
Viajes internos de pasajeros estimados en 1992 (viajes de ida y vuelta <80 km de distancia) = 157.9 millones

	<u>Viajes</u>	<u>%</u>
Auto.	144.2	91
Aéreo	6.2	4
Autobús	4.2	3
Ferrocarril	0.9	<1
Barco	0.4	<1
Otro	1.4	1
TOTAL	157.9	100

Auto y Otro transporte contienen los viajes por ferry. El total de pasajeros reportados son ligeramente más altos que el total de pasajeros por aire

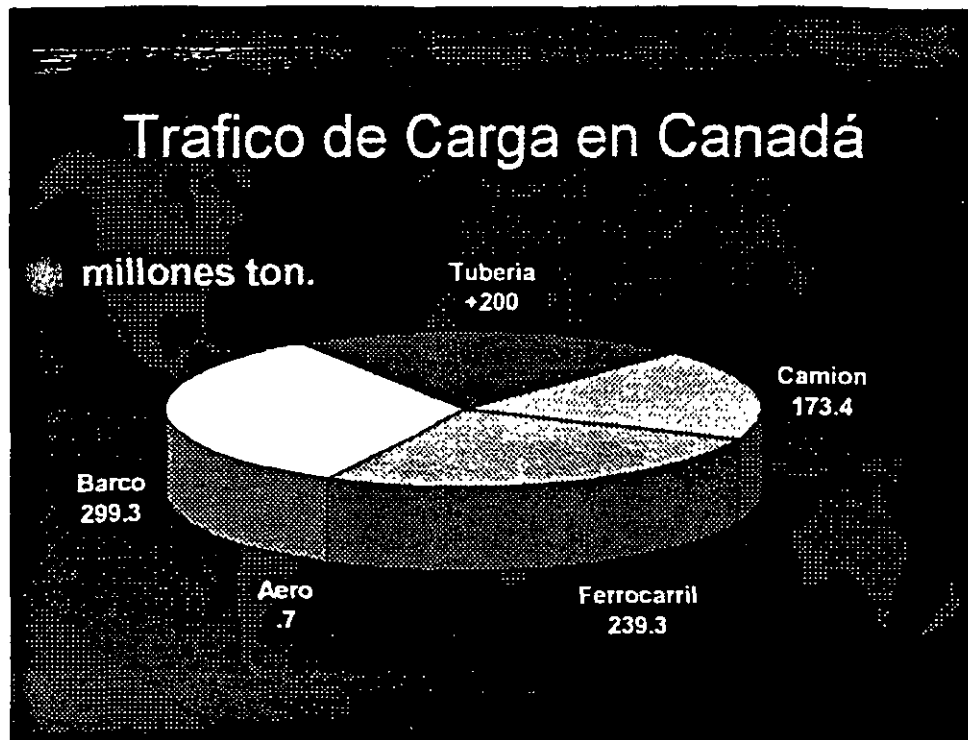
En los últimos 10 años los viajes por autobús y ferrocarril han decrecido. Viajes por auto, aire y ferry han aumentado considerablemente.

Modo de Transporte de Pasajeros pasajero-km



Las comparaciones de las preferencias de la forma de viaje están medidas en pasajero-km

Los datos excluyen los viajes en ferry que se incluyen en viajes en auto o autobus

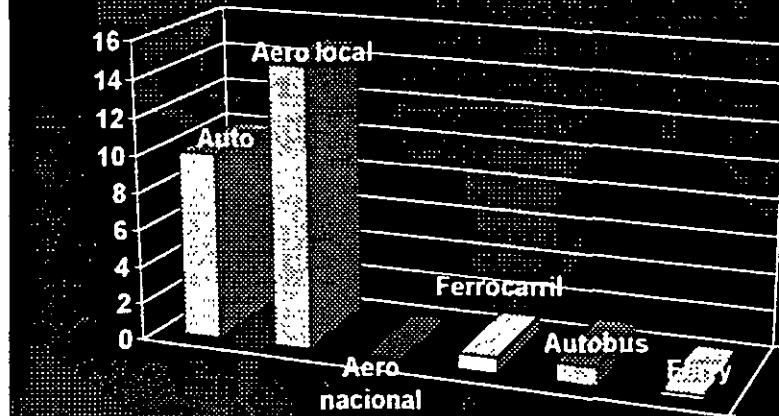


No se pueden añadir ton porque mucha de la carga se ha duplicado por ejemplo en los contenedores transportados por barco y camión

El tráfico mostrado es combinado nacional e internacional. Aquí lo mostramos por separado (millones ton. 1993/1994)

	<u>Internacional</u>	<u>Nacional</u>
Camión	33.0	140.4
Ferrocarril	59.8	179.5
Aéreo	0.2	0.4
Barco	147.1	52.2
Tubería	-100	-100

Muertes en Canadá por billones de pasajero-km



Accidentes de transporte y muertes representan un costo significativo en la economía

El índice de muertes señalados anteriormente representan los riesgos asociados con cada modo. En el Canadá, las aerolíneas nacionales tienen el índice de fatalidad más bajo pero los servicios aéreos locales que operan los servicios VFR con aviones de un solo motor tienen el índice más alto. Sin sorpresa alguna, las fatalidades automovilísticas ocupan el segundo lugar.

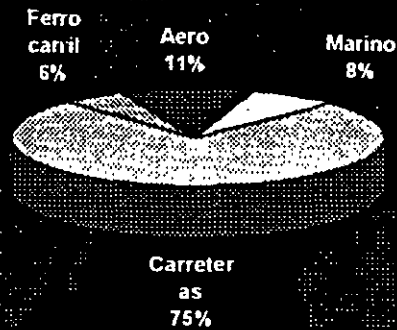
En Canadá el número promedio de muertes por año en los últimos diez años es el siguiente:

Carreteras	3,986
Vías Férreas	120
Aéreo	167
Marine	51

Consumo de Energía

Consumo de energía en transporte =

- 290 millones de barriles equivalentes de petróleo
- 30% of consumo nacional de energía



En Canadá, aproximadamente el 89% de la energía consumida por la transportación viene de productos de petróleo o gas. El transporte es responsable del consumo de dos tercios de todo el petróleo en Canadá.

La transportación es una gran fuente de emisiones en el Canadá como esta indicado a continuación.

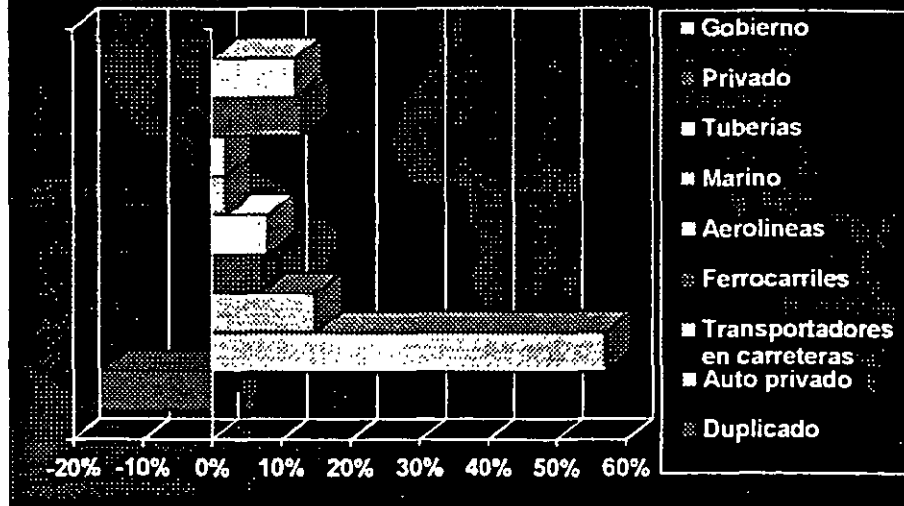
Porcentaje de Emisiones Totales debido al Transporte

	<u>CO</u>	<u>VOC</u>	<u>NOX</u>	<u>CO2</u>
Carreteras	56.4	24.4	35.3	20.7
Vías Férreas	0.5	0.3	6.6	1.3
Aereo	0.5	0.3	0.9	2.5
Marino	0.9	1.2	2.3	1.5
Otros	15.2	4.8	15.2	4.6
TOTAL	73.5%	30.9%	60.4%	30.5%

VOC = compuestos organicos volátiles

Se debe notar que el Canadá tiene un control de emisiones muy estricto lo cual no existe en muchos países en desarrollo

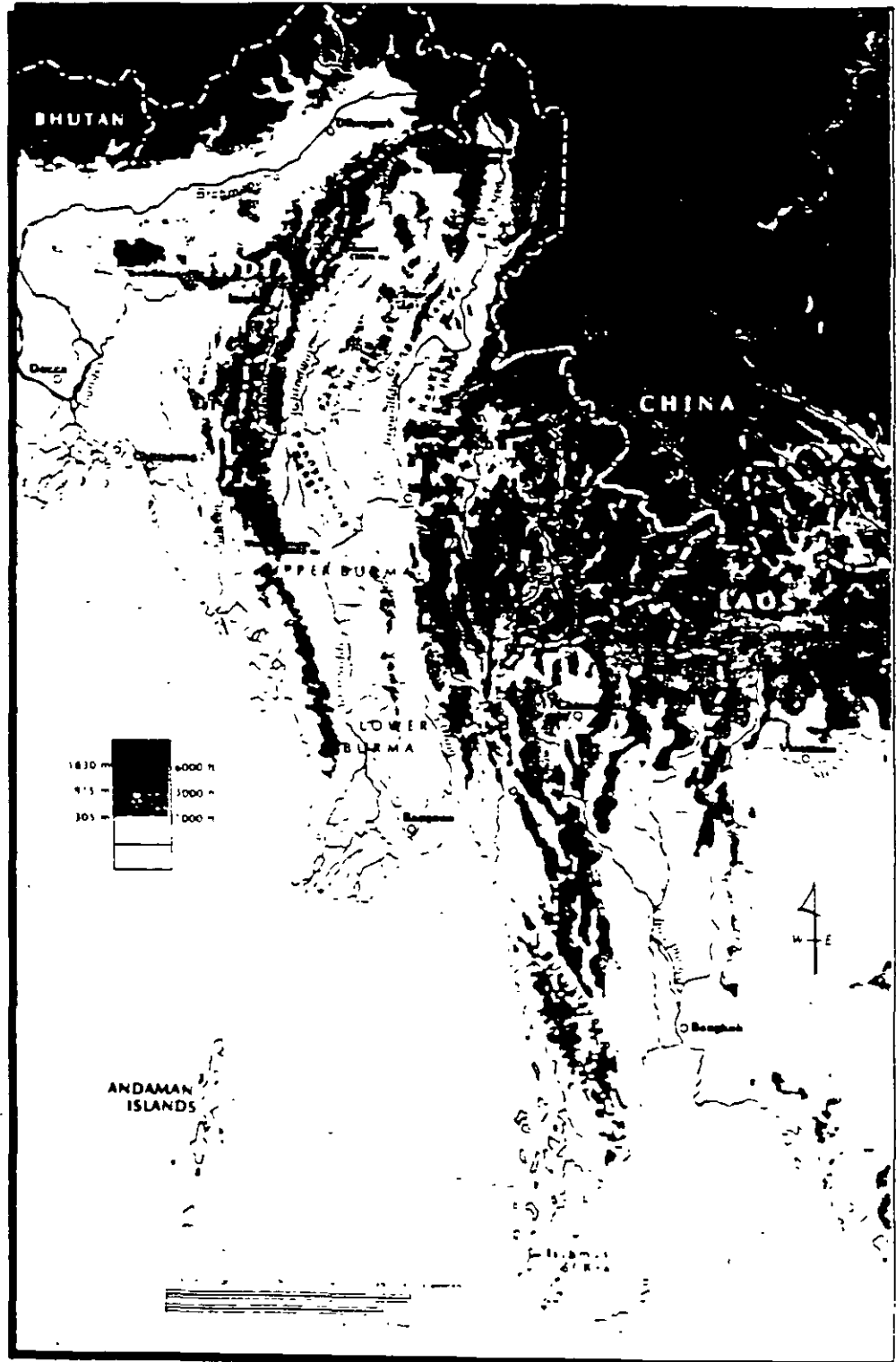
Desembolso en Transporte = 15.9% of PIB en Canadá



El sector transporte es generalmente reconocido por tener aproximadamente el 5% de el GDP cuando se miden los resultados de las industrias de transporte. De cualquier forma, el gasto total es significativamente mas alto después de tomar en cuenta los gastos en viajes en vehiculos privados e infraestructura de gobierno como se indica anteriormente.

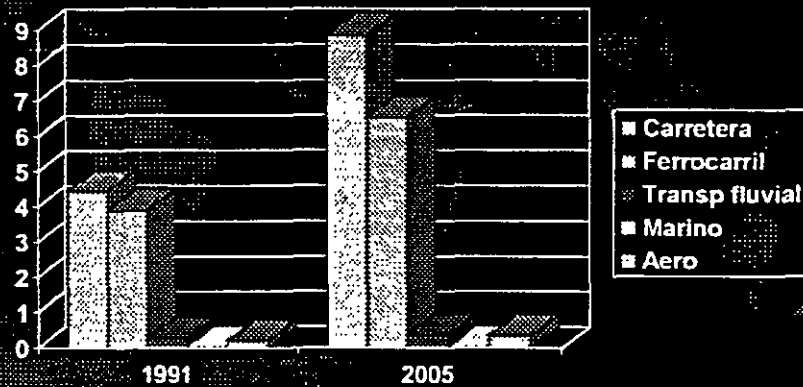
El gasto total en transportación en Trinidad y Tobago es estimado a ser aproximadamente el 20% del GDP porque los costos de transportación son mas altos.

Figure A.1
Myanmar - Physical Features



Corredor de Yangon-Mandalay Movimiento de Pasajeros

billones pasejero-km



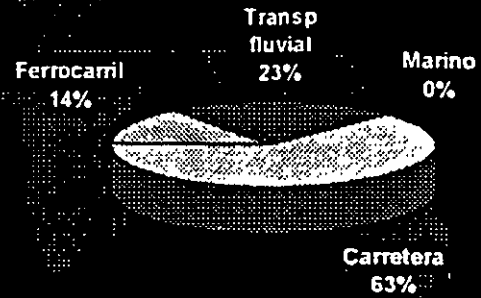
El movimiento de pasajeros actual está dominado principalmente por caminos (mayormente autobuses) y vías férreas. En los próximos 15 años se estima que el GDP se incrementará por un 50%, la población por el 28% y los salarios por persona en un 17%. El total de viajes de pasajeros está pronosticado a un incremento de 83% con un cambio de vías férreas a caminos (autobuses o autos).

El incremento de caminos sobre las vías férreas representan el aumento al valor del tiempo lo cual será el resultado de salarios más altos y el reajuste de las tarifas a vías férreas para reflejar el verdadero costo económico.

Corredor de Yangon-Mandalay

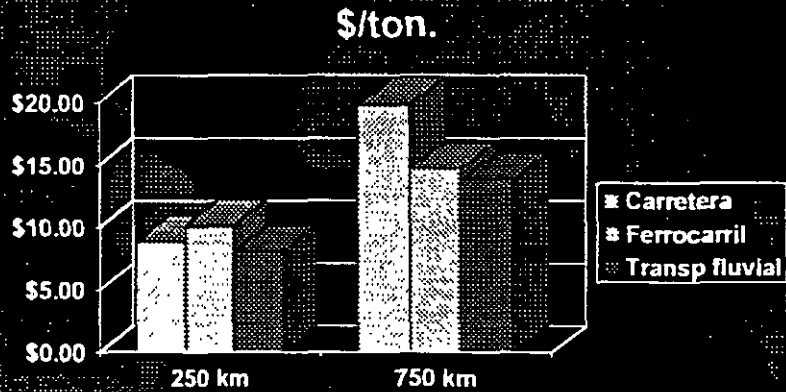
Movimiento de Carga

Movimiento de carga
total = 11,750
millones ton.

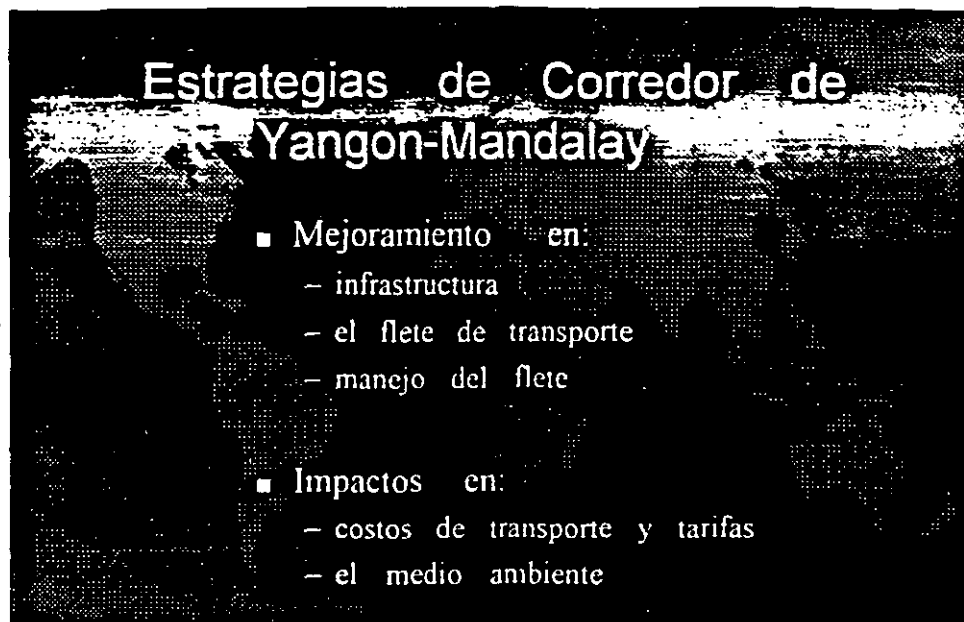


El movimiento de carga esta domiñado por el transporte terrestre. El transporte fluvial lleva una cantidad significativa de carga en parte porque solo existe un puente que crusa el Rio Irrawaddy en Mandalay

Corredor de Yangon-Mandalay Costos de los Embarcadores



La selección del modo de transporte de carga está determinada grandemente por el costo, especialmente por el bajo costo de mercancía a granel lo cual constituye la mayoría del tráfico



Las estrategias de carretera incluyen:

Abandonar las labores intensivas de construcción de carreteras usando Macadamia de penetración.

Reparación de carreteras con >800 veh/día con bacheo y arreglo de la superficie a máquina.

Rehabilitación de carreteras con <800 veh/día con una capa de concreto asfáltico

Reforzamiento o reemplazo de puentes para alcanzar un estándar de carga más alto (~32.6 ton.)

Mejorar la conservación de carreteras a través del reforzamiento institucional del departamento de carreteras

Reemplazo de camiones de doble-remolque por camiones con ejes múltiples, por medio de reformas monetarias e incremento en el precio de la gasolina:

Ni el ensanchamiento de las carreteras actuales ni la construcción de nuevas, son necesarios a corto o mediano plazo

Retirar la restricción de circulación para incrementar las horas de operación.

Las estrategias de ferrocarril incluyen

Mejoras en las vías y las estructuras ferroviarias para permitir el aumento de la velocidad de los trenes, (actualmente 20 km/h)

Rehabilitar o reemplazar las locomotoras y los vagones

Rehabilitar o reemplazar los equipos de frenos en los vagones.

Mejoras en las operaciones y en los talleres

Dejar los ramales y desviar el tránsito de los camiones

Las estrategias de transporte fluvial incluyen

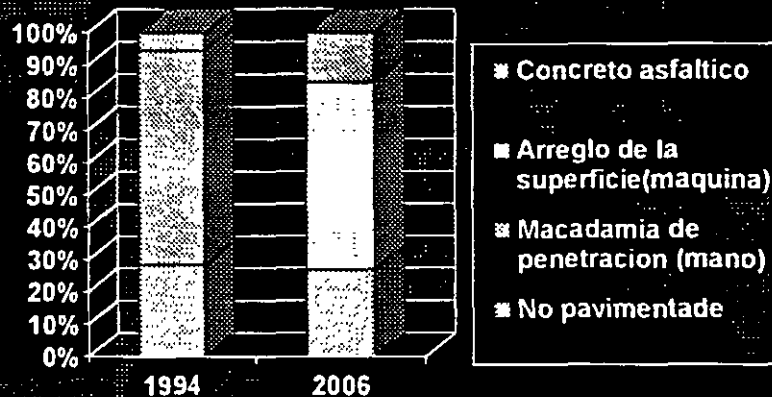
El drague de rios, para permitir la navegación de barcos de mayor calado.

El mejoramiento de la navegación nocturna

La construcción de terminales inter-modales en Yangon y Mandalay

La construcción de muelles flotantes permanentes en mayor número de puertos fluviales

Corredor de Yangon-Mandalay Mejoramiento de Carreteras



Los beneficios económicos más grandes, se obtienen a través del progreso en la infraestructura de carreteras y de las medidas de operación para reducir VOCs. Los beneficios económicos de mejoras en el transporte ferroviario y fluvial se limitan a un corto y mediano plazo. Se requiere un crecimiento significativo en el tránsito, para justificar inversiones necesarias mayores en el transporte ferroviario y fluvial.

Las recomendaciones basadas en el análisis HDM-III son:

Reparación de carreteras con >200 veh/día con bacheo y arreglo de la superficie a maquina cuando IRI=12

Reparación de carreteras con 200-800 veh/día con bacheo arreglo de la superficie a maquina cuando IRI=8

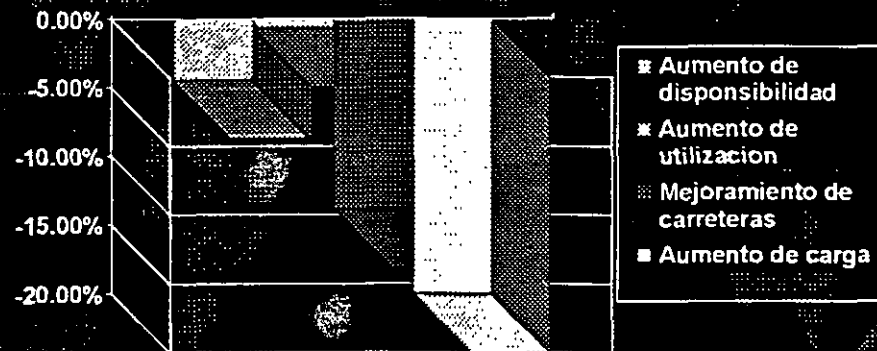
Rehabilitación de carreteras con <800 veh/día con capas de concreto asfáltico cuando IRI=8

Reforzamiento o reemplazo de puentes para alcanzar un estándar de carga más alto (+32.6 ton)

Mejorar la conservación de las carreteras a través del reforzamiento institucional del departamento de carreteras

Estas medidas reducirán el Índice Internacional de "Tosquedad" (IRI) y reducirán significativamente el VOCs

Corredor de Yangon-Mandalay Efectos en Costos de Camiones



Los efectos de estas recomendaciones están mejor ilustrados en términos de reducción de los costos de operación por camión.

Retirar la restricción de la circulación y el reemplazo de flotillas de camiones viejos con el objeto de incrementar las horas de operación y reducir el VOCs a un 5%.

Perfeccionar la condición de pavimentos e IRI, reduciendo el VOCs de 10 a 15%

Mejorar los puentes y reemplazar los camiones de doble remolque por camiones multi-axle aumentando las cargas y reduciendo el costo/ton en 20%

Considerando que el enorme gasto en transporte terrestre es del orden de 15 a 20% de PDB, estos progresos tendrán un efecto significativo en la economía total.

Corredor Este-Oeste en Trinidad

- Corredor entre Puerto-de-España y Arima
 - 25 km en longitud
 - Población e 750,000
 - Tráfico entre el centro de Puerto-de-España y el Sur/Ested de Trinidad
 - Tráfico de carga entre el puerto y el Sur/Este

Este corredor soporta más de la mitad del tránsito terrestre en Trinidad y es representativo en la red de carreteras de muchos países desarrollados.

Número limitado de carreteras principales

Congestionamiento severo en la mañana y en la tarde, a las horas pico.

Alto costo del ensanchamiento de carreteras debido a los costos de adquisición de terrenos

Impactos sociales significativos por el ensanchamiento de carreteras debido al desplazamiento de habitantes con bajos ingresos económicos.

Alto costo de construcción de nuevas carreteras paralelas, en tierras pantanosas.

Alto VOCs de congestión y malas condiciones del pavimento

El servicio de transporte público era pobre - originalmente el Estado operaba una gran cantidad de autobuses y rutas de taxis, usando autos.

El Gobierno ha implementado mejoras, siendo estas.

Ensanchamiento de carreteras en una arteria principal - La Carretera Beetham-Churchill-Roosevelt

La construcción de entronques grandes y separados en dos puntos cruciales

La introducción de mini-buses privados para reemplazar a las rutas de taxis

La regulación de mini-buses para operar en áreas y rutas preestablecidas

La construcción de una Ruta Prioritaria de Autobús en una vía de ferrocarril abandonada y con derecho de vía, dando acceso controlado al centro de Puerto de España.

TRANSPORTE PUBLICO EN EL CORREDOR ESTE-OESTE DE TRINIDAD

División modal de viajes de pasajeros:

	Viajes Promedio	
	<u>Por Día</u>	<u>%</u>
Transporte Público	456,700	57
Auto Particular	<u>341,100</u>	<u>43</u>
TOTAL	797,800	100

El Gobierno ha adoptado una estrategia para reenforzar el transporte público por las siguientes razones:

- Un menor número de personas son dependientes del transporte público para ir a sus trabajos y escuelas.
- El poseer un automóvil está dependiendo de los actuales niveles de ingresos de la gente de medianos recursos
- El congestionamiento de tránsito en las principales carreteras y en el centro de Puerto de España es severo
- La falta de lugares de estacionamiento en el centro.

La Ruta Prioritaria de Autobus tiene las siguientes características:

- El derecho de vía fue ensanchado lo suficiente para acomodar dos carriles, acotamientos y paraderos de autobuses en los acotamientos
- Las estructuras de carreteras eran adecuadas para la sección de la carretera de dos carriles.
- Alto nivel de servicio con velocidades de 50km/hr aún en horas pico.
- Permiso para carga y descarga únicamente en los paraderos de acotamiento designados.
- Se permitieron vehículos de emergencia y de la policía.
- Rutas de camiones de carga interurbanos y servicios locales de autobuses.
- La terminal central se localiza en estaciones de carretera convergentes a distancias a pie del centro.
- La terminal central tenía patios de ferrocarril abandonados, dando espacio para la instalación de almacenes y talleres de mantenimiento de autobuses.
- Prohibición para los autobuses a estacionarse en el centro.

SIGUIENTE PASO PARA EL DESARROLLO DEL CORREDOR EN EL ESTE-OESTE

El crecimiento del tránsito y debilidades institucionales continúan imponiendo altos costos de viaje.

- Deterioro del pavimento debido al tránsito y ausencia de regulaciones y leyes para la carga de camiones de remolque.
- Las rutinas inadecuadas de conservación y planeación así como el gasto en conservación periódica ha creado la necesidad de rehabilitar muchas secciones de la carretera.
- El crecimiento en el tránsito requerirá el ensanchamiento de la Carretera Beetham-Churchil-Roosevelt y la construcción de pasos a desnivel en los entronques y posiblemente una carretera paralela en tierras pantanosas.
- La falta de manejo y lugares de estacionamiento en el centro de Puerto de España significa que los autos no paguen todos los costos.

La necesidad de planeación, inversión y manejo de la red carretera esta en proceso.

Puente "Lions Gate" Vancouver

- El puente cruza la boca de entrada de Burrard y conecta el centro de Vancouver con:
 - suburbios de la costa norte
 - terminales de los ferry con servicios a la Isla de Vancouver y la costa oeste de Columbia Británica
 - importantes áreas recreacionales del norte de Vancouver

El problema del puente:

Construido en 1939 (57 años de antigüedad) como un puente de dos carriles, ahora convertido en tres carriles con una línea reversible central, elegante pero con un diseño económico, la cubierta de la estructura del puente está corroída y necesita conservación continua y costosa.

Su tiempo de vida restante es corta

El puente actualmente no cuenta con diseño de códigos sísmicos

El tránsito se ha incrementado lo bastante para alcanzar estimados mayores a los originales, ahora es de 25 millones de viajes por vehículo cada año.

El puente conecta a la Ciudad de Vancouver con las Ciudades de West Vancouver y North Vancouver además de las terminales de las balsas que cuentan con servicios a la Isla Vancouver y a la Costa Oeste de British Columbia y a las importantes zonas turísticas del norte de Vancouver.

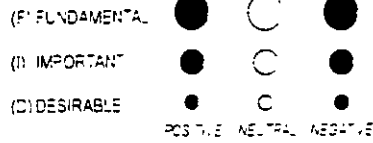
El puente cruza la entrada con dirección a los cuatro grandes puertos en la Costa Oeste de Norteamérica.

El puente tiene acceso al más grande parque de Vancouver y en la Reservación Indígena

Una pequeña parte tanto de British Columbia como de Vancouver Islands, están experimentando un alto crecimiento demográfico y económico en Canadá

DETAILED ASSESSMENT CRITERIA

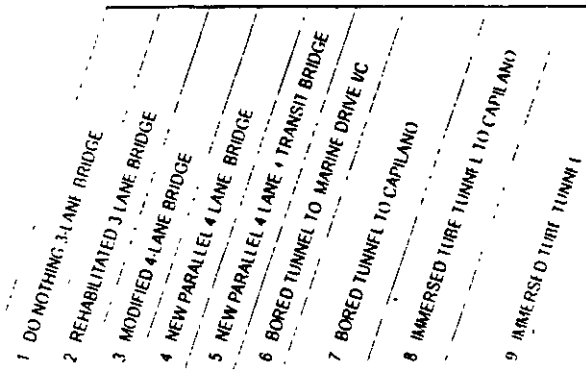
CATEGORY



EXISTING ALIGNMENT
CORRIDOR

EASTERN FIRST
NARROWS
CORRIDOR

BROCKTON
CORRIDOR



TRANSPORTATION

EXISTING SYSTEM COMPATIBILITY (F)	○	○	●	●	○	●	●	●	●
PROVISION FOR TRANSIT (F)	○	○	●	●	○	●	●	●	●
PROVISION FOR PEDESTRIANS (I)	●	○	○	●	●	○	○	○	○
PROVISION FOR BICYCLES (I)	●	○	○	●	●	○	○	○	○
SAFETY / INCIDENT MANAGEMENT / OPERATIONS (I)	●	○	○	●	●	○	○	○	○
FUTURE SYSTEM COMPATABILITY (F)	●	○	○	●	●	○	○	○	○

COMMUNITY VALUES

STANLEY PARK (F)	○	○	●	●	○	○	○	○	○
VEGETATION (D)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
SOILS AND DRAINAGE (D)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
WILDLIFE RESOURCES (D)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
AQUATIC RESOURCES (I)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ARCHAEOLOGICAL & HERITAGE RESOURCES (I)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
NOISE (I)	●	○	○	○	○	○	○	○	○
AIR QUALITY (I)	●	○	○	○	○	○	○	○	○
RECREATIONAL FACILITIES / TOURISM (I)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
MOTORISTS (I)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
AESTHETICS (I)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LIONS GATE BRIDGE IMAGE (D)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
AERODROMAL LANDS (F)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
RESIDENTIAL AREAS (F)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
COMMERCE AND INDUSTRY (F)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
PORT OPERATIONS (F)	○	○	○	○	○	○	○	○	○

COST

TOTAL COST (F)	●	●	○	○	○	○	○	○	○
VALUE FOR MONEY (I)	●	●	○	○	○	○	○	○	○
REVENUE POTENTIAL (D)	○	○	○	○	○	○	○	○	○

RISK

PUBLIC ACCEPTANCE (F)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
FEDERAL ENVIRONMENTAL ACCEPTANCE (F)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LAND NEGOTIATIONS (F)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
STANLEY PARK NEGOTIATIONS (F)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CONSTRUCTABILITY (F)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
COST UNCERTAINTY (I)	○	○	○	○	○	○	○	○	○

NOTE
 Bored assessments (●) indicate
 alternatives which have different
 evaluations

SUMMARY OF ASSESSMENT OF CHOICES

EL PUENTE LIONS GATE TRANSITO

- 25 millones de viajes/vehículo por año.
- 62,000 - 70,000 AADT
- Prohibición de vehículos pesados excepto autobuses.
- Aproximadamente 100,000 viajes de pasajeros diariamente.
 - 77% auto
 - 23% autobus
 - Tránsito importante de bicicletas y peatones.
- El puente transporta 42% de viajes diariamente, a través de Burrard Inlet; 54% usan el Puente "Second Narrows" y 4% usan la balsa "Seabus".
- El tránsito no ha incrementado significativamente en los últimos 10 años, como para que podamos decir que alcance un congestionamiento de muchas horas al día.
- El crecimiento en el tránsito se ha diversificado hacia el "Second Narrows Bridge" y a la balsa "Seabus".
- El tránsito interurbano de la Isla de Vancouver, de la Costa Oeste de British Columbia y de las zonas turísticas, está pronosticado que aumentará importantemente.

SEGURIDAD VIAL

- Los carriles de la carretera miden 2.95 m de ancho.
- El porcentaje de accidentes es de 2.78 por millon de vehículo-km, lo que es muy alto, en comparación a otros puentes en el área de Vancouver.

EL PUENTE LIONS GATE REQUERIMIENTO PARA LA PLANEACION DE TRANSPORTE REGIONAL PARA EL NUEVO CRUCE

- El cruce dará servicio a autobuses y otros vehículos de alto cupo (HOV), autos, peatones y bicicletas.
- Cuatro carriles para autos + 1 ó 2 carriles para autobus/HOV.
- Instalación de casetas para generar ingresos y para inducir a los usuarios a cambiar su medio de transporte.
- Ningún impedimento para la navegación: 60 m x 60 m en el canal de navegación con el calado requerido actualmente.
- Llenar los actuales estándares sísmicos.
- Mínimo impacto al medio ambiente en parques, reservación indígena y en la comunidad en general.
- El costo total no excede de C\$350 millones (\$1.9 billones)

MEJORES OPCIONES

- No hacer nada.
- Rehabilitar o modificar el puente existente.
- Contruir un nuevo puente de reemplazo.
- Contruir un túnel y posiblemente conservar el puente peatonal, bicicletas y vehículos de emergencia.

EL PUENTE LIONS GATE OPCIONES DE PUENTES

1. No hacer nada:
 - Fortalecer las torres y el norte del viaducto para alcanzar los estándares sísmicos.
 - Conservación continua y reemplazo de los elementos estructurales corroídos.
 - El costo anual estimado es de C\$15 millones.
 - Eventualmente el puente necesitará ser cerrado.
 - No recomendado.

2. Rehabilitar o modificar el puente existente.
 - Modificar la estructura y reemplazar la cubierta del puente con (1), 3 carriles más anchos y asimismo con carriles para peatones/bicicletas, ó (2), 4 carriles de tránsito.
 - El costo estimado va de C\$90 millones a C\$310 millones.
 - El riesgo de "Construcción" es extramadamente alto.
 - No recomendado.

3. Construir un nuevo puente y demoler el ya existente.
 - Varias opciones para 4, 5 y 6 carriles.
 - El número de carriles tiene un impacto importante en la carretera que va al Parque Stanley, en Vancouver.
 - Una carretera de 4 carriles podría encajar en una, con derecho de vía, (solamente) en el Parque Stanley.
 - Una carretera de 5 ó 6 carriles, necesitará túneles debajo del Parque para lograr la aprobación de la comunidad.
 - El costo de un puente de 4 carriles es de C\$120 millones + C\$135 millones, para las mejoras en la carretera, tratando de lograr la mínima aprobación de la comunidad = C\$255 millones en total.
 - Los costos totales de las opciones de 5 y 6 carriles son de C\$400 millones, debido al costo del túnel debajo del Parque Stanley
 - El puente de 4 carriles se recomienda para un estudio posterior.

EL PUENTE LIONS GATE OPCIONE DE TUNELES

1. Túnel perforado con máquina sobre el alineamiento existente.
 - Perforar el túnel debajo del Burrard Inlet y del Parque Stanley cerca del alineamiento carretera/puente existente.
 - Usando el entronque existente en la ladera norte.
 - Mayores beneficios en el medio ambiente.
 - Costo total = C\$350 millones
 - Recomendado para estudio posterior.

2. Túnel perforado con máquina sobre un alineamiento más corto
 - Túnel más directamente hacia la ladera norte.
 - Se necesitan nuevas intersecciones de la red carretera, en la ladera norte.
 - La adquisición de terrenos, tiene mayores impactos tanto en la comunidad como en el medio ambiente.
 - El costo total \approx \$C400 millones.
 - No recomendado.

3. Túnel sumergido sobre un alineamiento más corto.
 - Para un túnel sumergido se necesita superar condiciones geotécnicas
 - Ahorros en costos de túnel
 - Mismos impactos en el medio ambiente y en la comunidad como en el 2.
 - Costo total = +C\$400 millones
 - No recomendado.

REFERENCIAS

1. Transportation in Canada: A Statistical Overview, Transportation Association of Canada, 1995.
2. World Development Report 1994, Infrastructure for Development, World Bank, 1994.
3. Economic Appraisal of Transport Projects, A Manual With Case Studies, Hans A. Adler, World Bank, 1987.
4. Various Transportation Studies in Trinidad and Tobago, Lea-Trintoplan, 1973-1996.
5. Myanmar Comprehensive Transport Study, N.D. Lea International Ltd. and Haskoning Royal Dutch Engineers and Architects, UNDP Project MYA/86/012, 1993.
6. Lions Gate Crossing, The Short List Choices, Technical Support Group, Ministry of Transportation and Highways, British Columbia.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DIPLOMADO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE

CONCEPTOS BÁSICOS DE TEORÍA DE REDES

Dr. Roberto de la Lata

Abril, 1997

CONCEPTOS BASICOS DE TEORIA DE REDES

1. MODELOS DE REDES

Una red es una construcción matemática formada principalmente por dos conjuntos: un conjunto de nodos (N) y un conjunto de arcos (A), estos dos conjuntos están relacionados de tal forma que cada arco está siempre definido por un par de nodos. La figura 1, muestra un ejemplo sencillo de una red, la cual consta de cinco nodos (representados con círculos) y de siete arcos (representados con líneas).

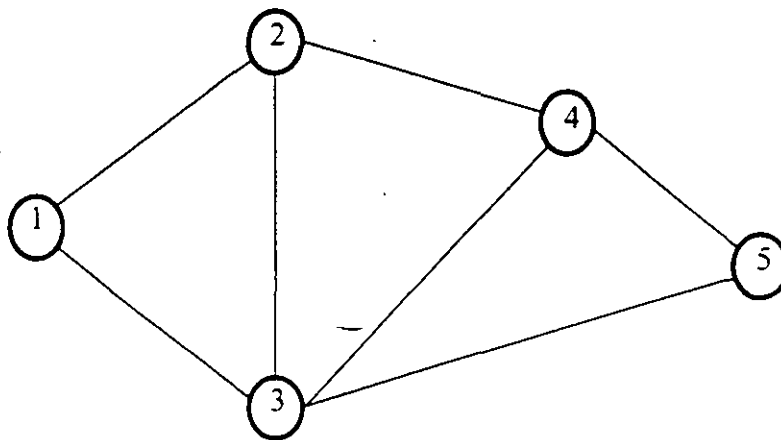


Figura 1: Red

Los modelos de redes son muy usados debido a que su estructura, aún cuando es muy simple, sirve para capturar las variables y relaciones importantes existentes en muchos sistemas reales. El caso más importante es precisamente en los sistemas de carreteras o de vialidades. Por ejemplo la red de la figura 1 puede fácilmente interpretarse con los arcos como tramos de carretera y los nodos como ciudades o intersecciones de carreteras. Adicionalmente los modelos de redes sirven para representar una gran cantidad de sistemas para los cuales la interpretación no es tan directa como la descrita anteriormente. De manera arbitraria diferentes modelos de redes pueden clasificarse como: redes físicas, redes logísticas y redes de programación.

Redes Físicas

Estos modelos representan redes tales como las redes de: carreteras, vialidades urbanas, teléfonos, agua potable, etc. Para este tipo de redes existe una relación directa entre los nodos del modelo y puntos o zonas en el espacio y entre los arcos del modelo y tramos

de infraestructura física. Dentro de las redes físicas, la modelación de sistemas de carreteras o de vialidades urbanas cobra una gran importancia.

Para analizar el movimiento de transporte en una zona urbana, la atención se centra en las vialidades principales (las vialidades secundarias generalmente se omiten). La zona urbana en sí se divide en zonas, las cuales se representan mediante nodos, localizados en el "centroide" de la zona. Estos centroides se conectan a la vialidad principal mediante arcos artificiales. Otro tipo de nodos que se tienen son los que representan las intersecciones de vialidades principales. En cuanto a los arcos, además de los arcos artificiales mencionados, se tienen a los arcos que representan segmentos de la vialidad principal. En la figura 2 se tiene un ejemplo en el cual los centroides y los arcos artificiales se representan con líneas punteadas y las intersecciones y vialidades principales se representan con líneas continuas. Los modelos de redes de carreteras son muy similares, excepto que los nodos y arcos artificiales son menos comunes. En estos modelos, los centroides de zonas o regiones se acostumbra poner en ciudades importantes. De esta manera, los nodos de estas redes son regularmente ciudades e intersecciones de carreteras, mientras que los arcos son tramos de carreteras.

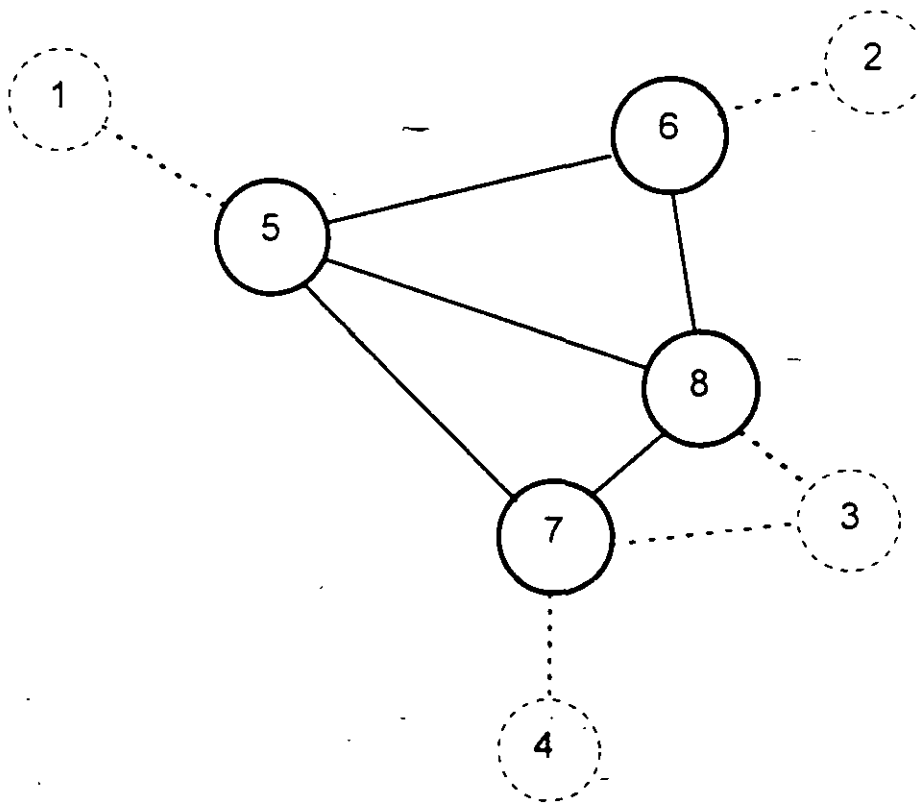


Figura 2: Red de Vialidades

Redes Logísticas

Estas redes se usan para representar las decisiones logísticas en una empresa (almacenamiento, producción, distribución, etc.). Generalmente los nodos están relacionados con puntos en el espacio, como en el caso anterior, pero los arcos representan algo más abstracto que un tramo físico. Por ejemplo, en la figura 3 se tiene una red en la que los nodos representan plantas y almacenes. Los arcos que los unen pueden representar toda una serie de acciones logísticas para transportar producto de una planta a un almacén. Parte del transporte podría ser realizado mediante ferrocarril y parte mediante autotransporte y todo esto estaría representado por un solo arco. Estas redes se generalizan fácilmente para incluir además de plantas de producción, diferentes niveles de almacenes (regionales, locales, etc.) y de clientes (mayoristas, minoristas, etc.).

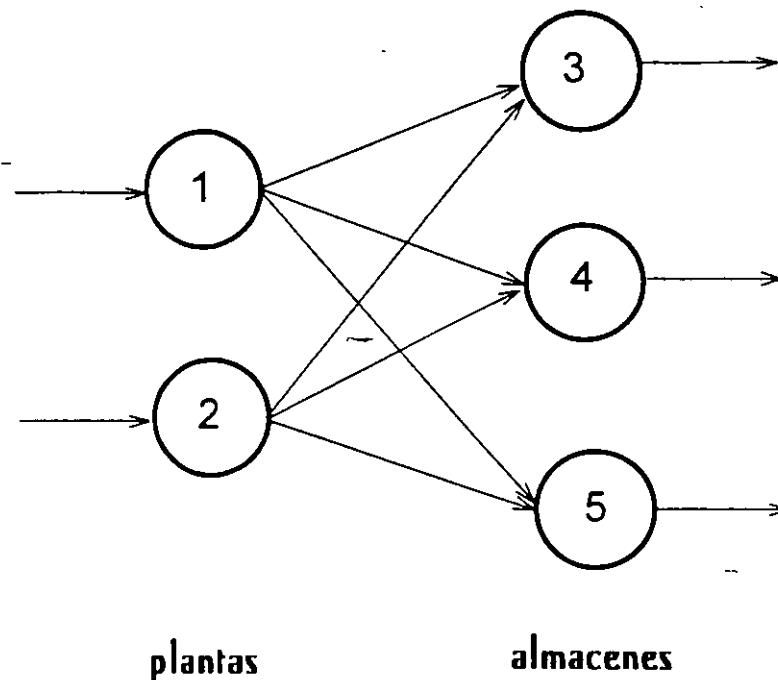


Figura 3: Red Logística

Redes de Programación

En estas redes los nodos representan "eventos", esto es puntos en el tiempo y los arcos representan la posibilidad de realizar alguna actividad. Por ejemplo en la figura 4 se tiene una red que representa al problema de planeación de la producción. En este ejemplo los nodos representan cada uno de los meses del año (excepto el nodo 0) y los arcos representan la posible realización de actividades de producción y de conservación de inventario. Los arcos $(0, i)$ indican la posibilidad de producción durante el mes i ; los arcos $(i, i+1)$ la posibilidad de almacenar inventario del mes i al mes $i+1$. Los arcos que llegan al

nodo 0 y al nodo 1 representan la posibilidad de producción y de tener un inventario inicial respectivamente. Los arcos que salen de los nodos i representan la posibilidad de satisfacer la demanda del producto y de guardar producto en inventario para el siguiente periodo. Otro ejemplo son las redes de actividades para la planeación de proyectos. En estas redes los arcos representan la realización de actividades y los nodos representan la terminación o inicio de estas actividades. En este caso, la red sirve también para modelar las relaciones de precedencia entre distintas actividades del proyecto.

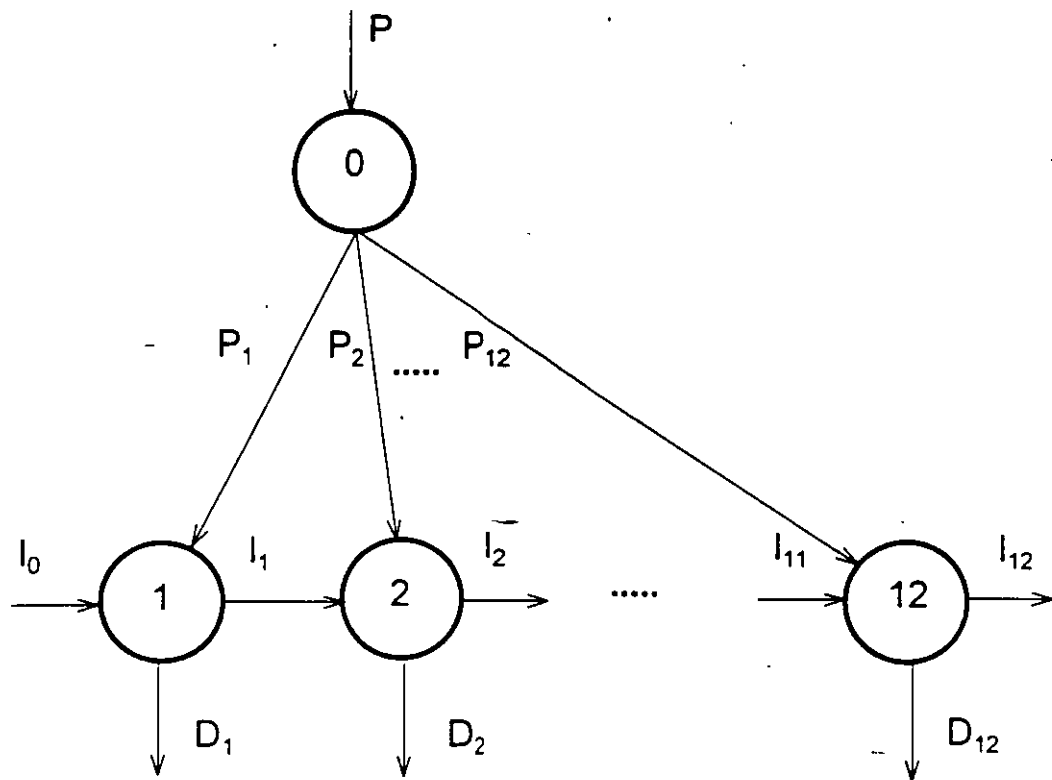


Figura 4: Red de Programación

Combinaciones de uno o varios de estos tipos de redes dan lugar a redes "mixtas", por ejemplo, el problema de planeación de la producción puede estar referido a un conjunto de plantas y a un conjunto de almacenes, lo que daría lugar a una combinación de red logística y red de programación.

2. DEFINICIONES BASICAS DE REDES

2.1 GRAFICAS Y REDES

Una gráfica G , se define como un conjunto N de nodos y un conjunto A de arcos, tales que cada arco se define especificando un par de nodos. En forma matemática se escribe como:

$$G = (N, A)$$

Si el par de nodos es un par ordenado, lo cual significa que es importante la dirección del arco, se habla de gráficas dirigidas. En este caso, cada arco tiene un nodo inicial y un nodo final. La red de la figura 2 es una gráfica no-dirigida, lo cual podría ser consecuencia de considerar solamente vialidades con movimientos en ambas direcciones. Por el contrario, la red de la figura 3 tiene arcos dirigidos (representados con flechas), debido a que el movimiento de producto es siempre de plantas a almacenes y no en ambas direcciones.

Una red, también llamada gráfica ponderada, es una gráfica con "pesos" asociados a cada uno de los arcos. Un peso es una función que a cada arco le asocia un número real y puede tener diversas interpretaciones tales como las de distancia, tiempo o costo. En la red de la figura 2 cada arco podría tener un peso asociado significando la distancia en el tramo de vialidad que representa.

Una red de flujo es una red en la que cada arco tiene asociada una variable, llamada comúnmente flujo. El flujo puede interpretarse en el caso de una red de carreteras como la cantidad de vehículos o de bienes que circulan en cada arco de la red. En otros casos, el flujo significa la cantidad que se tiene de alguna actividad en los arcos de la red. Por ejemplo en la red de la figura 3, el flujo asociado con cada arco es la cantidad de producto que se distribuye entre una planta y un almacén determinado. En el caso de la figura 4, el flujo en algunos arcos indica la producción a realizar en algún periodo determinado y en otros la cantidad de producto destinada a satisfacer demanda o a guardarse como inventario. En redes de flujo, el peso asociado a cada arco toma la interpretación de "impedancia" o resistencia al flujo, la cual aumenta con el flujo sobre el arco. En estas redes pesos tales como la distancia de un arco son menos usados, pues no dependen del flujo. En la red de la figura 3, se podría tener un costo por cada unidad transportada entre una planta y un almacén y entonces el costo total sobre el arco sería función de su flujo. Es común tener en redes de flujo otra función asociada con cada arco, que es su capacidad, que significa la máxima cantidad de flujo que puede ocurrir en un arco.

2.2 RUTAS Y CICLOS

Una ruta es una secuencia de nodos y arcos:

$$n_0 a_1 n_1 a_2 n_2 \dots a_k n_k$$

en donde el arco $a_i = (n_{i-1}, n_i)$, lo cual garantiza "continuidad" en la secuencia. Una ruta siempre se define para un par de nodos, siendo n_0 el nodo inicial y n_k el nodo final de ésta. Si los arcos de la ruta son dirigidos, entonces se habla de una ruta dirigida. Por ejemplo, tomando la red de la figura 1, las siguientes secuencias definen tres diferentes rutas entre los nodos 1 y 5:

1 (1,3) 3 (3,5) 5
 1 (1,3) 3 (3,4) 4 (4,5) 5
 1 (1,2) 2 (2,4) 4 (4,5) 5

Una ruta es simple si no usa ningún arco más de una vez. Una ruta es elemental si no usa ningún nodo más de una vez. Si una ruta es elemental, necesariamente tiene que ser simple, pues una ruta que no es simple no puede ser elemental ya que usar un arco más de una vez implica usar sus nodos también más de una vez. Las tres rutas definidas anteriormente entre los nodos 1 y 5 de la figura 1 son elementales y por lo tanto simples.

Un ciclo es una ruta simple en la cual coinciden el nodo inicial y el nodo final. Es una secuencia de nodos y arcos que regresan al nodo inicial sin repetir ningún arco. De esta manera, en la red de la figura 1, la secuencia:

1 (1,3) 3 (3,1) 1

no es un ciclo, pues el arco (1,3) es igual al arco (3,1). Podría ser un ciclo si la red fuera dirigida y por lo tanto los dos arcos mencionados fueran diferentes.

Al igual que en las rutas, existen ciclos dirigidos y no dirigidos, ciclos elementales y ciclos simples. Así un ciclo simple no repite ningún arco y un ciclo elemental no repite ningún nodo, excepto el nodo inicial que debe ser igual al nodo final. Un caso importante de ciclos es el ciclo hamiltoniano, el cual es un ciclo elemental que visita todos los nodos de la red. Un caso particular de ciclos es el anillo, el cual consiste de un solo arco, el cual empieza y termina en el mismo nodo. En el ejemplo de la figura 1, las siguientes secuencias son todas ciclos:

1 (1,2) 2 (2,3) 3 (3,1) 1
 1 (1,2) 2 (2,4) 4 (4,3) 3 (3,1) 1
 1 (1,2) 2 (2,4) 4 (4,5) 5 (5,3) 3 (3,1) 1

En el caso de la red dirigida de la figura 3, la secuencia:

1 (1,4) 4 (4,2) 2 (2,3) 3 (3,1) 1

es un ciclo, sin embargo no es un ciclo dirigido puesto que los arcos (4,2) y (3,1) no tienen la dirección definida en la red. De hecho no existe ningún ciclo dirigido en toda esta red.

2.3 CONEXION Y ARBOLES

Un par de nodos en una gráfica están conectados si existe una ruta entre ellos. Una gráfica es conexa si cualquier par de sus nodos están conectados entre sí. Una gráfica

dirigida se dice que es conexa si la gráfica resultante de no considerar la dirección de sus arcos es conexa. Un árbol es una gráfica conectada que no contiene ciclos. Un árbol T es un árbol de expansión de una gráfica G si contiene todos sus nodos. En la red de la figura 1, la gráfica T con conjunto de nodos $N = \{1, 2, 3\}$ y conjunto de arcos $A = \{(1,2), (1,3)\}$ es un árbol, pero no es un árbol de expansión al no contener todos los nodos de la red original. Por otra parte, el árbol T con $N = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ y $A = \{(1,2), (1,3), (3,4), (4,5)\}$ es un árbol de expansión, al cumplir con la definición de árbol y contener a todos los nodos de la red.

2.4 TIPOS DE GRAFICAS

Algunos tipos importantes de gráficas son las gráficas: simple, completa y bipartita. Una gráfica simple es aquella que no tiene anillos ni arcos paralelos. Dos arcos son paralelos si se definen con los mismos nodos. En el caso de redes dirigidas, dos arcos son paralelos si tienen el mismo nodo inicial y el mismo nodo final. Una gráfica completa es aquella gráfica simple que tiene un arco uniendo a cualquier par de nodos. Una gráfica bipartita es una gráfica en la cual existe una partición del conjunto de nodos, de tal manera que cada arco tiene un extremo en uno de los conjuntos y otro extremo en el otro. Una partición significa que todos los nodos están en cualquiera de sus subconjuntos y que ningún nodo pertenece a más de uno de éstos. En el caso de redes dirigidas se habla del conjunto de nodos origen y del conjunto de nodos destino y así cada arco empieza en un nodo origen y termina en un nodo destino. Un ejemplo de gráfica bipartita es la mostrada en la figura tres, en donde se puede observar que el conjunto de nodos origen comprende a los nodos 1, 2 y el conjunto de nodos destino a los nodos 3, 4, 5.

2.5 REPRESENTACION DE REDES

Una red se representa naturalmente en forma gráfica, con la que se pueden apreciar fácilmente las relaciones entre los diferentes elementos de la red. Sin embargo esta representación no es la más adecuada para resolver problemas que involucran modelos de redes. Matemáticamente, existen dos formas principales de representar a una red: la matriz de incidencia y la matriz de adyacencia. Un nodo y un arco son incidentes si el nodo es uno de los dos nodos que definen al mencionado arco. Dos nodos son adyacentes, si ambos definen a un mismo arco.

Para definir estas matrices, se usará a n como el número de nodos de una gráfica y a m como el número de sus arcos. La matriz de incidencia, U , es una matriz de orden $n \times m$, en la que cada uno de sus elementos, u_{ij} , toma un valor igual al número de veces que el nodo n_i y el arco a_j son incidentes. Este valor es usualmente igual a 0 ó 1, excepto cuando se tiene un anillo, en cuyo caso un nodo y un arco inciden dos veces. La matriz de adyacencia, V , es una matriz de orden $m \times m$, en la que cada uno de sus elementos, v_{ij} , toma un valor igual al número de arcos que los unen. Para gráficas simples, estos valores son solamente igual a 0 o 1.

Para la red de la figura 1, la matriz de incidencia es U :

	1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	0	0	0	0	0
2	1	0	1	1	0	0	0
3	0	1	1	0	1	1	0
4	0	0	0	1	1	0	1
5	0	0	0	0	0	1	1

Para la misma red, la matriz de adyacencia es V:

	1	2	3	4	5
1	0	1	1	0	0
2	1	0	1	1	0
3	1	1	0	1	1
4	0	1	1	0	1
5	0	0	1	1	0

Para redes grandes, lo usual es que estas matrices tengan una gran cantidad de elementos igual a cero, por lo que casi no son usadas para almacenar los datos de una red en computadora. Una estructura de datos muy usada para este fin es una lista llamada "estrella". En esta estructura los arcos son numerados en forma sucesiva. Primero se numeran los arcos que empiezan con el nodo 1, luego los que empiezan con el nodo 2 y así sucesivamente. Para los arcos que empiezan en el mismo nodo, se pueden numerar en forma ascendente con respecto al nodo final. Una vez numerados los arcos, se guardan secuencialmente sus nodos inicial y final, junto con un apuntador, $apun(i)$, que para cada nodo i indica el primer arco que empieza con ese nodo. Se puede tomar $apun(1) = 1$, y los arcos que salen del nodo i serán los arcos de $apun(i)$ a $apun(i+1) - 1$ en la lista. En redes dirigidas se hace $apun(n+1) = m + 1$ y en redes no-dirigidas $apun(k+1) = m+1$, con k igual al nodo inicial del último arco considerado.

Para la red de la figura 1 se tendrá:

i	apun(i)	arco	nodo inicial	nodo final
1	1	1	1	2
2	3	2	1	3
3	5	3	2	3
4	7	4	2	4
5	8	5	3	4
		6	3	5
		7	4	5
		8	-	-

3. PROBLEMAS EN MODELOS DE REDES

3.1 DEFINICION DE PROBLEMAS

Existe un gran número de problemas definidos sobre modelos de redes. En esta sección se revisarán algunos de estos problemas sin describir la forma de resolverlos y en las siguientes secciones se comentará sobre algunos métodos de solución de estos problemas. Los problemas varían de acuerdo al tipo de red, son muy diferentes los problemas en redes que en redes de flujo. Cuando se tiene una red, esto es una gráfica ponderada, los pesos usualmente significan distancia o tiempo, por lo que problemas típicos son los de como conectar entre sí los nodos de la red o que arcos elegir para ir de un nodo a otro. Cuando se tiene una red de flujo el tipo de problemas es diferente, un problema muy común es el de encontrar un flujo sobre la red que satisfaga ciertas restricciones al menor costo posible. Otro problema sobre estas redes es encontrar el flujo máximo que puede circular sobre una red determinada.

Problema del árbol de expansión mínimo

Como se definió anteriormente, un árbol de expansión mínimo es una red conectada, sin ciclos y que comprende a todos los nodos de una red. Dentro de todos los posibles árboles de expansión que puede tener una red, el mínimo es aquel que tiene la menor suma de los pesos en los arcos del árbol. Si el peso que se tiene en la red es la distancia de cada uno de los arcos, este problema consiste en encontrar la forma más económica de conectar entre sí a todos los nodos de una red. Este problema tiene una de las formas más sencillas que existen para resolver problemas. En particular, algoritmos voraces obtienen al aplicarse en este problema la solución óptima. Un algoritmo voraz, es un algoritmo que en cada iteración trata de obtener el mejor valor posible con respecto a un objetivo, sin preocuparse por las implicaciones que esto pueda tener en subsecuentes iteraciones. Para este problema un algoritmo voraz es como sigue: ordenar todos los arcos de menor a mayor peso. Construir un árbol escogiendo en cada iteración el arco con el menor peso que no haya sido seleccionado y que no forme un ciclo con los arcos ya seleccionados. Terminar cuando todos los nodos estén ya conectados.

Problema de la ruta más corta

Este problema consiste en escoger aquella ruta entre dos puntos determinados que tenga la menor suma de los pesos en cada uno de sus arcos. Usualmente los pesos se refieren a la distancia o al tiempo de viaje en cada uno de los arcos de la red. Si la red es una red de carreteras o de vialidades urbanas, este problema consiste en escoger los arcos de la red más favorables para viajar entre un par de puntos de ésta. Este problema tiene métodos eficientes de solución, algunos de los cuales se verán más adelante.

Problema del agente viajero

Este problema consiste en escoger un ciclo que visite a todos los nodos de una red y que tenga la menor suma de los pesos en cada uno de los arcos del ciclo. Al igual que en el problema de la ruta más corta, los pesos se refieren usualmente a distancias o tiempos de viaje. Este problema tiene aplicación para el diseño de las rutas que deberá recorrer un vehículo al visitar un conjunto de clientes y retomar posteriormente a su base. A diferencia del problema anterior, este problema no cuenta con un método eficiente para resolverlo, por lo que los problemas que se modelan de este tipo, son pequeños o se resuelven de manera aproximada solamente.

Problema de flujo a costo mínimo

Dada una red de flujo, este problema consiste en encontrar el flujo que al menor costo posible cumpla con un conjunto de restricciones. Estas restricciones son principalmente de tres tipos: restricciones de balance de flujo, restricciones de capacidad y restricciones de no-negatividad. Las restricciones de balance de flujo consisten en que para cada nodo, el flujo que entra al nodo debe ser igual al flujo que sale de él. Las restricciones de capacidad dicen que para cada arco de la red, el flujo no debe exceder su capacidad. Las restricciones de no-negatividad simplemente evitan que el flujo en cada arco sea una cantidad negativa. Existen métodos eficientes para resolver este tipo de problemas.

Ejemplos de estos problemas se tienen en las redes de las figuras 3 y 4. En la red de la figura 4, las restricciones de balance de flujo indican que en cada mes la cantidad producida más el inventario del mes anterior deben ser igual a la demanda del producto en ese mes más la cantidad enviada a inventario para el siguiente. Las restricciones de capacidad indican que hay límites en la cantidad a producir en cada mes o en la cantidad que puede guardarse como inventario en cualquier tiempo. Las restricciones de no-negatividad se tienen dado que no tiene sentido hablar de flujos negativos, pues éstos significarían alguna cantidad negativa a producir o guardar como inventario. El costo del flujo estaría dado a partir de costos unitarios de producción y de conservación de inventario.

Problema de flujo máximo

Este problema también está definido en redes de flujo, a diferencia del problema anterior, no se toman en cuenta los costos del flujo en cada uno de los arcos de la red. En este problema se quiere, dado que se tiene especificada la capacidad de cada arco, encontrar el flujo máximo que podría circular entre un nodo origen y un nodo destino. Este flujo máximo debería adicionalmente cumplir con restricciones de balance de flujo y de no-negatividad. Para este problema también se cuenta con algoritmos eficientes para resolverlo.

3.2 SOLUCION DEL PROBLEMA DE LA RUTA MAS CORTA

Programación Dinámica

El método más sencillo para resolver este problema es mediante la técnica de la programación dinámica. Este método puede aplicarse siempre y cuando la red no tenga ciclos. Suponiendo que el peso asociado con cada arco significa costo, para cada nodo se define una "etiqueta", la cual tiene un valor igual al menor costo que puede tener cualquier ruta que va del origen hasta ese nodo. Siendo 1, el nodo origen y c_{ij} el costo en el arco (i, j) , se calculan secuencialmente las siguientes ecuaciones:

$$u_1 = 0$$
$$u_j = \min_{i: (i,j) \in A} \{ u_i + c_{ij} \}, \quad j = 2, \dots, n$$

Estas ecuaciones se aplican a partir del nodo 1, buscando en cada iteración calcular las etiquetas de todos los nodos con arcos que salen de nodos ya etiquetados. La programación dinámica está basada en el hecho de que se puede calcular el menor costo de cualquier ruta que llegue hasta el nodo j , si se conocen los menores costos posibles de las todas las rutas que llegan a nodos a un arco de distancia del nodo j . Al irse calculando estas etiquetas, se actualiza simultáneamente la llamada función predecesora. Esta función indica el nodo origen del último arco con el cual se alcanzó el menor costo del nodo 1 al nodo j . Siendo T esta función: —

$$T(j) = k \quad \text{tal que: } u_k + c_{kj} = \min \{ u_i + c_{ij} \}, \quad \forall (i,j) \in A$$

Cuando se llega al nodo destino de la ruta, la etiqueta de este último nodo contiene el valor de la ruta más corta. Para conocer la ruta más corta se utiliza la función predecesora. El último nodo de la ruta óptima es el nodo destino, el penúltimo nodo es $T(\text{nodo destino})$, el antepenúltimo nodo es $T(\text{penúltimo nodo})$, y así hasta alcanzar el nodo origen.

Ejemplo

Encontrar la ruta más corta del nodo 1 al nodo 7 en la red de la figura 5, en donde los costos son los números indicados por encima de cada arco.

Aplicando las ecuaciones de programación dinámica, a partir del nodo 1:

$$\begin{array}{ll} u_1 = 0 & \\ u_2 = \min \{ u_1 + c_{12} \} = 0 + 5 = 5 & T(2) = 1 \\ u_3 = \min \{ u_1 + c_{13} \} = 0 + 3 = 3 & T(3) = 1 \\ u_4 = \min \{ u_2 + c_{24}, u_3 + c_{34} \} = \min \{ 5+2, 3+1 \} = 4 & T(4) = 3 \\ u_5 = \min \{ u_2 + c_{25}, u_4 + c_{45} \} = \min \{ 5+3, 4+7 \} = 8 & T(5) = 2 \\ u_6 = \min \{ u_3 + c_{36}, u_4 + c_{46} \} = \min \{ 3+2, 4+2 \} = 5 & T(6) = 3 \\ u_7 = \min \{ u_5 + c_{57}, u_6 + c_{67} \} = \min \{ 8+4, 5+6 \} = 11 & T(7) = 6 \end{array}$$

La última ecuación indica que el valor de la ruta más corta entre el nodo 1 y el nodo 7 es de 11 unidades. Para encontrar la ruta más corta, a partir del nodo 7 encontramos $T(7)$, $T(T(7))$, $T(T(T(7)))$, etc. En este ejemplo se tiene $T(7) = 6$, $T(6) = 3$ y $T(3) = 1$. Por lo que la ruta más corta es:

1 (1,3) 3 (3,6) 6 (6,7) 7

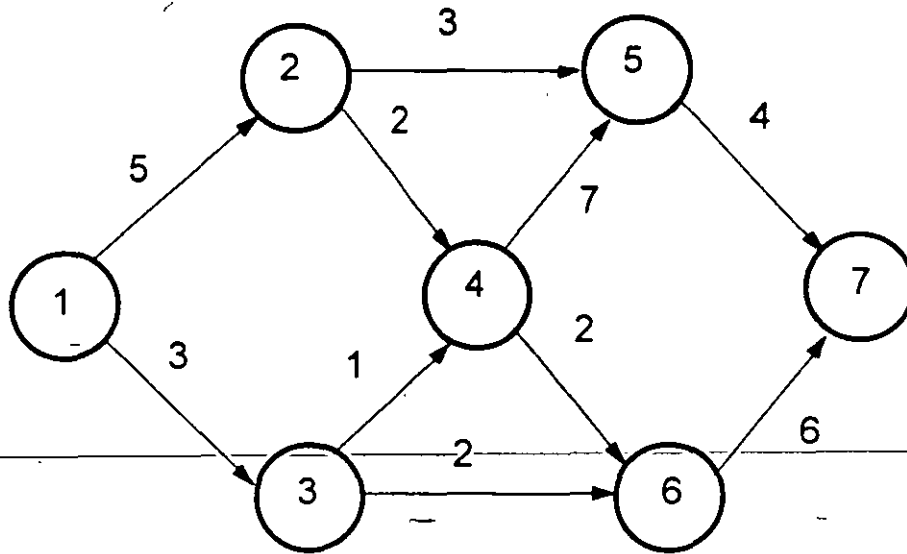


Figura 1: Problema de la ruta más corta

Algoritmo de Dijkstra

Este algoritmo permite calcular la ruta más corta en redes con ciclos no-negativos. Un ciclo es negativo si la suma de los pesos en todos sus arcos resulta ser una cantidad negativa. Dicha condición implica que no existe la ruta más corta, pues el costo de ésta disminuiría sin límite viajando repetidamente sobre un ciclo negativo. El algoritmo de programación dinámica no puede utilizarse en redes cíclicas. Por ejemplo, si en la red de la figura 6 se aplicaran las ecuaciones anteriores, se tendría primero $u_1 = 0$. Sin embargo para calcular la etiqueta del nodo 2 se tendría que tener la etiqueta del nodo 3 y para calcular la etiqueta del nodo 3 se tendría que tener la etiqueta del nodo 2. De esta manera sería imposible calcular ambas etiquetas. El algoritmo de Dijkstra evita estos problemas pues trabaja con etiquetas temporales y etiquetas permanentes. Los nodos pueden tener etiquetas temporales, las cuales pueden cambiar si se encuentra una mejor ruta. En cada iteración una etiqueta se hace permanente, lo cual significa que su valor ya no puede cambiar. La etiqueta que se hace permanente es aquella con el menor valor dentro de las etiquetas que no han recibido ya la etiqueta permanente. Esto último garantiza que la etiqueta que se está haciendo permanente no es posible mejorarla.

Para enunciar el algoritmo de Dijkstra, se usarán también las variables u_j y $T(j)$ como la etiqueta y el nodo predecesor del nodo j respectivamente. Se usará el conjunto V , como el conjunto de nodos candidatos, esto es, el conjunto de nodos susceptibles de recibir etiqueta permanente.

Algoritmo de Dijkstra

Paso 0 (inicialización): Hacer $V = \{1\}$, $u_1 = 0$, $u_i = \infty$ para todo $i \neq 1$

Paso 1: Seleccionar un nodo i tal que: $u_i = \min_{j \in V} u_j$

Hacer $V = V / i$ (remover el nodo i de V)
Si V está vacío terminar

Paso 2: Para cada arco $(i, j) \in A$, $j \neq 1$ con $u_j > u_i + c_{ij}$, hacer:

$u_j = u_i + c_{ij}$
 $V = V \cup \{j\}$ (unir el nodo j a V)
 $T(j) = i$

Ir al paso 1

Ejemplo

Encontrar la ruta más corta del nodo 1 al nodo 5 en la red de la figura 6.

Aplicando el algoritmo de Dijkstra se tienen los siguientes resultados:

It.	Nodo Selecc.	Etiqueta					Nodo Predecesor					V
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
0		0	∞	∞	∞	∞	-	-	-	-	-	{1}
1	1	0	2	1	∞	∞	-	1	1	-	-	{2, 3}
2	3	0	2	1	4	∞	-	1	1	3	-	{2, 4}
3	2	0	2	1	3	4	-	1	1	2	2	{4, 5}
4	4	0	2	1	3	4	-	1	1	2	2	{5}
5	5	0	2	1	3	4	-	1	1	2	2	ϕ

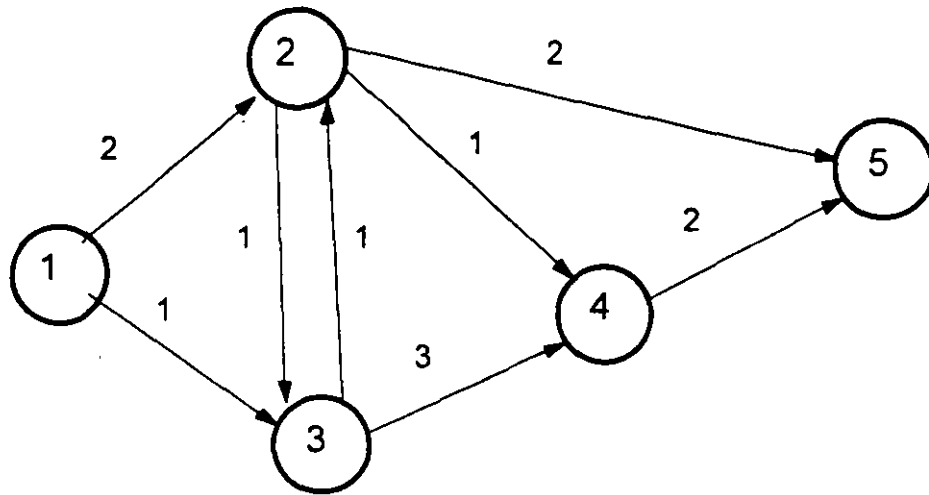


Figura 2: Problema de la ruta más corta, red cíclica

3.3 PROBLEMA DE ASIGNACION DE TRANSITO

Dada una red de carreteras o vialidades urbanas, el problema de asignación de tránsito consiste en determinar como se repartiría la demanda de tránsito sobre los diferentes arcos de la red. La demanda de tránsito comúnmente se expresa a través de una matriz origen-destino, la cual indica la cantidad de transporte que se demanda entre diferentes pares de nodos de la red. La demanda de transporte debe repartirse de acuerdo a los tiempos de viaje sobre la red puesto que cada unidad de demanda escogería la ruta que tuviera el menor tiempo de viaje. Sin embargo, a medida que el flujo aumenta sobre un arco, el tiempo de viaje también aumenta debido al efecto de congestión. Usualmente estos tiempos no son proporcionales al flujo sobre el arco y deben de modelarse a través de funciones no-lineales. Estas funciones se llaman flujo-tiempo y para cada arco proporcionan el tiempo de viaje sobre dicho arco en función de su flujo.

Una asignación de tránsito se dice que está en equilibrio, cuando ninguna unidad de demanda podría cambiar de ruta y simultáneamente mejorar su tiempo de viaje. Esta condición de equilibrio puede modelarse mediante ecuaciones, cuya solución daría el flujo así descrito. De manera aproximada, se puede encontrar esta asignación con un algoritmo llamado de asignación gradual, que está basado en la solución de problemas de ruta más corta. En este algoritmo, la demanda de tránsito se va asignando a la red de manera paulatina. En una primera instancia, una fracción de la demanda se asigna a la red considerando en cada arco los tiempos de viaje de flujo libre, esto es cuando no hay flujo sobre el arco. Para cada par origen-destino se encuentra la ruta más corta con estos

tiempos de viaje y se asigna a cada arco de esta ruta la fracción de demanda considerada. En la siguiente iteración se repite el procedimiento con otra fracción de la demanda, sin embargo, antes de realizar esta asignación se actualizan los tiempos de viaje en cada arco usando las funciones flujo-tiempo y el flujo obtenido en la iteración anterior. El procedimiento se repite hasta tener toda la demanda asignada.

Siendo

$x_{a,n}$: flujo sobre el arco a en la iteración n

$t_a(x)$: función flujo-tiempo en el arco a

d_{ij} : demana de tránsito en el par (i, j)

Este algoritmo se puede enunciar de la siguiente manera:

Algoritmo de asignación gradual

Paso 0: Dividir la demanda entre cada par origen-destino en N partes iguales

Hacer $n = 1$ y $x_{a,0} = 0$ para todos los arcos a

Paso 1. Hacer $y_a = 0$ para todos los arcos a

Para cada par origen-destino (i, j) calcular su ruta más corta usando como tiempo de viaje en cada arco: $c_a = t_a(x_{a,n-1})$

Para cada arco a en la ruta más corta, hacer: $y_a = d_{ij} / N$

Paso 2: Para cada arco a , acumular su flujo:

$$x_{a,n} = x_{a,n-1} + y_a$$

Paso 3: Hacer $n = n + 1$. Si $n = N$, terminar, de otra manera ir al paso 1

Ejemplo

Usando la red de la figura 5, determinar como se asignaría la demanda de tránsito entre los nodos 1 y 7 de 10 unidades. Usar como funciones flujo-tiempo:

$$t_a(x) = k_a (1 + 0.2 (x / 3)^3)$$

en donde k_a , es la cantidad que aparece sobre cada arco en la red de la figura 5.

Escogiendo $N = 5$, se tiene que en cada iteración se asigna una demanda de 2 unidades. En la primera iteración, los tiempos de viaje coinciden con los de la red de la figura 5, por lo que la ruta óptima visita los nodos 1-3-6-7. Para cada uno de los arcos en esta ruta:

$$(1,3), (3,6), (6,7)$$

se asigna un flujo adicional de 2 unidades. Al mismo tiempo, para estos arcos, el tiempo de viaje aumenta dado que su flujo ya no es cero. Este tiempo se actualiza y con él se

calcula nuevamente la ruta óptima entre los nodos 1 y 7. Esta ruta visita ahora los nodos: 1-2-5-7. Para cada uno de los arcos de esta ruta:

(1, 2), (2, 5), (5, 7)

se asigna un flujo adicional de 2 unidades y se actualizan sus tiempos de viaje. Este procedimiento continúa hasta llegar a 10 unidades asignadas. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

It.		Arco										Ruta
		(1,2)	(1,3)	(2,4)	(2,5)	(3,4)	(3,6)	(4,5)	(4,6)	(5,7)	(6,7)	
1	c_a	5	3	2	3	1	2	7	2	4	6	1-3-6-7
	y_a	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	
	x_a	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	
2	c_a	5	3.6	2	3	1	2.4	7	2	4	7.2	1-2-5-7
	y_a	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0	
	x_a	2	2	0	2	0	2	0	0	2	2	
3	c_a	6	3.6	2	3.6	1	2.4	7	2	4.8	7.2	1-3-6-7
	y_a	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	
	x_a	2	4	0	2	0	4	0	0	2	4	
4	c_a	6	4.41	2	3.6	1	2.94	7	2	4.8	8.82	1-2-5-7
	y_a	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0	
	x_a	4	4	0	4	0	4	0	0	4	4	
5	c_a	7.35	4.41	2	4.41	1	2.94	7	2	5.88	8.82	1-3-6-7
	y_a	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	
	x_a	4	6	0	4	0	6	0	0	4	6	

Debe señalarse que para que este procedimiento de una buena aproximación a los flujos de equilibrio, debe implementarse con un número grande de iteraciones, lo que no se hizo en este ejemplo, en donde solo se realizaron 5 iteraciones.

Bibliografía

Los temas más generales de modelos de redes se pueden encontrar en libros de Investigación de Operaciones. Tres muy buenos libros sobre este tema son:

Investigación de Operaciones
Wayne Winston
Grupo Editorial Iberoamérica, 1994

Investigación de Operaciones
Hamdy Taha
Editorial Alfa-Omega, 1995

Introducción a la Investigación de Operaciones
Frederick Hillier y Gerald Lieberman
Mc-Graw Hill, 1993

Libros más especializados sobre teoría de redes son:

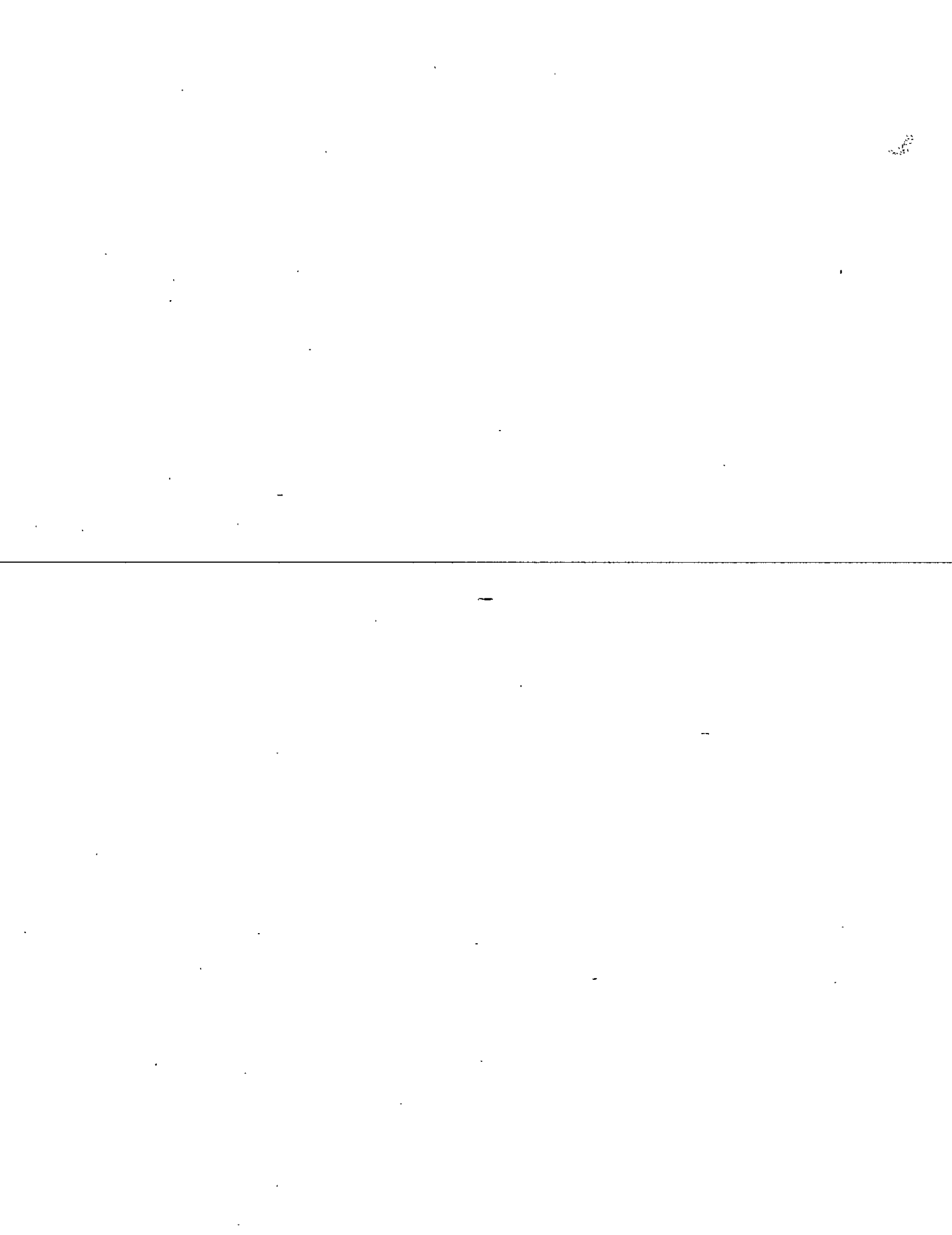
Network Flows
Ravindra Ahuja, Thomas Magnanti and James Orlin
Prentice-Hall, 1993

Network Programming
Katta Murty
Prentice-Hall, 1992

Libros sobre teoría de redes aplicada al transporte son:

Flows in Transportation Networks
Renfrey Potts and Robert Oliver
Academic Press, 1972

Urban Transportation Networks
Yosef Sheffi
Prentice-Hall, 1985





**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DIPLOMADO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE

**CONCEPTUALIZACIÓN Y PLANEACIÓN DE PROYECTOS
CARRETEROS CONCESIONADOS**

Ing. Juan Manuel González

Abril, 1997



FACULTAD DE INGENIERÍA , U.N.A.M.

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA

**Diplomado Internacional del Transporte
del 15 al 18 de abril 1996**

Módulo I. Planificación del Transporte Regional

Tema: Conceptualización y Planeación de Proyectos Carreteros Concesionados

CONTENIDO

1. Necesidad de concesionamiento de proyectos carreteros
2. Tipos de proyectos y sus objetos de concesionamiento
 - 2.1 Proyectos nuevos
 - 2.2 Proyectos en operación o en marcha
 - 2.3 Términos de las concesiones
3. Conceptualización de las concesiones carreteras como proyectos de inversión
 - 3.1 El proyecto
 - 3.1.1 Derechos de vía, trazo(s) y sección(es) propuestos y alternativas
 - 3.1.2 Costos de inversión, operación y mantenimiento
 - 3.1.3 Vías existentes
 - 3.1.4 Vías alternas y proyectos competitivos
 - 3.2 El estudio de mercado
 - 3.2.1 Razón de ser del proyecto
 - 3.2.2 Objetivos del proyecto
 - 3.2.3 Demanda
 - 3.2.4 Oferta actual y futura
 - 3.2.5 Dimensionamiento del proyecto
 - 3.3 Asignación y pronóstico de tránsito
 - 3.3.1 Usuarios potenciales
 - 3.3.2 Preferencias de los usuarios
 - 3.3.3 Disponibilidad al pago de cuotas
 - 3.3.4 Elasticidad tránsito-tarifa
 - 3.3.5 Modelos de pronóstico
 - 3.4 Evaluación de la factibilidad del proyecto
 - 3.4.1 Evaluación técnica
 - 3.4.2 Evaluación económica
 - 3.4.3 Evaluación financiera
 - 3.4.4 Impacto al medio ambiente
 - 3.5 Fuentes de financiamiento y de recuperación
 - 3.5.1 Participación de gobiernos federal y estatal
 - 3.5.2 Participación de inversionistas privados
 - 3.5.3 Banca de desarrollo
 - 3.5.4 Banca comercial

1. Necesidad de concesionamiento de proyectos carreteros

La necesidad del concesionamiento de proyectos carreteros surge ante la demanda de más infraestructura de comunicación terrestre por parte de los pobladores del país, o de una región, y la dificultad para el Estado de proporcionar, con la suficiente oportunidad, una oferta capaz de satisfacer tal demanda a lo largo del tiempo.

Asimismo, el concesionamiento de los proyectos carreteros puede ser uno de los instrumentos de política del Estado que trata de tener una menor injerencia o liberar aquellos sectores económicos que pueden ser tomados por los gobiernos estatales o por el sector privado, buscando así un gobierno con un mayor papel normativo en la economía más bien que un papel operativo.

Por otra parte, el concesionamiento de proyectos carreteros en operación constituyen para el Estado fuentes adicionales de recursos o ingresos vía el pago de una contraprestación por parte del concesionario.

Normalmente, dichos recursos se convierten en fuentes para el financiamiento de nuevos proyectos carreteros y para el mantenimiento y rehabilitación de los existentes, o bien, son fuentes alternas de recursos financieros de las cuales el Estado puede echar mano para proyectos y programas de otra índole (social, comunitaria, asistencial, etc.).

2. Tipos de proyectos y sus objetos de concesionamiento

2.1 Proyectos nuevos

En este tipo de proyectos se encuentran aquellos en los cuales el concesionario obtiene una concesión para: construir, operar y dar mantenimiento a la nueva carretera. Los tres conceptos anteriores pueden ser objetos de concesionamiento por separado o conjuntamente.

2.2 Proyectos en operación o en marcha

En este caso, la carretera o autopista ya existe y actualmente se encuentra operando. El objeto de la concesión puede ser la operación y el mantenimiento, o cada uno por separado.

2.3 Términos de las concesiones

Los principales condiciones o términos para obtener las concesiones normalmente se encuentran relacionados con tres factores:

- la duración de la concesión,
- las tarifas del año base,
- el tránsito del año base y su pronóstico a futuro.

3. Conceptualización de las concesiones carreteras como proyectos de inversión

3.1 El Proyecto

3.1.1 Derechos de vía, trazo(s) y sección(es) propuestos y alternativas

En el pasado, los proyectos carreteros se consideraban como obras necesarias para el desarrollo del país o de una región y la preferencia de un proyecto sobre el otro se daba en términos de la población beneficiada. La planeación de la realización de las obras se daba mayormente en términos de la planeación de la posible disponibilidad de los recursos federales para la construcción de la misma.

Las decisiones sobre el trazo y secciones alternativas, se orientaban mayormente en cuanto a la solución de las dificultades técnicas para la realización de las obras.

3.1.2 Costos de inversión, operación y mantenimiento

La adquisición de los derechos de vía era un problema que se resolvía sobre la marcha en el curso de la fase de construcción y, en ese proceso, este rubro de costo presentaba una gran variabilidad con respecto a las estimaciones iniciales, y hasta el propio trazo se veía alterado en su diseño original.

Bajo el concepto del proyecto concesionado como un proyecto de inversión, se hace necesaria la delimitación precisa de las posibles alternativas de trazo y de sección en sus diferentes tramos y el cálculo del costo de inversión de cada una de ellas, incluyendo los derechos de vía correspondientes y gastos preoperativos.

Al tratarse de un proyecto para el posible concesionamiento de la operación del mismo, es necesario estimar los costos de operación de éste. Así, en el caso de una autopista de cuota, en el diseño de ésta será necesario revisar el número de tramos de que constará y el tipo de accesos a la misma en cada uno. Esta parte del diseño será afinada a partir de los resultados del estudio de mercado, el cual señalará el posible tipo de usuarios, sus orígenes y destinos, y sus preferencias de uso de los diversos tramos del proyecto.

A lo anterior se relacionarán, entre otros, los siguientes factores de costos y gastos de operación:

- Número y ubicación de casetas de cobro y de garitas a lo largo del trazo de la autopista
- Personal de cobro de cuotas
- Personal de vigilancia
- Personal de intendencia, conservación y mantenimiento de las instalaciones

- Personal administrativo
- Gastos de traslado y de estancia de personal operativo, de vigilancia y administrativo
- Gastos de energía y comunicaciones para la operación

El mantenimiento y conservación de los diferentes tramos de la autopista, por sí solo, requiere de un estudio repetitivo de las estrategias de conservación y mantenimiento para cada sección de la autopista dependiendo de los volúmenes de tránsito esperados y del intemperismo a que estarán sujetos. El mantenimiento de las superficies de rodamiento requiere un análisis económico y financiero detallado para optimizar los recursos disponibles.

3.1.3 Vías existentes

La descripción del proyecto incluirá la ubicación del mismo y como quedará inserto en la red de carreteras de comunicación actualmente existente y el papel que jugará el nuevo proyecto en esa red.

3.1.4 Vías alternas y proyectos competitivos

El proyecto deberá ser analizado en cuanto a posible las vías alternas que los usuarios podrán elegir para la realización de su viaje una vez que el proyecto está terminado, tal es el caso de nuestro país que para el caso de carreteras de cuota, deberá existir una vía alterna libre del pago de cuotas.

Asimismo, deberán revisarse los planes existentes para el desarrollo, en la zona de influencia del proyecto, de otro(s) proyecto(s) de naturaleza competitiva como por ejemplo, una nueva conexión carretera entre los puntos de inicio y terminación de la carretera, o bien la alteración del patrón de modalidades de transporte entre esos puntos vía marítima, fluvial, ferroviaria, aérea, o ductos para el transporte de fluidos

3.2 El estudio de mercado

Al ser conceptualizado el proyecto como un proyecto de inversión, surgirá en forma natural la conveniencia de realizar para el mismo un estudio de mercado que incluirá, entre otras, las secciones típicas de oferta, demanda, balance y dimensionamiento del proyecto

3.2.1 Razón de ser del proyecto

Es conveniente el establecer claramente la necesidad real o conveniencia del proyecto en cuestión. Este puede derivarse de las necesidades de una mayor y mejor oferta de comunicación entre las zonas que cubrirá el proyecto. En otras ocasiones solamente se deriva de factores políticos

3.2.2 Objetivos del proyecto

Ligado al punto anterior, también será conveniente establecer claramente el(los) objetivo(s) del proyecto a fin de establecer a qué segmento(s) de mercado de usuarios será orientado principalmente el proyecto.

3.2.3 Demanda

Por otra parte, es necesario estimar el tamaño del mercado objetivo para el segmento propuesto, es decir, cuál será el número de usuarios potenciales y a qué porcentaje de éste se pretenderá captar para el proyecto.

Esta fase del proyecto estará ligada a la obtención o determinación de aforos o conteos vehiculares, por tipo de vehículo, recientes sobre las carreteras de la red de la cual se pretenderá captar usuarios para el proyecto.

Lo anterior incluye la determinación de la evolución de la demanda en el pasado reciente, a fin de establecer las tendencias de crecimiento de la misma

3.2.4 Oferta actual y futura

La oferta actual está dada por aquellos tramos carreteros existentes o futuros que competirán con el proyecto una vez que éste sea realizado. Son de particular consideración aquellos tramos libres del pago de cuotas.

Parte de la revisión incluirá el establecimiento de las condiciones de la oferta actual, es decir, las condiciones de la topografía y las condiciones del mantenimiento de la superficie de rodamiento sobre la cual se desarrolla actualmente, o a futuro, el tránsito objetivo del proyecto. Algunos indicadores de las características de la oferta actual son, a manera de ejemplo

- Topografía del terreno: plano, ondulado, montañoso
- Velocidad promedio y tiempo de recorrido, por tipo de vehículo, en tramos seleccionados
- Nivel de servicio
- Cuotas de peaje por tramo
- Seguridad y confort de manejo

3.2.5 Dimensionamiento del proyecto

Las características actuales y estimadas a futuro de la oferta y de la demanda, así como los objetivos del proyecto, permitirán establecer metas de captación del mercado para el proyecto con las cuales será posible dimensionar el proyecto en su etapa inicial y a futuro. Longitud, trazo, sección, pendiente gobernadora, número de carriles

3.3 Asignación y pronóstico de tránsito

3.3.1 Usuarios potenciales

Generalmente, el análisis de la matriz de origen-destino de los viajes de los usuarios en la red, en conjunción con los aforos en los diferentes tramos de la red, permitirá estimar el volumen de usuarios potenciales para el proyecto expresado como un Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA) y en una composición promedio por tipo de vehículo.

3.3.2 Preferencias de los usuarios

Por otra parte, los usuarios, aún los potenciales, manifestarán ciertas preferencias de uso de algún camino en particular para recorrer la red hacia su destino. Esto ocurrirá conforme a su apreciación de las ventajas de uno u otro camino alternativo en términos de distancia, tiempo, costo, o simplemente, conforme a la naturaleza de sus intereses a lo largo del recorrido preferido.

Las preferencias de los usuarios potenciales respecto al proyecto en estudio podrán ser estimadas mediante una serie de preguntas como parte de encuestas diseñadas de manera que puedan ser aprovechadas las respuestas de manera cuantitativa.

3.3.3 Disponibilidad al pago de cuotas

En las encuestas de campo se suelen incluir preguntas respecto a la disponibilidad de los usuarios potenciales al pago de alguna cuota de peaje por el uso de tramos específicos del proyecto.

El volumen de usuarios potenciales multiplicado por la disponibilidad de éstos al uso de la autopista proyecto y el grado de disponibilidad de pago algún nivel de cuotas preestablecido, permitirán, en una primera instancia, la asignación de tránsito de partida (en el año base) por tipo de vehículo

3.3.4 Elasticidad del tránsito a las tarifas

Por otra parte, las respuestas obtenidas sobre la disponibilidad al pago de diferentes niveles de tarifas permitirán estimar curvas sobre la fracción de usuarios potenciales (por tipo de vehículo) que estarían dispuestos a pagar determinada tarifa por kilómetro o por tramo de autopista.

Asimismo, de tales curvas se podrá derivar de manera aproximada la elasticidad del tránsito a las tarifas, esto es de gran utilidad cuando se desea saber cual será el tránsito asignado a diferentes niveles de tarifa.

3.3.5 Modelos de pronóstico

Una vez asignado el tránsito base o de partida al proyecto, se requerirá estimar su evolución futura en el tiempo. Para el efecto, es posible recurrir a varios modelos de carácter estadístico, que normalmente tratarán de establecer dicho tránsito en función

del tránsito de carreteras alimentadoras de tránsito al proyecto de las cuales se desviara tránsito hacia la carretera proyecto. A su vez los tránsitos de las carreteras alimentadoras habrán de ser pronosticados.

Otra manera consiste en suponer que dicho tránsito se comportará como parte de una serie de tiempo a la cual es factible ajustar una curva de regresión Tránsito versus Tiempo.

También es factible relacionar la evolución pasada de los aforos de tránsito con la evolución de variables de tipo económico como el Producto Interno Bruto Nacional o de la zona de influencia del proyecto.

3.4 Evaluación de la factibilidad del proyecto

Siendo considerado el proyecto de la nueva carretera o autopista como un proyecto de inversión, deberá ser sometido a las evaluaciones de factibilidad correspondientes: técnica, económica y financiera conforme al nivel de desarrollo del proyecto (idea, gran visión, prefactibilidad y factibilidad).

3.4.1 Evaluación técnica

Este tipo de evaluación está más relacionada con la ingeniería civil del proyecto y, en general, casi siempre será técnicamente factible un proyecto. Las dificultades de solución de los problemas técnicos traerán aparejados mayores costos de inversión y posiblemente de operación.

3.4.2 Evaluación económica

En esta evaluación los beneficios del proyecto generalmente serán estimados en función de los ahorros que experimentarán los posibles usuarios del proyecto debido a la disminución en los costos de operación de los vehículos, lo cual es posible lograr mediante la disminución de las distancias a viajar, o por una velocidad promedio de tránsito superior lo cual repercute en menores consumos de gasolina y en menores costos de operación.

La cuantificación de los beneficios anteriores suele incluir alguna idea sobre los beneficios por reducción en los tiempos de recorrido de los usuarios.

Variaciones de este tipo de evaluación ocurren bajo la consideración de los costos de inversión y de los beneficios a precios de cuenta en lugar de a precios de mercado.

3.4.3 Evaluación financiera

Esta evaluación somete al proyecto a la mayor número de pruebas respecto a la conveniencia de un proyecto desde el punto de vista de un inversionista privado. Así,

esta evaluación puede ser realizada desde el punto de vista del proyecto por sí mismo, o bien, desde el punto de vista de los inversionistas.

Los costos están dados por los costos de inversión, de operación y de mantenimiento, cuantificados a precios de mercado, incluyendo los gastos financieros y de impuestos.

Los ingresos del proyecto se derivarán de los pagos de cuotas por los usuarios de los diferentes tramos de la autopista proyectada

3.4.4 Impacto al medio ambiente

La realización del proyecto carretero a lo largo de su trazo traerá diferentes impactos sobre el medio ambiente, por lo que éstos habrán de ser tomados en consideración, así como las medidas para mitigar los efectos de éstos. Las medidas de mitigación se traducirán en mayores costos de inversión y de operación para el proyecto.

3.5 Fuentes de financiamiento y de recuperación

3.5.1 Participación de gobiernos federal y estatal

Los gobiernos federal y estatal en el pasado contaban con recursos propios para el financiamiento de los proyectos carreteros. Hoy en día tal capacidad se ha visto reducida; sin embargo, existen esquemas en los cuales el gobierno federal aporta recursos parcialmente a fondo perdido y los estados cubren los costos de operación, así como esquemas en los cuales los gobiernos aportan capital de riesgo.

3.5.2 Participación de inversionistas privados

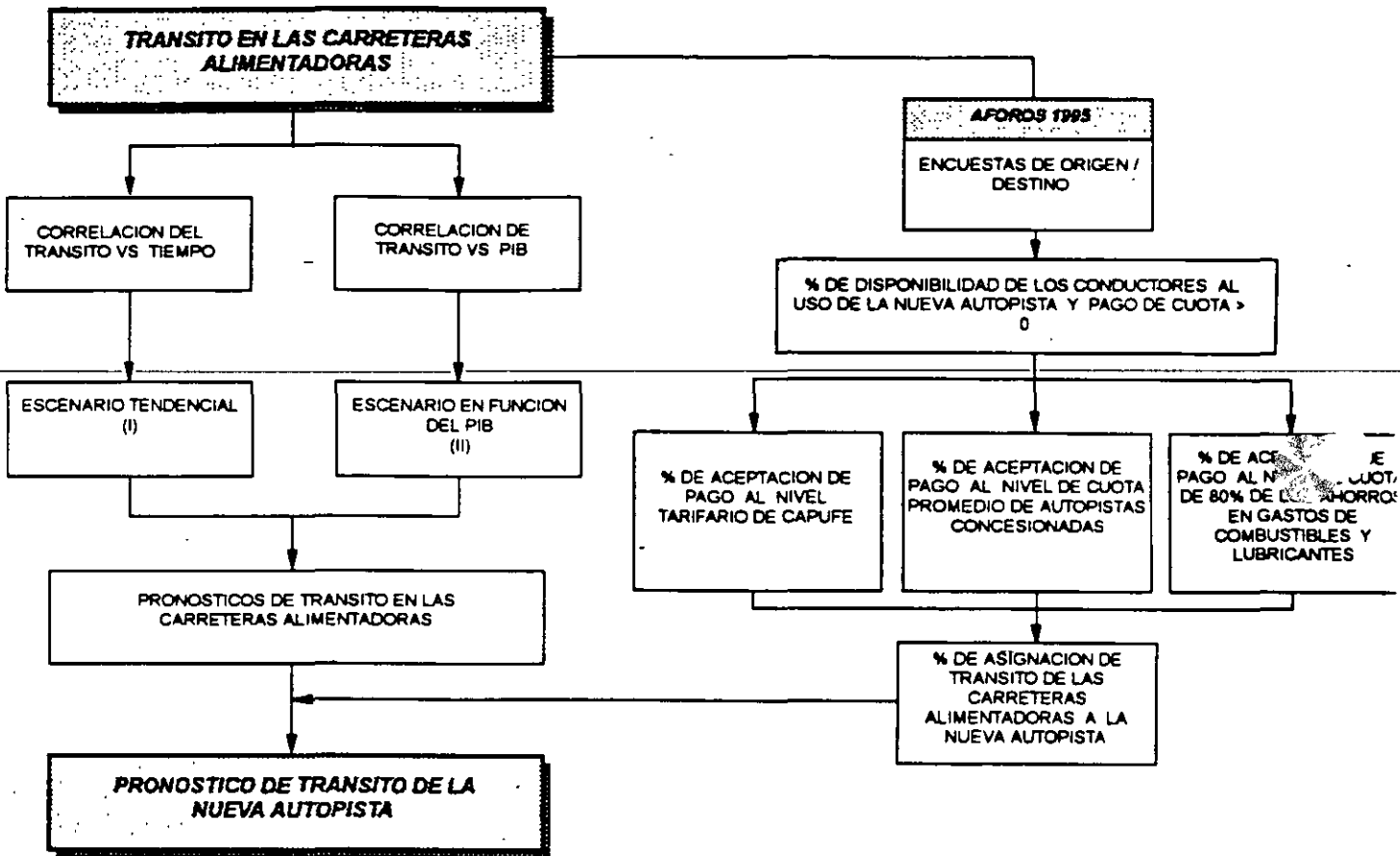
Este es un esquema favorecido en el caso del concesionamiento de los proyectos carreteros. Sin embargo, los inversionistas privados han de recurrir a los mercados financieros nacionales e internacionales para obtener recursos de capital mediante la emisión de bonos o de papel comercial.

3.5.3 Banca de desarrollo

Esta permite el financiamiento de los proyectos con recursos financieros de bajo costo, a cambio del aval de los gobiernos federal y estatales, y de la condición de que el proyecto presente una rentabilidad económica mayor o igual a la establecida por la banca de desarrollo. Usualmente la tasa interna de retorno del proyecto deberá superar al 12 por ciento anual.

3.5 4 Banca comercial

Al igual que para los otros agentes financieros, los recursos de este sector pueden ser obtenidos siempre y cuando el proyecto presente indicadores de rentabilidad atractivos a la banca comercial y que los riesgos de fracaso del proyecto sean mínimos. Sin embargo, las tasas de interés a las cuales se obtienen los recursos son superiores a las de la banca de desarrollo y los plazos a que son obtenidos los recursos son menores.



METODOLOGIA DE ASIGNACION Y PRONOSTICO DE TRANSITO PARA LA NUEVA AUTOPISTA



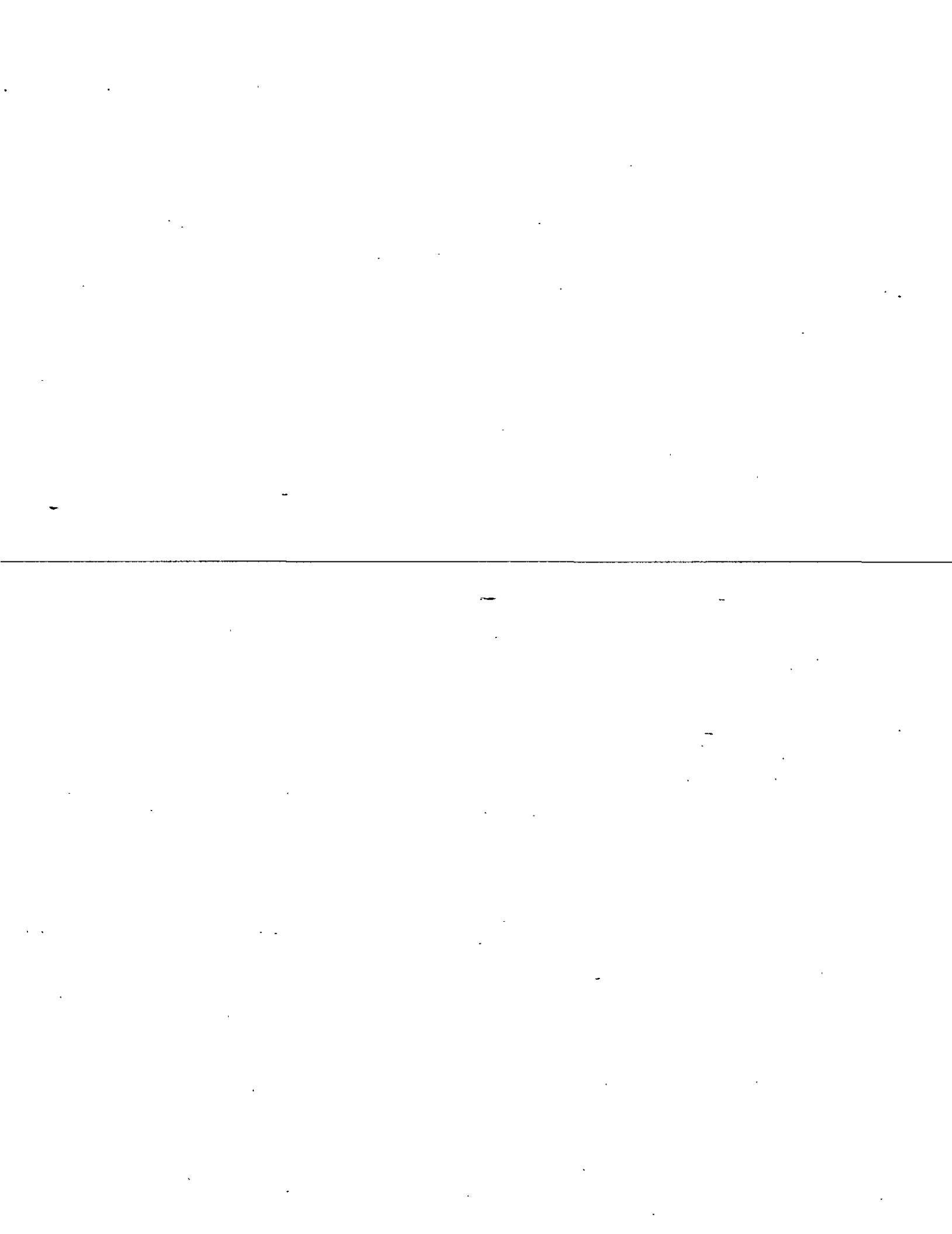
**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DIPLOMADO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE

**NORMATIVIDAD Y SERVICIOS TÉCNICOS DE APOYO A LA
PLANEACIÓN Y OPERACIÓN DEL SISTEMA DE AUTOPISTAS
CONCESIONADAS DE MÉXICO**

Mano Oscar de Buen

Abril, 1997





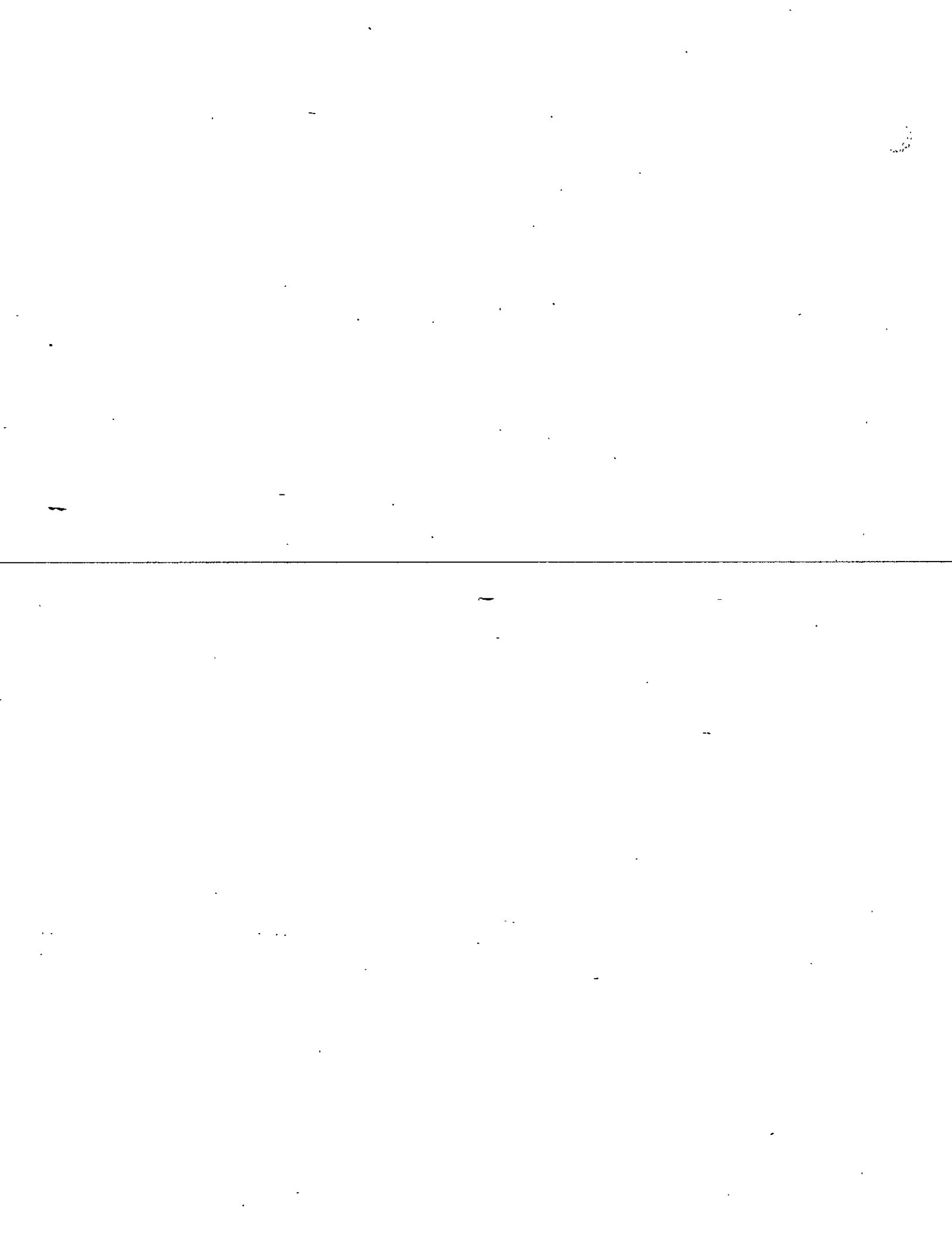
**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DIPLOMADO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE

ASPECTOS INSTITUCIONALES DEL TRANSPORTE

M en C Oskar de Buen

Abril, 1997



**FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA
INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE**

DIPLOMADO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE.

MÓDULO I: Planificación del Transporte Regional.

“Aspectos Institucionales del Transporte.”

M. en I. Alberto Pimentel Henkel

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

En la actualidad, el entorno que circunda a las distintas organizaciones y dependencias, se puede definir como un entorno complejo y difícil de entender y más aún de predecir y de modificar. Los procesos de apertura económica, comercial y social, no solo de México, sino de la mayoría de los países del mundo, incrementan la problemática asociada a estas organizaciones, haciendo más impredecible su comportamiento y actuación. Es por ello que el entender y conocer adecuadamente a una organización, cobra una particular relevancia ya que a partir de este entendimiento y conocimiento se puede llegar a plantear esquemas adecuados de fortalecimiento y eficiencia institucional.

En particular las organizaciones mexicanas enfocadas al transporte, están atravesando por un momento de cambio estructural, ya que muchas de estas están cambiando de patrones de comportamiento debido, entre otras cosas, a nuevos esquemas de federalismo y autonomía municipal, por ello es necesario conocer la forma general de caracterizar a estas organizaciones y definir sus principales parámetros organizacionales.

En, este contexto, las ideas que a continuación se presentan tienen los siguientes propósitos:

- Presentar las herramientas generales para conocer y caracterizar a una organización dedicada al transporte urbano e interurbano en México.
- Mostrar las tendencias organizacionales que se están presentando dentro del Sector Comunicaciones y Transportes y en el ámbito general de entidades públicas y privadas enfocadas al transporte urbano e interurbano.

Los principales temas a tratar en esta presentación son los siguientes:

- Documentación básica de una organización.
- Descripción de parámetros organizacionales
- Caracterización organizacional de una entidad.
- Tendencias de entidades públicas de transporte en México.
- Tendencias organizacionales generales

2. DOCUMENTACIÓN BÁSICA DE UNA ORGANIZACIÓN.

El primer paso para empezar a conocer a una organización es estudiar la documentación básica de la misma. Dentro de esta documentación vale la pena mencionar la siguiente:

- Leyes y Reglamentos
- Manuales de organización
- Manuales de procedimientos
- Programas de trabajo e informes de labores

2.1 Leyes y Reglamentos.

Las leyes y reglamentos constitutivos contienen las bases legales que dan sustento a la creación y operación de la entidad en estudio. Es posible que haya habido modificaciones sobre estos documentos originales por lo que será necesario recopilar todos los cambios efectuados sobre dichos ordenamientos normativos.

2.2 Manuales de organización.

Los manuales de organización dan una visión sobre la forma en que se encuentra organizada la entidad en estudio, las áreas administrativas que la conforman, las tareas esenciales de éstas. Tradicionalmente la información que contienen los manuales de organización es la siguiente:

- Antecedentes generales de la organización
- Organigramas generales y particulares
- Líneas de comunicación, coordinación y autoridad
- Principales funciones de la organización y de sus áreas administrativas

2.3 Manuales de procedimientos.

Los manuales de procedimientos muestran la forma y los mecanismos que se deben aplicar para que cada una de las áreas de la dependencia en estudio, pueda llevar acabo las tareas y responsabilidades que tiene encomendadas.

Normalmente los manuales de procedimientos emplean diagramas de flujo operativos o listados secuenciales de tareas. Dependiendo del nivel de amplitud y profundidad de los manuales, se pueden describir tareas específicas a gran detalle, incluso, en algunas ocasiones, existen "submanuales de organización" para cada una de las áreas operativas que integran la dependencia.

2.4 Programas de trabajo e informes de labores.

Los programas de trabajo y los informes de actividades, proveen los elementos para conocer la forma en que la dependencia se ha desarrollado. Se pueden definir parámetros operativos de eficiencia.

Después de analizada esta información, será conveniente realizar una serie de entrevistas referenciadas con los principales funcionarios de la dependencia en estudio para aclarar las posibles dudas que se hayan presentado durante el análisis de estos documentos y precisar y complementar la información recopilada.

En conclusión, el análisis de la información, junto con las entrevistas complementarias, proporcionan una imagen preliminar de la forma en que se encuentra la institución desde el punto de vista organizacional y operativo y se está en posibilidad de iniciar la caracterización de la organización.

3. DESCRIPCIÓN DE PARÁMETROS ORGANIZACIONALES

En este apartado se muestran algunos de los parámetros organizacionales más frecuentemente usados para caracterizar la estructura organizacional de una dependencia en particular.

La información que se debe emplear para definir estos parámetros, se obtiene del análisis de la información básica y de las entrevistas referenciadas que se hayan realizado. En otras palabras, se debe hacer un esfuerzo para "traducir" la información recabada en una imagen clara y lo más precisa posible de como es la organización que se está estudiando.

Utilizando una analogía de tipo médico, se puede decir que el análisis de la información básica sería como el hacer una serie de exámenes clínicos, las entrevistas referenciadas serían las consultas al paciente y por último, la descripción de los parámetros organizacionales sería como la interpretación de los resultados y la conclusión o diagnóstico (médico) organizacional.

Dado que se trata de conocer a una estructura organizacional en particular, a continuación se presentan algunas definiciones de dicho concepto y sus funciones:

Definiciones de estructura organizacional:

- Es la distribución de personas o trabajadores en diferentes líneas de trabajo y responsabilidad.
- Es un instrumento que previene un comportamiento aleatorio de las distintas personas que laboran dentro de una organización.

Funciones (Tradicionales) de la estructura organizacional:

- Buscan producir resultados organizacionales y alcanzar objetivos organizacionales.
- Minimizar o regular la influencia de las diferencias individuales sobre la organización.
- A través de ellas se ejerce el poder.

Existen cinco parámetros organizacionales que permiten describir con amplitud y precisión suficiente la forma en que se encuentra estructurada una organización específica, dedicada al transporte y son los siguientes:

- Tamaño de la organización.
- Nivel Tecnológico
- Nivel de Complejidad
- Nivel de Centralización.
- Grado de Formalización

3.1 Tamaño de la organización.

El tamaño de la organización no solo es el número de personas que trabajan dentro de la misma, sino que el tamaño se puede definir a través de cuatro componentes:

- **Primer Componente. Capacidad física de la organización.** Por ejemplo la capacidad física de una universidad se mide por el número de salones disponibles. (Salón Hora). La capacidad física de una dependencia que se dedica al transporte puede medirse por el número de rutas de transporte que puede coordinar y supervisar, o bien por el número de kilómetros de vialidades que tiene a su cargo.
- **Segundo Componente. Número de personal.** Este elemento es el más característico para definir el tamaño de una organización y se refiere el número de empleados que tiene a su disposición la organización. Este número de empleados son los fijos, los eventuales y los expertos externos. Por ejemplo la organización destinada al transporte puede considerar como el tamaño de la organización al considerar a los empleados que directamente trabajan en sus distintas áreas administrativas o los consultores que pueden ser contratados para desarrollar algún estudio en particular.
- **Tercer Componente. Capacidad de servicio.** Esta componente está relacionada con la capacidad de servicio que una organización puede ofrecer. En el caso de las organizaciones dedicadas al transporte, su capacidad de servicio se puede medir por el número de habitantes que son atendidos por las líneas de transporte público que operan dentro de la comunidad.
- **Cuarto Componente. Disponibilidad de recursos.** La última componente se refiere a los recursos que la organización tiene a su disposición. Especialmente se refiere a los recursos técnicos y financieros. En estas épocas, la disponibilidad de recursos es una limitante para la operación adecuada de la institución. Por ejemplo, muchas de las organizaciones dedicadas

al transporte, tiene una gran capacidad física de operación, un gran número de empleados, una gran cobertura de servicios, pero sus recursos técnicos y sobre todo financieros son muy escasos y por lo tanto la organización puede considerarse como de un tamaño reducido.

3.2 Nivel Tecnológico

El nivel tecnológico de una organización se refiere no solamente a las máquinas o procesos que se emplean dentro de una institución para el otorgamiento de servicios sino a la relación que existe con la estructura organizacional.

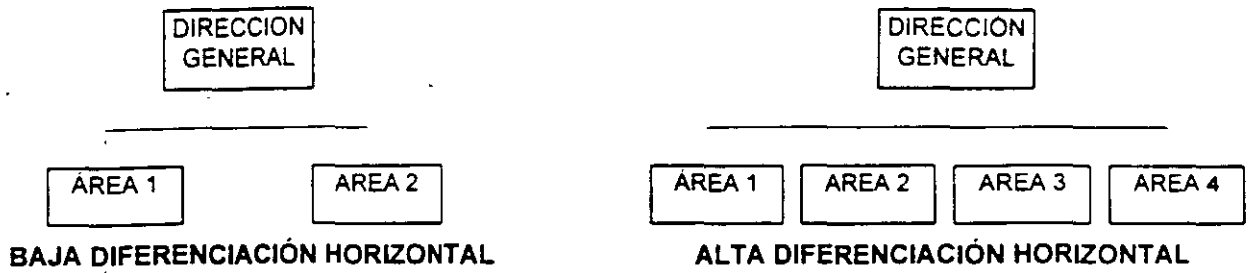
Existen estudios que indican que el número de niveles en la jerarquía administrativa, la cobertura de control de los supervisores de primera línea y la relación existente entre directivos y personal operativo, son factores que están afectados por el nivel tecnológico de la institución.

Aclarando la idea anterior, esto significa que el nivel tecnológico es un elemento determinante de la estructura organizacional. Por ejemplo, supóngase una institución dedicada al transporte con un alto nivel tecnológico, entonces se puede inferir que las líneas de información y de coordinación podrían ser más flexibles que en otra organización con un bajo nivel tecnológico.

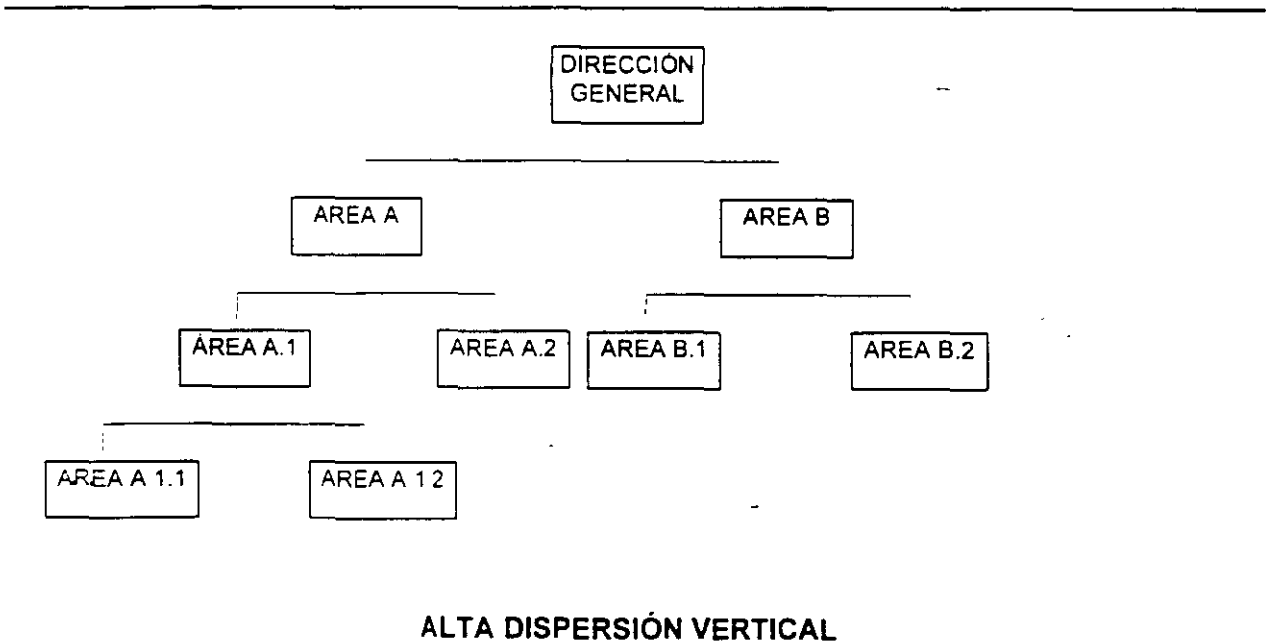
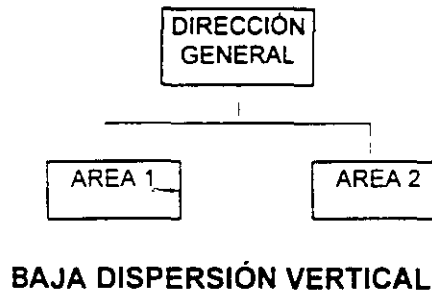
3.3 Nivel de Complejidad

El nivel de complejidad se puede describir mediante tres factores:

- Diferenciación horizontal
 - Diferenciación vertical
 - Dispersión espacial.
-
- **Primer Factor. Diferenciación horizontal.** La diferenciación horizontal tiene que ver con la forma en que las tareas son asignadas para que sean desarrollados los objetivos organizacionales. Por ejemplo una organización con baja diferenciación horizontal, implica que muchas de las tareas deban ser desarrolladas por pocos individuos. En cambio una organización con alta diferenciación horizontal, las tareas serán desarrolladas mediante la distribución a muchas personas o áreas administrativas. En términos gráficos, este concepto puede tener la siguiente representación.



- **Segundo Factor Diferenciación vertical.** La diferenciación vertical se puede medir como el número de niveles jerárquicos que existen entre el ejecutivo de mayor nivel de la organización hasta el nivel operativo más bajo. Gráficamente puede representar este concepto de la siguiente manera:



Tercer Factor. Dispersión espacial. Este último factor se refiere al número de lugares espaciales o geográficos en donde se desarrollan las funciones de la dependencia. Por ejemplo una entidad dedicada al transporte puede tener una alta dispersión espacial debido al nivel de cobertura que deben satisfacer.

3.4 Nivel de Centralización.

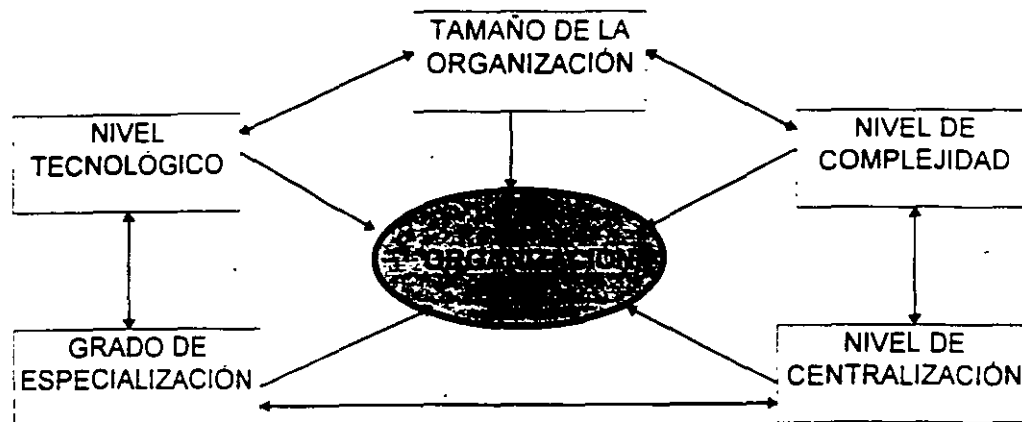
El nivel de centralización se puede definir como la forma en que se distribuye el poder dentro de una organización determinada. En otras palabras es la forma en que se define quién y cuándo se toman las decisiones dentro de una institución. Este parámetro será necesario definirlo previamente ya que dependiendo del nivel educativo promedio de una organización, será el nivel de descentralización. Es decir a mayor nivel educativo promedio, menor será el nivel de centralización y a menor nivel educativo, mayor nivel de centralización

3.5 Grado de Formalización

Por último, el grado de formalización se puede medir por la proporción de oficios y tareas que se encuentran codificadas y el rango de variación que se tolera dentro de las reglas. Lo anterior implica que a mayor sea la proporción de oficios descritos y menor el rango de variación que se permita, la organización será más formalizada.

Algunos autores definen simplemente al grado de formalización como la medida en que están escritas las reglas, procedimientos, instrucciones y comunicaciones de una organización. La representación del grado de formalización está dada por la existencia de manuales de organización y procedimientos.

Por último será necesario mencionar que todos estos factores o parámetros organizacionales están interrelacionados entre sí por lo que la presencia de uno de ellos puede depender de la existencia y manifestación de los otros.



4. CARACTERIZACIÓN ORGANIZACIONAL DE UNA ENTIDAD.

Con el objeto de aclarar los conceptos presentados en el apartado anterior, se intentará desarrollar un ejemplo de una organización pública dedicada a tareas de transporte. Este ejemplo está basado en varios estudios realizados para distintas organizaciones públicas de diversas ciudades medias del país. En este sentido, este "ejemplo" puede ser interpretado como una generalización de este tipo de organizaciones.

PARAMETRO ORGANIZACIONAL	CLASIFICACIÓN	ELEMENTOS DE SUSTENTO
TAMAÑO	GRANDE/MEDIANA	<ul style="list-style-type: none"> En general coordinan entre 80 y 100 rutas de transporte Cuentan entre 300 y 500 empleados La población atendida es entre 300 mil y 500 mil habitantes Cuentan con pocos recursos técnicos y financieros.
NIVEL TECNOLÓGICO	BAJO	<ul style="list-style-type: none"> Niveles educativos relativamente bajos Bajo nivel de sistematización y de computarización
NIVEL DE COMPLEJIDAD	MEDIO/ALTO	<ul style="list-style-type: none"> Alta diferenciación horizontal Alta diferenciación vertical Alta o media dispersión espacial
NIVEL DE CENTRALIZACIÓN	BAJO	<ul style="list-style-type: none"> La toma de decisiones se toma en pocos lugares organizacionales y por pocas personas Niveles educativos relativamente bajos
GRADO DE FORMALIZACIÓN	BAJO	<ul style="list-style-type: none"> No existen manuales de organización y de procedimientos o bien no se encuentran actualizados.

5. TENDENCIAS DE ENTIDADES PÚBLICAS DE TRANSPORTE EN MÉXICO.

Como se mencionó al principio de este trabajo, las entidades encargadas del transporte se encuentran bajo un proceso de cambio profundo, el cual está modificando substancialmente sus estructuras organizacionales, operativas y legales.

En este sentido, el entorno del sector comunicaciones y transportes es el elemento detonante de dicho cambio y se caracteriza entre otros, por los siguientes aspectos:

- Las entidades cabeza de este sector, están transformándose en organizaciones eminentemente normativas más que operativas como lo eran en el pasado inmediato.
- El nuevo concepto de Federalismo y autonomía municipal, están obligando a delegar a otros sectores, como el privado, la operación del transporte.

Lo anterior plantea dos posibles escenarios futuros para el Sector Comunicaciones y Transportes

- El sector Comunicaciones y Transportes se transforma en una entidad eminentemente reguladora y normativa, dejando al sector privado, la operación de la infraestructura de comunicaciones y transportes.
- El Sector Comunicaciones y Transportes desarrolla una función mixta. Esto significa que las dependencias del sector se dedican a funciones normativas de supervisión y de control además de desarrollar algunas funciones operativas que pueden resultar estratégicas para el país

Estos dos escenarios tienen implicaciones para todos los involucrados en el transporte:

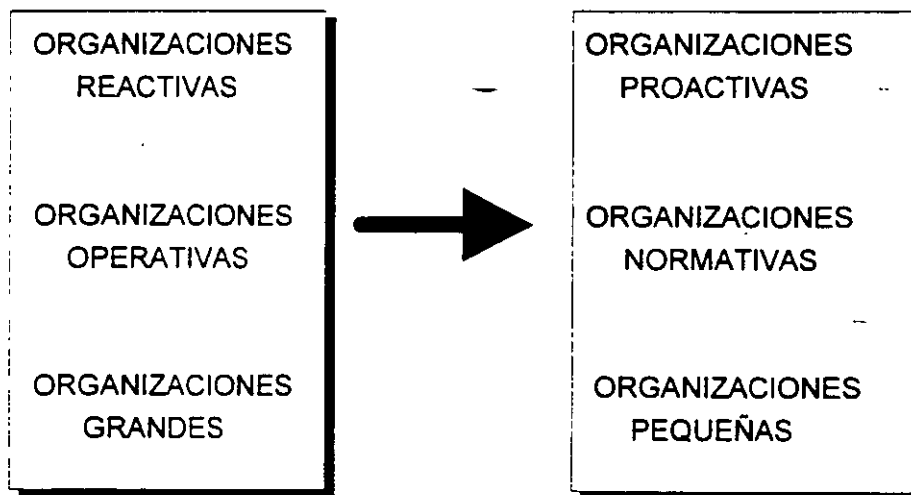
- Las empresas privadas tendrán que ser muy eficientes debido a los esquemas de competencia que se están presentando.
- Las entidades gubernamentales tendrán que comenzar un proceso profundo de reconversión organizacional que implica entre otras cosas, las siguientes:
 - Diseño de nuevas funciones y tareas
 - Programas de fortalecimiento y diseño organizacional.

- Diseño e implantación de sistemas y programas efectivos de capacitación y actualización profesional
- En ambos casos y para los dos tipos de organizaciones, deben establecer nuevas relaciones entre si en donde el objetivo común sea el mejoramiento de los servicios ofrecidos a la comunidad

6. TENDENCIAS ORGANIZACIONALES GENERALES

Adicionalmente a estos cambios dentro del sector comunicaciones y transportes, y como resultado de los procesos de apertura global, las entidades y organizaciones relacionadas con el transporte, se encuentran influidas por cambios en las tendencias organizacionales que se están presentando a niveles internacionales.

Estas tendencias propician cambios en las organizaciones, los cuales pueden ser representados de la siguiente manera:



Una opción organizacional que puede sintetizar estos atributos de cambio, son las llamadas "Organizaciones Virtuales"

Estas organizaciones poseen, entre otras, las siguientes características:

Tienen una alta velocidad de respuesta, sus tasas de crecimiento real son elevadas y su rentabilidad económica y financiera son relativamente altas. En general su forma organizacional no está completamente definida y se encuentran en constantes procesos de modificación. Se

establecen fuertes relaciones comerciales y de confianza entre los proveedores, compradores, la propia organización.

Otra característica de las organizaciones virtuales es que manejan y procesan eficientemente altos volúmenes de información por lo que se convierten en entidades altamente eficientes. En una organización virtual, el adelgazamiento institucional se da entre los niveles intermedios por lo que los sistemas de comunicación y de capacitación resultan evidentemente importantes.

Entre las metas de una organización virtual se encuentran las siguientes:

- Reducir el ciclo de producción
- La fuerza de trabajo sería pequeña y altamente eficiente
- Aumenta la "sensibilidad" institucional a corto plazo y la adaptabilidad a largo plazo

7. CONCLUSIONES

En este tema se han repasado brevemente algunos aspectos y conceptos empleados para conocer y caracterizar a una institución o empresa dedicadas al transporte. No hay que olvidar que un signo distintivo de estos tiempos es el cambio constante en todos los órdenes de los grupos sociales, el cual transforma continuamente a estas dependencias y a su entorno global.

Es necesario tomar conciencia sobre la importancia de contar con organizaciones públicas o privadas fortalecidas y que giren sobre dos ejes principales: el servicio a la comunidad y la búsqueda de esquemas de eficiencia y eficacia operativa y organizacional.

8. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Si bien existen numerosos libros referidos al tema de análisis organizacional, para el tema que aquí se ha desarrollado se recomienda la siguiente publicación:

- HALL RICHARD. Organizaciones: Estructura y Procesos. Prentice Hall. Tercera Edición. México, 1993.

Por lo que toca al estudio de las tendencias organizacionales, es adecuado revisar el siguiente Material:

- DAVIDOW WILLIAMS. The Virtual Corporation. Structuring and Revitalizing the Corporation for the 21 st Century. USA. 1992.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DIPLOMADO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE

**LA CONSERVACION DE PROYECTOS CARRETEROS Y SU
JUSTIFICACION ECONOMICA**

M. en I. Alfonso Rico Rodríguez

Abril, 1997

Indice

	<u>Página</u>
I. LA RED CARRETERA NACIONAL. SU EVOLUCION HISTORICA Y SUS CONDICIONES ACTUALES PREVISIBLES	1
II. NECESIDAD DE UNA ESTRATEGIA NACIONAL DE CONSERVACION	7
III. BASES PARA UNA ESTRATEGIA NACIONAL DE CONSERVACION	9
IV. ESTRATEGIA DE CONSERVACION PROPUESTA. VERTIENTE TECNICA	11
A. Sistema de Gestión de Condición Estructural	11
- <i>Bases Conceptuales del Sistema Mexicano</i>	12
- <i>Metodología para el Trabajo de Evaluación de la Red</i>	13
B. Módulo Económico del Sistema de Gestión	16
V. ANALISIS DE LOS COSTOS DE OPERACION	20
VI. EL PARADIGMA PARA ORDENAR LA IMPORTANCIA DE LAS CARRETERAS	22
VII. COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL ESTUDIO DE PESOS Y DIMENSIONES	26
VIII. ESTRATEGIA DE CONSERVACION PROPUESTA. VERTIENTE DE GENERACION DE RECURSOS	29
IX. ESTRATEGIA DE CONSERVACION PROPUESTA. VERTIENTE ORGANIZACIONAL	33
ANEXO	
Gráficas de Costo de Operación Vehicular	36

Una Estrategia para la Conservación de la Red Nacional Carretera

ALFONSO RICO RODRIGUEZ ¹

I. LA RED CARRETERA NACIONAL. SU EVOLUCION HISTORICA Y SUS CONDICIONES ACTUALES PREVISIBLES.

Como es sabido, México ha desarrollado una red de comunicación carretera no desdeñable, a partir de mediados de la década de los 20's de este siglo. Esta red ha desempeñado desde aquel entonces un papel muy importante en la evolución nacional, si bien éste no fue el mismo en todas las épocas.

Durante muchos años, el papel asignado a la red carretera fue, certeramente a mi juicio, netamente desarrollista; buscando comunicar sobre todo a la capital de la República con las capitales de los Estados, se pretendió exitosamente reforzar la integración nacional.

Una segunda etapa del desenvolvimiento de la red se dedicó principalmente a la comunicación con todas las ciudades de importancia, en un afán por completar la integración territorial nacional, a la vez que empezaron a manifestarse otro tipo de preocupaciones, incipientemente relacionadas ya con una vida económica que comenzaba a manifestar necesidades importantes. Estos criterios condujeron a la densificación de la red pavimentada y a la aparición, de las rutas principales hacia la frontera norte del país, rutas de desarrollo hacia el sureste y otras.

¹ Coordinador Operativo del Instituto Mexicano del Transporte.

A. Rico

Cumplidas las dos etapas de desarrollo anteriores en forma razonable y aprovechando los beneficios de lo ya realizado (por cierto, no sólo en el campo carretero), la vida económica y social de México comenzó a reforzarse en forma importante; sin embargo, en los comienzos de la década de los 70's fue evidente que a una red carretera relativamente moderna para la época y con una cobertura nacional cada vez más eficiente, no correspondía una penetración puntual en un campo mexicano en el que la diseminación habitacional en un número muy alto de pequeños pueblos y rancherías, combinado este fenómeno con la bien conocida geografía física del país, abundante en montañas, lugares de difícil acceso y otras particularidades actuantes en el mismo sentido, causaban un grave estado de marginación y abandono a grandes comunidades especialmente constituidas por la población más pobre y necesitada de estímulo. Todo ello condujo a lo que podría considerarse como una tercera etapa en el desarrollo de la red nacional carretera en la que se puso un énfasis muy especial en la construcción de una red rural de pequeños caminos alimentadores y de rutas de penetración. El objetivo fundamental de esta preocupación fue seguramente el combate al caciquismo, a la ignorancia, a la insalubridad y a otros amigos de la marginación. Se hicieron muchos caminos no destinados al paso de vehículos, sino al paso de ideas. Hoy, sin embargo, es evidente que esa red destinada a lograr un equilibrio adecuado en la vida nacional tuvo y siempre tendrá una importancia social y económica, pues por el camino que transita la enfermera y el maestro, también entran insumos y salen cosechas y poco después entran insumos y salen productos de agroindustria; muchos de los más modestos caminos rurales han llegado a ser en poco tiempo importantes carreteras totalmente integradas a la red nacional económica; otros conservan su modesto papel inicial, quizá no menos importante.

A. Rico

No hay que decir, que durante todo el desarrollo de esta tercera etapa que en muchos sentidos continúa en la actualidad, la nación siguió construyendo carreteras de mayor ambición y perfeccionando la red ya existente, sobre todo en materia de acortamientos y libramientos.

Es claro que este desarrollo carretero coexistió con un paralelo desenvolvimiento nacional que llevó a la nación a la creación de una infraestructura industrial, comercial y financiera que al alborear la década de los 80's prometía una rápida posibilidad de acceso a desarrollos mucho más modernos y avanzados. En este concierto, la red carretera nacional, si bien incipiente, estaba demostrando ser suficiente para sustentar el desarrollo; por su cobertura y por su variada gama de niveles, no constituía un freno. A despecho de lo anterior, se manifestaba en este momento ya un fenómeno que en la modesta opinión del que habla debería preocuparnos a todos y que, en especial para los ingenieros, debería constituir una lacerante interrogant. En efecto, aún en aquellos prósperos años, no dejaba de manifestarse un desequilibrio agudo entre una planta industrial que normalmente se situaba entre las primeras quince del mundo, una estructura financiera muy moderna, una vida comercial sumamente pujante y un nivel de vida popular que en muchos casos no correspondía al panorama anterior. Dado lo involucrada que la ingeniería civil se encuentra en ciertos aspectos de la fundamentación del desarrollo nacional, la contradicción atrás señalada debe ser motivo de seria preocupación y quizá una primera consecuencia de tal preocupación pudiera ser la conclusión de que en el momento presente y en el próximo futuro, a la ingeniería civil no le baste con hacer obras para el país, sino que precise hacerlas en condiciones que realmente incidan en el desarrollo social y cultural y en la generación de riqueza para la nación. Con base en estr-

conclusión se sostienen muchas de las ideas que más adelante me permitiré expresar ante ustedes.

Son bien conocidas las consecuencias del bache económico en que México cayó en la última década. Su reflejo en la problemática actual de la red carretera, tal como yo la veo, no puede exagerarse; de hecho esta situación coyuntural a la que afortunadamente parece vérsese un final es, a mi juicio, muy influyente en la problemática que ahora ha de ser afrontada.

En los últimos años se ha desarrollado lo que podría considerarse como una cuarta etapa en el desarrollo de la red nacional, durante la cual, han aparecido y han de aparecer más, un número importante de carreteras muy modernas, merecedoras del calificativo de auténticas autopistas, en las que la participación del capital privado ha jugado por primera vez un papel trascendental en la construcción de la infraestructura nacional. El transporte nacional habrá de beneficiarse extraordinariamente de esta nueva situación.

Del breve panorama histórico anterior se deduce que muchas de las carreteras que hoy resultan importantes en el movimiento nacional fueron construidas hace muchos años para condiciones que, sin exageración, pueden considerarse correspondientes a un país diferente a aquél en que hoy vivimos.

En la década de los 50's, cuando mi particular actividad profesional comenzó, el camino más ocupado de la República era quizá la carretera México-Puebla, con un aforo de 4 mil vehículos, de los que quizá un 10% eran de carga; el camión más pesado, no excedía entonces de 7 u 8 toneladas de peso total. En el México actual, como bien se sabe, existen aforos que pueden llegar a ser de 20 a 30 mil vehículos, con 30 ó 40% de vehículos pesados de carga (una proporción notablemente alta aún a escala mundial). El peso total de los camiones puede ser hoy de 50, 60 ó hasta 70 toneladas. En cualquier caso, los aforos vehiculares de 5 a 10 mil vehículos diarios, con

la misma proporción de vehículos pesados, son relativamente frecuentes en nuestro fragmento de red más ocupado (con longitudes en el orden de los 30 mil kilómetros).

Habla bien de los planeadores y constructores de antaño, el hecho de que muchas de las carreteras que forman parte de ese segmento más ocupado figuran entre las primeras puestas en servicio; es decir, entre las más antiguas. No es, pues, de extrañar que ya que fueron construidas para condiciones de tránsito radicalmente diferentes a las actuales, muestren hoy muy especiales condiciones de debilidad estructural y problemática no menos especial para su correcta conservación.

En efecto, los vehículos de antaño transmitían esfuerzos relativamente pequeños, cuyo alcance vertical era también escaso, quizá no superando los 30 ó 40 centímetros. En comparación, los vehículos de carga actuales producen esfuerzos mucho mayores, que llegan con valores significativos a profundidades también más grandes, en el orden de 1 metro y más.

Al importante hecho anterior hay que añadir dos circunstancias. En primer lugar, los materiales empleados en aquellos años para la construcción, especialmente en terracerías, eran de una calidad que hoy debe considerarse como inaceptable para capas que quedan bajo la influencia de las nuevas cargas. Abundan las terracerías francamente arcillosas, de baja resistencia y muy sensibles a cambios volumétricos por variación en sus contenidos de agua, lo que conduce obviamente a carreteras de superficie muy deformable. La segunda circunstancia estriba en que aquel número relativamente escaso de los vehículos que entonces se consideraban pesados, producía efectos de fatiga relativamente poco notables. En la actualidad, esos materiales débiles están al alcance del efecto de penetración de los modernos arreglos vehiculares y dejan ver dramáticamente su baja resistencia, pero además, la

A. Rico

mucho mayor repetición de cargas mucho más pesadas inducen efectos de fatiga devastadores y causan deformaciones permanentes intolerables.

Estas condiciones imponen a la red básica mexicana condicionantes de conservación muy propias y, por supuesto, diferentes a las prevalecientes en otras redes carreteras en que ya se ha realizado un esfuerzo de modernización que México aún no ha completado, ni mucho menos.

Los hechos anteriores sugieren la necesidad de una nueva estrategia de construcción de las carreteras que se incorporen en el futuro a la red mexicana. Antaño, la filosofía de diseño de la sección estructural fue lograr una zona superior relativamente resistente, aceptando abajo materiales francamentē débiles, que se consideraban a salvo de la influencia de las cargas. Cuando hoy han de ser conservadas esas carreteras, se requieren verdaderas acciones de reconstrucción en lo profundo, pues aquellas zonas débiles quedaron dentro de la zona crítica.

El cambio de filosofía de diseño que se preconiza para la época actual tiende a lo contrario. Secciones convenientemente robustas en lo profundo y, si por razón de limitación de recursos, algún riesgo ha de aceptarse en la sección estructural, éste debe ser tomado lo más superficialmente posible, donde el refuerzo es una operación natural de costo mínimo. El pavimento no es una estructura que falle de un minuto para otro; capas superficiales débiles significan duraciones cortas, de manera que el criterio expuesto puede manejarse dentro de otro de inversiones diferidas. Fallas en lo profundo no se resuelven mas que con costosísimas operaciones de reconstrucción.

Resumiendo, puede considerarse que en este momento, México posee una importante red rural capilar de caminos modestos, cuya finalidad esencial es el desarrollo primario, la facilitación de la permeabilidad a la cultura, al gobierno y al mejoramiento social. Nunca podrá exagerarse la importancia de

A. Rico

esta red. Su mantenimiento habrá de ser el necesario para cumplir estas funciones.

Por otro lado se encuentra la parte de la red caminera cuya misión fundamental es sustentar los flujos que son resultado de las grandes actividades económicas y comerciales del país y de sus contactos internacionales. Esta porción es la que generalmente se identifica con la más directa contribución del transporte a la posibilitación y generación de la riqueza nacional. El criterio de mantenimiento a aplicar en este caso no puede ser otro más que apoyar de la mejor manera la vida industrial y comercial de la nación. La atención primordial al transporte de carga en el criterio permitirá concentrar esfuerzos de una manera eficaz al fin perseguido, independientemente de que con tal criterio se beneficiará también al resto de los usuarios (por ejemplo, al transporte de pasajeros).

II. NECESIDAD DE UNA ESTRATEGIA NACIONAL DE CONSERVACION.

Antes de entrar a esta parte medular de la plática debo acotar cuidadosamente su alcance en cobertura conceptual. En lo que sigue, me referiré en forma exclusiva a lo que atrás ha quedado referido como la parte de la red nacional de carreteras generadora de riqueza. Sin dejar de ignorar su importancia, quedará fuera el importante tema de la conservación de la red rural capilar ya mencionada. Aún más, aceptando que mucho de lo que se dirá en lo que sigue es aplicable a todo lo que podría ser la red pavimentada federal y estatal, el énfasis conceptual se hará en la fracción de la misma que conforme los grandes corredores de transporte de carga del país. Parece que ha de aceptarse que la ejecución de las ideas propuestas deberá circunscribirse de momento a la red sustentadora y generadora de la riqueza nacional, valuada como se dijo en alguna cifra comprendida entre 20 y 30 mil

A. Rico

kilómetros. En mi opinión, los conceptos aquí vertidos, podrán irse aplicando en cobertura creciente a toda la red pavimentada de asfalto, a medida que la destreza y los recursos lo vayan permitiendo.

Para llegar al convencimiento de la necesidad de reunir las tareas de la conservación carretera en un conjunto sistematizado al que pueda darse el nombre de una estrategia, parece conveniente ponderar los siguientes hechos:

- En primer lugar se presenta el arrastre de la historia dentro de la que se generó la red básica mexicana que atrás se analizó brevemente.
- En segundo lugar existe el hecho innegable de que la conservación de la red nacional frecuentemente ha quedado preterida en relación a una dedicación preponderante a tareas de construcción de nuevas obras, fenómeno generalizado en todos los países que buscan acceso a un rápido desarrollo, aunque no se ignore el hecho de que trabajar para lo nuevo tiene muchos aspectos más gratificantes que conservar lo ya adquirido. No hay que decir que aquí existe una fundamental ocasión de reflexión, a nivel de criterio general.
- En tercer lugar se da la circunstancia de que la red nacional carretera, aún considerada en su segmento básico, ha crecido muy por encima de lo que es posible administrar con métodos tradicionales fundamentados en la información por "comunicación personal", por "sentido común" o por "experiencia" fundada en conocimiento regional o local.
- La gran extensión de la red y el enorme volumen de recursos necesarios para su conservación hacen también muy delicado y conflictivo el correcto empleo de tales recursos. Surge ahora, en mucha mayor medida que antaño, la necesidad de seleccionar y jerarquizar acciones, haciendo en cada tramo precisamente lo que el país requiera

A. Rico

en ese tramo. Pasó el tiempo de las acciones de tipo general o de selección de tales acciones por criterio personal. Hay que reconocer que el volumen de la información manejada está por encima de la capacidad de cualquier ser humano para manejarla en forma selectiva y jerarquizada.

Todo lo anterior impone la necesidad de elaborar un sistema coherente, manejando la información con los recursos del cómputo y estableciendo mecanismos de selección y evaluación de carácter impersonal y sólo dependientes en lo general de los datos proporcionados por la información misma. Cada carretera y cada tramo característico debe ser tratado con el mismo criterio general, evitando todo tipo de desviaciones por inclinación personal o sentimiento.

III. BASES PARA UNA ESTRATEGIA NACIONAL DE CONSERVACION.

Si se analiza de cerca la conceptualización de la tarea de la conservación de carreteras, es posible llegar a la conclusión de que, independientemente de la importancia universalmente reconocida al problema, la política que ha de desarrollarse para resolverlo suele carecer de objetivos claros. Todo ingeniero conectado con el caso reconoce la importancia fundamental de una buena solución pero si se pregunta porqué, es frecuente obtener respuestas vagas del tipo de: "para que estén bien", "para facilitar el tránsito de los vehículos", "para propiciar el buen transporte" y otras por el estilo.

La importancia del asunto es tal que la ausencia de un objetivo esencial crea un vacío que ha de ser llenado inmediatamente de alguna manera. A llenar tal vacío suelen concurrir motivos menos relevantes para guiar las acciones de conservación y dirigir la asignación de sus recursos. Así, la

A. Rico

acciones y quejas de las comunidades más activas, las de los grupos políticos locales más influyentes, la opinión general del público usuario, las manifestaciones de los medios informativos y otras, suelen ser importantes motivantes de acciones de conservación. Todo ello conduce a ciertos niveles de confusión y a vacilaciones en la aplicación de un verdadero concepto estratégico a escala nacional.

En un país con las condiciones prevaletientes en México, donde se busca un desarrollo nacional armónico, la generación de la riqueza y su adecuada distribución social y la máxima activación económica tanto en el interior como hacia el exterior, parece que el objetivo único de una política de conservación de la red básica de carreteras debe ser optimizar el transporte de carga; a ello deben ceñirse todas las acciones de estrategia.

El anterior objetivo único que se ha propuesto tiene la virtud adicional de la sencillez, pues las acciones con objetivos múltiples suelen caer en frecuentes dilemas que entorpecen la acción fundamental.

Para lograr el objetivo enunciado, deben buscarse caminos apropiados pero, si en busca de la perfección y del detalle éstos son muchos, se correrá también el riesgo de caer en la confusión, la vacilación y la duda. En la estrategia que ahora se propone, se adopta un solo medio para lograr el único objetivo enunciado y este medio es la eliminación de todos los sobrecostos de operación de los vehículos de carga que sea posible eliminar.

De esta manera, la base conceptual de la estrategia de conservación propuesta resulta ser la optimización del transporte de carga, eliminando todos los sobrecostos de operación vehicular que la infraestructura pueda contribuir a eliminar.

Lo anterior hace quizá superfluo declarar que todo el resto de la presente exposición deja a un lado lo que podría considerarse la conservación rutinaria

A. Rico

de cualquier carretera (limpieza de cunetas y contracunetas, corrección de grietas, amacizamiento y corrección de taludes, reparación de obras de drenaje superficial, etc), concentrándose en aquellas acciones de conservación consideradas como especiales que se reflejan directamente y en forma preponderante en la eliminación de los costos operativos.

IV. ESTRATEGIA DE CONSERVACION PROPUESTA. VERTIENTE TECNICA.

A. Sistema de Gestión de Condición Estructural.

Evidentemente, el primer paso para establecer en forma operativa cualquier estrategia de conservación es conocer el estado de cualquier tramo carretero que desee conservarse. A un sistema que permita realizar las acciones encaminadas a tal fin suele denominársele un Sistema de Gestión de la Condición Estructural de la Carretera o de Gestión de Pavimentos. En lo que sigue se verá que dicho nombre, aunque consagrado por la literatura, no es muy apropiado para el caso mexicano.

Los sistemas de administración de pavimentos y de toma de decisiones en materia de conservación que se han desarrollado en el mundo, a despecho de su excelente calidad para los ambientes para los que fueron concebidos, son considerados en México insuficientes. Estos sistemas proceden de países desarrollados, con excelentes redes de carreteras, hechas de buenos materiales y están calibrados para reaccionar ante la evolución del estado superficial del pavimento y ello en dos sentidos, rugosidad (fricción con la llanta, que se traduce en seguridad de marcha) y deformación o deterioro en la carpeta (que se controla a través del concepto Índice de Servicio). Se parte así de la base de que en todos los casos se tiene una falla funcional, pero nunca estructural. Los métodos correctivos que estos sistemas

A. Rico

proporcionan son sobrecarpetas, reciclados u otros tratamientos superficiales, dependiendo del espesor de carpeta comprometido en la falla funcional.

En México se considera que estos criterios no son aplicables en forma única, puesto que con mucha frecuencia los deterioros superficiales están ligados a fallas estructurales profundas. Existen en México secciones cedentes, de alta deformación elástica o muy débiles estructuralmente, en las cuales las sobrecarpetas o los tratamientos superficiales están destinados al fracaso inmediato por efectos de fatiga o de deformación acumulada.

Los métodos de evaluación que México adopte tienen que contemplar la estructura de la carpeta en profundidad, para detectar la falla estructural; no se puede aceptar que las deficiencias en la calidad de rodamiento constituyen el único problema a tomar en cuenta como norma de criterio.

También es evidente que una prospección en profundidad realizada por métodos tradicionales básicamente (inspección visual, sondeos, trabajos de laboratorio, etc.) queda fuera de cuestión por razones de tiempo, personal involucrado y costo. De esta manera es preciso encontrar un sistema rápido y simple, a la vez que económico, para la detección de las necesidades de mantenimiento, de refuerzo o de eventual reconstrucción.

Bases Conceptuales del Sistema Mexicano

El sistema mexicano se fundamenta en tres puntos básicos:

- a. Há de aceptarse algún tipo de correlación entre la evolución del estado superficial del pavimento y su condición general, de manera que, cuanto más pobre sea la calidad superficial y más rápidamente se deteriore, peor debe ser la condición estructural.

A. Rico

b. Ha de aceptarse que la deficiencia estructural puede correlacionarse con alguna medida hecha desde la superficie del pavimento. La deflexión parece ser el concepto que mejor sirve para estos fines. Esta es una conclusión de carácter cuantitativo y se acepta que la magnitud de la deflexión mide el defecto estructural, aunque no lo analice ni lo localice.

c. Cuando las deflexiones muestren deficiencia estructural en el pavimento, sólo la exploración directa permitirá el diagnóstico y la ubicación precisa de dichos daños estructurales.

Metodología para el Trabajo de Evaluación de la Red

1. El primer paso ha de ser una prospección del estado superficial de la carretera. Este se hace utilizando un perfilómetro de trazo continuo, que trabaja incorporado al tránsito a velocidades en el orden de los 30 km/hora que proporciona un Índice de Servicio o Índice Internacional de Rugosidad del camino recorrido. Por el momento podría aceptarse que Índices de Servicio por abajo de 2.0 requieren continuar adelante con el estudio del camino; valores superiores liberan al camino hasta el siguiente año, sin acciones especiales de mantenimiento. El perfilómetro ha de pasar una vez al año sobre todo tramo de la red básica sujeta a análisis especial.

El paso en años sucesivos dará la evolución del Índice de Servicio, señalando la necesidad de estudios más a fondo en los tramos de evolución rápida. En ese tiempo, habrá de tomarse en cuenta que los trabajos de conservación normal pueden enmascarar la evolución desfavorable que se tendría en los tramos donde exista una deficiencia estructural más acusada, que lógicamente serían los escogidos para ejercer dicha conservación normal;

A. Rico

esta es información esencial para manejar en el banco de datos disponible en computadora.

A modo de ilustración es de esperar que en la red mexicana, unos 6 mil kilómetros de los 30 mil kilómetros bajo observación muestren un Índice de Servicio abajo del límite escogido y con una evolución suficientemente rápida como para justificar que esos tramos sean objeto de tratamiento en la segunda fase de aplicación del sistema.

2. El segundo paso será realizar en los tramos o carreteras en que se haya demostrado la necesidad, un estudio de deflexiones. El volumen de trabajo por ejecutar hace aconsejable la utilización de deflectómetros móviles, de tipo automático, que circulan sobre la carretera a velocidades del orden de 3 ó 4 km/hora o mayores, según el tipo de medidor.

Una condición fundamental para que la medida de deflexiones tenga un sentido físico interpretable es que se comparen las provenientes de tramos homogéneos, en materiales, características estructurales, condiciones topográficas y aún en condiciones de detalle, tales como el drenaje o el subdrenaje. La selección de estos tramos homogéneos debe hacerse entonces con base en recorridos de personal experimentado. Este personal llena formas que reflejan la situación general de tramo con información almacenable en el banco de datos.

Una vez dividido el camino en estudio en tramos homogéneos, se seleccionan en cada uno, uno o dos subtramos representativos del orden de 300 a 500 metros, que no deben representar más del 10% del segmento en estudio. Esto hace congruente al estudio de deflexiones con la prospección del estado superficial, de manera que esta segunda etapa del análisis puede completarse en un año longitudes correspondientes a las que resultan de haber

A. Rico

completado el paso del perfilómetro en los 30 mil kilómetros, en el mismo período de tiempo.

Actualmente se está considerando que un valor estadístico de la deflexión superior a 1 mm indica que ese tramo debe ser estudiado en la tercera etapa del sistema.

No cabe duda de que puede suceder que la longitud de caminos y tramos que de acuerdo con lo anterior requieran ser analizados en la tercera etapa, puede resultar mayor que las disponibilidades de recursos económicos de que se disponga para un año dado. Cuando ello es así, son otras consideraciones tales como la importancia social del camino, su volumen de tránsito y otras de carácter económico, las que llevan a seleccionar el conjunto compatible con los recursos disponibles. No hay que decir que los caminos que han quedado fuera de tratamiento en este caso deben ser objeto de preferente atención al año siguiente o sujetos a conservación normal cuidadosa.

3. En la última fase de aplicación del sistema de prospección del camino, un sistema computarizado de cálculo puede colocar todos los tramos que hayan resultado merecedores de acciones especiales de conservación en iguales condiciones de calidad. El sistema de cálculo debe poder decir que espesor de refuerzo (por ejemplo, grava equivalente o refuerzo de concreto asfáltico) hay que ponerle a cada tramo para dejarlo en un cierto Índice Internacional de Rugosidad o Índice de Servicio (por ejemplo, Índice de Servicio igual a 3.5). De esta manera, como resultado final de esta etapa, se tiene un módulo de comparación de la condición de cada tramo, expresado por el espesor de refuerzo que habría de colocarse para llevarlos todos a la misma condición. El cálculo debe también hacerse con el mismo horizonte temporal seleccionado (por ejemplo, fijando para todos los tramos el refuerzo

necesario para darles un Índice de Servicio de 3.5, que evolucione a un mínimo de 2 en el plazo fijo de 2 años).

Es posible visualizar la operación del sistema de gestión en un diagrama de flujo como el que se muestra en la Figura 1.

Aquellos tramos que resulten merecedores de una acción especial de conservación por efecto del estado de la superficie de rodamiento únicamente, podrán ser resueltos con acciones de simple refuerzo, pero aquellos otros que muestren además deficiencia estructural según el criterio de deflexiones habrán de ser objeto de estudios especiales, que incluyan no sólo detallados reconocimientos de campo, que siempre serán necesarios, sino también trabajos de exploración, de laboratorio, de necesidad de subdrenaje y, en general, de todos los aspectos que permitan conocer la deficiencia estructural que se padezca y elaborar los proyectos de recuperación correspondientes. Toda esta información deberá figurar en el banco de datos del tramo, como importante contribución al conocimiento de su evolución histórica.

Un criterio fundamental a mantener en todos estos aspectos es que arreglos someros sobre secciones estructurales falladas en lo profundo constituyen siempre un dispendio.

B. Módulo Económico del Sistema de Gestión.

El sistema de gestión ahora descrito se complementa con lo que ha dado en llamarse su Módulo Económico. Es éste fundamentalmente una herramienta de cálculo computacional destinada a trabajar con los tramos que han quedado igualados en los horizontes de calidad y de tiempo al final de la etapa anterior de los trabajos, que fue denominada Módulo de Gestión de la Condición Estructural de las Carreteras.

SISTEMA DE ADMINISTRACION DE PAVIMENTOS

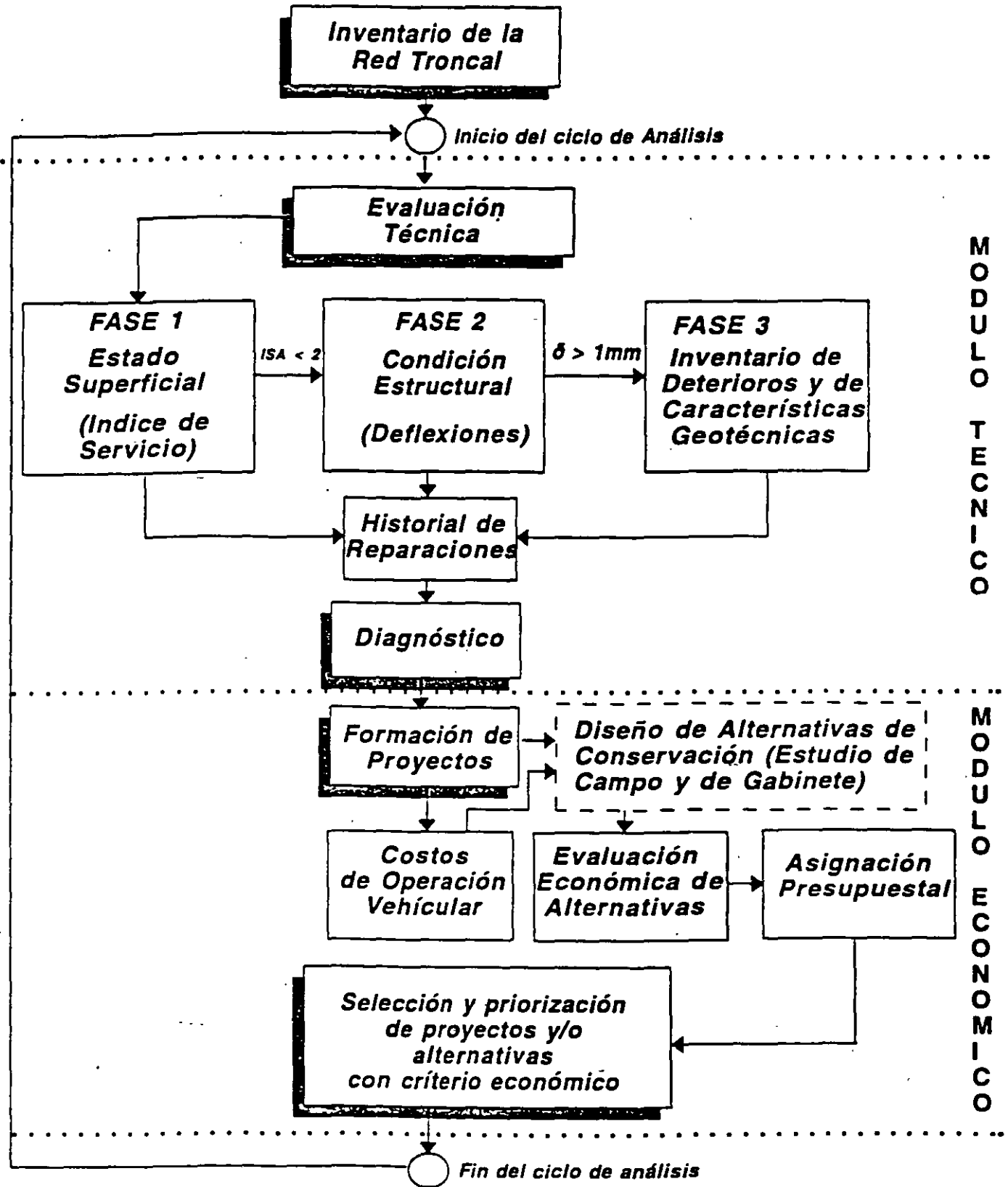


Figura 1

A. Rico

Este programa computacional ya elaborado permite, para cada uno de los caminos o tramos, obtener un abanico de variantes tanto para el nivel de calidad deseado como para su evolución en el tiempo; es decir, ahora a cada uno de los tramos que serán objeto de acciones de conservación especial, pueden asignárseles diferentes Índices Internacionales de Rugosidad o Índices de Servicio, indicativos de distintos niveles de calidad, teniendo además para cada caso, diferentes horizontes temporales y también para cada caso el costo que supondría alcanzar esos diferentes niveles de calidad y mantener su evolución por arriba del valor mínimo permisible, teniendo el costo de cada una de esas acciones.

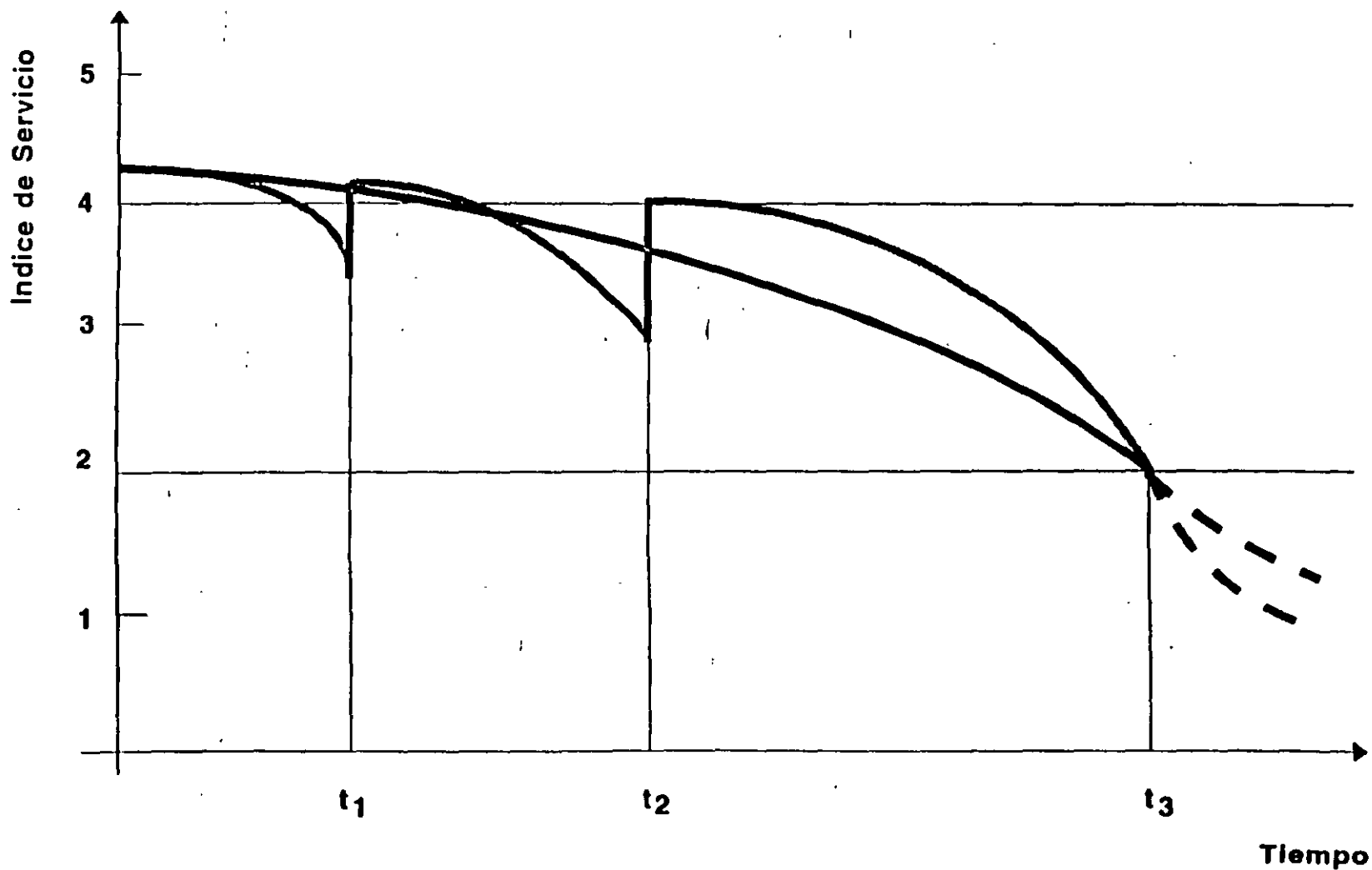
Esta información permite asignar acciones de conservación a cada camino y/o tramo, según su importancia relativa dentro de la red, conociendo el costo de cada una de esas acciones.

Operativamente, el "software" realizado en este momento permite introducir en el análisis cinco alternativas diferentes de mejoramiento para cada tramo. En rigor, todas ellas parten de que el estado superficial tras la corrección es bueno; lo que difiere es el tiempo en el cual ese estado superficial llega a un límite apenas tolerable (en el paquete actual, Índice de Servicio igual a 2). Al proponer secciones de evolución más lenta, implícitamente se están introduciendo secciones de mayor calidad. Puede también jugarse con una acción que llegue de un alto Índice de Servicio al mínimo tolerable en un largo tiempo, comparándola con varias acciones que empiecen en el mismo límite superior y lleguen al mismo límite inferior pero en pasos sucesivos, en cada uno de los cuales el camino se recupere hasta el límite superior y vaya cayendo a valores cada vez más bajos hasta llegar al mismo final (véase la Figura 2).

El "software" que se comenta permite también:

COMPORTAMIENTO DE UN TRAMO ANTE ACCIONES ALTERNAS DE CONSERVACION

A. Rico



Figur 2

A. Rico

- Estimar en términos de Índice Internacional de Rugosidad la evolución temporal de los deterioros actuales, en caso de no corregirlos por una acción de conservación.
- Correspondientemente, permite calcular el aumento de los costos de operación vehiculares si no se emprenden acciones de conservación o, si se emprenden, en relación con su profundidad y calidad.
- Al estimar los ahorros en costos de operación vehicular imputables a la carretera, en cada horizonte de calidad de los diversos tramos o caminos, llevados a diferentes estados por acciones de conservación cada vez más ambiciosas y manejar los costos de estas acciones, permite comparar las acciones con sus resultados de un modo que orienta realmente la elección de alternativas. Desde luego, para la elección de una alternativa concreta, tendrá preferencia la carretera más importante. De esta manera, el criterio que defina la importancia de la carretera pasa a ser vital en la estrategia general; de dicho criterio se hablará más adelante.

V. ANALISIS DE LOS COSTOS DE OPERACION.

Es evidente que el título anterior no es correcto aunque sea una expresión muy usual; en realidad de lo que se trata es de conocer los sobrecostos de operación vehicular imputables a la carretera y que sean evitables.

Estos sobrecostos se deben fundamentalmente a la pendiente y al estado superficial de la propia carretera. La velocidad de operación juega un papel y en los estudios del Instituto se pensó que la curvatura jugaba otro también de interés. Cuando se concluyeron estos estudios, por lo menos a un nivel capaz de proporcionar información conveniente para una toma razonable de decisiones, se vio que la velocidad efectivamente resultaba muy condicionada

A. Rico

por los dos factores primero mencionados y que la curvatura, cuyo papel no es fácil de dilucidar, quedaba muy emboscada por el efecto de la pendiente, pues donde la curvatura es fuerte, las pendientes también suelen serlo y causan un efecto mucho mayor en los costos.

El Instituto Mexicano del Transporte realizó los trabajos correspondientes y piensa que hoy tiene a disposición del Sector una herramienta razonable que permite discriminar lo suficiente, contenida en las gráficas que figuran en un anexo de este escrito.

Corresponden a 5 tipos de vehículos de características mecánicas nacionales que van desde automóviles y los más ligeros vehículos de carga hasta arreglos articulados. En todos los casos, se expresa un factor de sobre costo que parte de 1, correspondiente a una carretera recta, plana y en magnífico estado superficial (Índice de Servicio del orden de 4.5 que corresponde a un Índice Internacional de Rugosidad del orden de 2. Quizá deba mencionarse que el propio Instituto estableció una correlación que espera sea válida para México entre estos dos parámetros arbitrarios de medición).

Para efecto de conservación, el estado superficial es el más influyente en los sobrecostos; los otros dejan sentir todo su peso en proyectos de construcción y/o reconstrucción.

Huelga decir que este análisis de los costos de operación vehiculares es el que proporciona los elementos que se mencionaron dentro del Módulo Económico del Sistema de Gestión de la Sección Estructural de la Carretera.

VI. EL PARADIGMA PARA ORDENAR LA IMPORTANCIA DE LAS CARRETERAS.

Como atrás quedó dicho, el objetivo único de la conservación de la red productora de riqueza es favorecer en todo lo que sea posible el transporte de carga y el medio para lograr tal fin, desde el punto de vista infraestructural, es disminuir en todo lo que sea posible los sobrecostos de operación vehicular. Para completar este criterio y con vistas a poder ordenar los caminos en orden de importancia para los fines perseguidos, falta un criterio calificador de dicha importancia.

Obviamente criterios pudieran no faltar, pero cuando abundan, surgen las contradicciones entre ellos, aparece la confusión y se entorpecen o paralizan las acciones, sin olvidar que criterios controvertidos son el campo adecuado para la acción de la opinión y preferencias personales.

En el Instituto Mexicano del Transporte se ha buscado que el criterio para la ordenación de la importancia de las carreteras fuera sencillo y, de preferencia, único. El criterio escogido fue tan simple como el valor de la carga transportada por la carretera en un período anual. De algún modo se acepta que el camino que transporta más valor de carga es el más influyente en la generación de riqueza nacional. Obviamente no se ignora la posibilidad de existencia de casos de diferente comportamiento, pero éstos existirían en cualquier otro paradigma seleccionado.

Obviamente en su momento se dio atención al criterio tradicional de otorgar importancia al camino en proporción a su aforo vehicular, pero se juzgó y esto ha sido ampliamente comprobado por los hechos, que el criterio de valor de la carga no coincidiría siempre con el mayor número de vehículos y desde el punto de vista que se consideró primordial, el de contribuir a la generación de riqueza, el del valor monetario se consideró preferible.

El valor de la carga que circula por una carretera en un año dado puede conocerse como uno de los productos derivados de lo que en el Instituto Mexicano del Transporte se ha denominado el Estudio de Campo para Determinar Pesos y Dimensiones de Vehículos de Carga, estudio de fundamental importancia en varios aspectos que trascienden a la estrategia de conservación que aquí se discute.

Este estudio ha sido elevado a la categoría de permanente y anual en la SCT y consiste en lo siguiente:

- Se trabajan un cierto número de estaciones improvisadas durante una semana cada una. En ese tiempo se pesan todos los vehículos circulantes durante las 24 horas de cada día, utilizando pesadoras dinámicas calibradas. Como en cada caso se conoce el vehículo que pasó y, por ello, su tara, es posible conocer el peso de la carga transportada.
- A una muestra estadística suficiente de los vehículos de carga circulantes, que puede ser la totalidad de ellos sin causar mayores problemas, se le detiene, midiendo dimensiones para otros fines no discutidos en esta charla y se les interroga sobre la naturaleza de la carga que transportan. De esta manera se conocen el tonelaje de carga que lleva cada vehículo y el tipo de carga transportado.
- Diversas instituciones nacionales publican datos de origen hacendario útiles a los fines que siguen; de ellas, el Instituto Mexicano del Transporte ha seleccionado al Sistema de Información Comercial de la SECOFI que anualmente proporciona una relación del valor monetario unitario que corresponde a cada tipo de carga de un conjunto del orden de un centenar en que pueden agruparse con aproximación suficiente a los fines perseguidos, todas las mercancías que circulan por el territorio

A. Rico

nacional. Esto cierra el circuito y permite conocer el valor de la carga circulante en el lapso de prueba.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes ha realizado ya campañas como la anterior y como se dijo, realizará una cada año (quizá unas 25 estaciones anuales). Acumulando esta información, podrá tenerse en un tiempo muy razonable, un conocimiento de lo que realmente transita por las carreteras de México del que hoy se carece. Quisiera añadir que hasta donde la información del IMT es válida, información parecida no la tiene en la actualidad ningún país del mundo.

La Figura 3 hace ver que para diez estaciones tomadas al azar no existe una correspondencia consistente entre el aforo vehicular y el valor de la carga transportada. Hace ver también las ingentes cifras monetarias de las que se está hablando. Si ustedes recuerdan que la diferencia en sobrecosto de operación en un camino que ustedes consideren regular a otro que ustedes consideren muy bueno, puede ser de un 25 a un 30% y aplican ese sobrecosto a las enormes cifras diarias que esa tabla indica, podrán llegar a una idea muy clara de lo que representa para la nación una red carretera en buenas condiciones y en la que el transporte no sufra de sobrecostos evitables. Por ejemplo, para la estación número 1 de la tabla, una tal mejoría sólo en el estado superficial de la carretera representaría 6 mil millones de viejos pesos diarios; ese dinero se pierde sin beneficio para nadie si la carretera monitoreada por esa estación temporal en lugar de un estado excelente tiene un estado que se calificaría de casi bueno.

Huelga decir que los resultados del estudio descrito probablemente no tienen mayor precisión que la necesaria para rendir óptimos resultados prácticos.

PESOS Y DIMENSIONES

PRINCIPALES DATOS OBTENIDOS EN CADA ESTACION

A. Rico

ESTACION DE AFORO	NUMERO DE CAMIONES POR DIA (miles)	JERARQUIZACION POR CANTIDAD DE CAMIONES	TONELADAS POR DIA (miles)	JERARQUIZACION POR TONELADAS	VALOR DE LA CARGA POR DIA (miles de millones de pesos)	JERARQUIZACION POR VALOR DE LA CARGA
TEPOTZOTLAN	5.25	1	102	1	547	1
ALLENDE	3.33	2	67	2	281	2
STA. ROSA	1.88	6	22	7	191	3
PIMIENTA	2.22	5	41	4	157	4
SALAMANCA	1.67	7	26	5	150	5
LA LUZ	2.60	3	44	3	129	6
SN. MARCOS	2.34	4	22	8	124	7
TAJIN	1.43	9	20	9	93	8
LA GRANDE	1.48	8	22	6	81	9
AMAZOC	0.54	10	6	10	26	10

El valor de la carga que se transporta por cada tramo de las carreteras principales de México es el criterio que el IMT propone para jerarquizar la importancia de los caminos y dar así ordenamiento a las acciones de conservación.

VII. COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL ESTUDIO DE PESOS Y DIMENSIONES.

Quisiera hacer en este momento una digresión, espero que breve, en relación a este estudio de pesos y dimensiones que tan someramente se acaba de mencionar. Ante todo deseo expresar mi opinión en el sentido de que difícilmente cualquier entidad responsable del transporte en cualquier país, pudiera encontrar un estudio más importante y más trascendente. Al ir conociendo en el transcurso de los años los movimientos de carga que ocupan las carreteras nacionales se obtiene información de incalculable valor que trasciende en mucho la contribución que me permití describir a ustedes de este estudio a la estrategia de conservación, cuya importancia por otra parte no puede disminuirse. Recordarán que mencioné que el estudio podría basarse en el establecimiento de 25 ó 30 estaciones temporales cada año. Corresponde a un costo estimado por estación que trabaje una semana de 130 mil nuevos pesos (costo total anual de 4 millones de nuevos pesos), cifras no impresionantes y al alcance pleno de las posibilidades del país. Obviamente un mayor número de estaciones temporales instaladas cada año llevaría a una aceleración del proceso de adquisición de información a escala nacional, pero deseo ser modesto en el gasto y, sobre todo, realista, en el sentido de que 25 ó 30 estaciones proporcionan un enorme volumen de información que ha de ser procesada, computarizada y, muy especialmente, digerida; es posible que el número mencionado resulte apropiado ante las

A. Rico

circunstancias reales. Además del apoyo a la estrategia general de conservación que ya ha quedado descrito, la información obtenida tendría las siguientes utilidades:

- Al ir conociendo los flujos de carga en las diferentes carreteras del país, se adquiriría un elemento contribuyente hacia el adecuado conocimiento del preocupantemente desigual desarrollo regional y de incalculable utilidad para la planeación nacional a esa escala.
- El conocimiento de la distribución de la carga en las regiones y carreteras del país sería una contribución decisiva para la planeación de la red nacional de carreteras.
- El mismo conocimiento sería una contribución muy importante para la evaluación y planeación operativa de la red nacional de ferrocarriles.
- Tan detallado conocimiento de la distribución de cargas permitiría planear el intermodalismo en el transporte cada vez con mejor conocimiento de detalle. Esto afectaría a la planeación adecuada de estaciones de transferencia para carga y mercancías, para almacenamientos, para estaciones de concentración y reparto a ciudades y para otras finalidades necesarias del mismo orden. Con la información podría definirse con conocimiento creciente la distribución de mercados, con todo lo que ello implica en la planeación nacional del transporte y la detección de oportunidades de negocio para los transportistas privados.
- Se definirían cada vez mejor los grandes corredores del transporte nacional y, lo que pudiera ser aún más importante, sus cambios y variaciones.
- El resultado del estudio es obviamente esencial para adquirir criterios que sustenten un adecuado reglamento de pesos y dimensiones de los vehículos de carga circulantes pues no sólo conduce al conocimiento de los pesos sino de los sobrepesos.

- Conectado con el punto inmediatamente anterior, el estudio permite conocer el grado de agresión del transporte que realmente circula y que sucede en la infraestructura carretera, pero permite también comparar este efecto negativo con la ventaja que pudiera dar al autotransporte nacional la posibilidad de llevar más carga, disminuyendo el número de viajes y aumentando la rentabilidad de cada uno. De hecho, ya en la etapa incipiente de aplicación en que ahora se haya el estudio, ha rendido importantes frutos en tan controvertido terreno.
- También ha demostrado ya la incipiente información disponible, su gran potencialidad para poder estimar el efecto de diferentes medidas reglamentarias en los costos con que las mercancías llegan al mercado usuario.
- Las estaciones temporales que se utilizan para adquirir la información podrían servir colateralmente como estaciones de control para cualquier reglamento de pesos y dimensiones que sea establecido, con la ventaja de producir un control no previsible suficiente y, de hecho, gratuito.
- Es evidente la potencialidad del estudio para detectar necesidades de modernización, ampliación, refuerzo, libramientos y otros aspectos de detalle de la infraestructura carretera nacional.
- Como beneficio colateral proporciona un nivel de estudios origen y destino desconocido hasta el momento, que fácilmente podrán en el futuro cercano conducir a reales posibilidades de simulación del transporte.
- Es evidente la contribución del estudio a cualquier reglamentación sobre transporte de sustancias peligrosas cuyos corredores serían fácilmente identificados por el estudio.

VIII. ESTRATEGIA DE CONSERVACION PROPUESTA. VERTIENTE DE GENERACION DE RECURSOS.

Un escollo al que se enfrentan prácticamente todos los países de la tierra es el de la obtención de los recursos necesarios para la conservación de la red carretera básica. Generalmente, la fuente tradicional de ellos es el paquete de recursos fiscales. El crecimiento que han tenido las redes carreteras en todas partes hace que el monto de dinero necesario para mantenerlas alcance cifras realmente muy elevadas; al crecimiento se une el mayor número y peso de los vehículos de carga que circulan.

La competencia por los recursos dentro de un paquete fiscal general es evidentemente enorme; la conservación compite con necesidades tan claramente perentorias como la educación, la salud y otras por el estilo. No es extraño y quizá es más bien lógico que esta combinación de factores conduzca a que la conservación no disponga prácticamente en ningún país de las cifras necesarias para llevar a buen puerto su tarea. Los elementos humanos involucrados en la conservación hemos de reconocer en el mundo entero que, con cierta frecuencia, los criterios con los que se aplica el gasto carecen de una estrategia altamente coherente, lo que conduce a aplicaciones no óptimas, en las que no se jerarquizan adecuadamente los niveles de inversión en los caminos más prioritarios para el bienestar de la nación, en los que se cae en aplicaciones de los recursos de carácter general, asignando cantidades fijas por kilómetro en amplias extensiones de las redes nacionales, en las que se dan tratamientos meramente superficiales a tramos con deficiencias estructurales profundas en los que tales tratamientos tendrán duraciones reducidas y otras deficiencias.

Sin duda la carencia de esa estrategia nacional que a veces no permite llegar a una relación claramente convincente entre gasto y beneficio debe

A. Rico

producir un cierto desencanto en la sociedad, que puede llegar a considerar más rentable la inversión en aquellas otras necesidades perentorias atrás mencionadas. En rigor, hacer una aportación a esa estrategia ha sido la preocupación del Instituto Mexicano del Transporte que ahora expongo ante ustedes.

Lo importante parece ser plantear las necesidades de conservación en términos de un ahorro en los costos reales de la nación, al comparar la inversión necesaria con el beneficio nacional y no sólo con el beneficio del transporte, pues este último pudiera ser simplemente un beneficio sectorial. Los beneficios de la conservación pueden ir mucho más allá de los que obtenga el transporte considerado como una actividad aislada; deben conducir al precio justo de las mercancías en los mercados, a la preservación de recursos no renovables, a la preservación de la seguridad y la salud, a la preservación del medio ambiente y a otras muchas cosas todas emanantes de una utilización más racional y eficiente de los recursos nacionales.

Aparece así en la estrategia de conservación una nueva vertiente, ya no destinada a cubrir baches o reforzar estructuras sino a encontrar caminos convincentes y válidos para la obtención de los recursos necesarios.

Al hecho de que una conservación adecuada tiene que ser benéfica para el país, en el sentido de disminuir sus costos reales, puede llegarse por una reflexión que combina elementos sociales con consideraciones físicas bien conocidas.

La falta o deficiencia de conservación lleva a mala operación o a uso inapropiado de los medios de transporte y su interacción; a fin de cuentas, se traduce en energía de diversas índoles quemada al aire, sin provecho social. Se antoja proponer un concepto de entropía social con un sentido bastante similar al de la entropía de los sistemas físicos. La energía que una sociedad

A. Rico

pierde sin un ordenado provecho previsible y previsto, puede ser considerada como sumada al caos universal e interpretada como un incremento de la entropía social. Es obvio que todo movimiento social incrementa la entropía social, pero también es obvio que la meta de toda sociedad tiene que ser minimizar ese incremento; de hecho, debe pensarse que todo exceso sobre ese mínimo, que consume recursos de la sociedad sin generar riqueza para la misma, es indeseable e incrementa los costos sociales reales. Visto así, el que la conservación beneficia los costos reales del país pasa a ser ley de la naturaleza. Se trata pues únicamente de dar significados puntuales y concretos a esa ley para estimular acciones que proporcionen recursos para la conservación de la red carretera; de llegar a esquemas que permitan obtener lo necesario para que, debidamente aplicado, minimice el desperdicio social que desde muchos puntos de vista representa el transporte.

Esos esquemas parece que deben cumplir cuatro condiciones importantes:

- Ser permanentes; habría que resistir la tentación de aprovechar una coyuntura que permitiera dedicar a la conservación en un año dado un monto importante de recursos, pero que no fuera garantizadamente repetible. El atenerse a soluciones de este estilo no sólo no conduciría a una solución a largo plazo, en una red que breve tiempo después estaría en la misma condición de partida, sino que sería perjudicial en su efecto económico y desgastante en la posición de los organismos encargados del trabajo, ante la opinión pública.
- Los esquemas a que se llegue deben estar claramente ligados a la actividad del transporte carretero nacional. Cualquier esquema que eche mano de recursos provenientes de otros sectores encontrará oposición, pues en

A. Rico

ellos no faltarán necesidades que demanden recursos adicionales provenientes de esquemas similares.

- Los mecanismos financieros que se establezcan deben procurar que los recursos se capten de quienes se beneficien del uso de las carreteras. Las propuestas deben ser equitativas, en el sentido de que los cobros por el uso de la infraestructura deben definirse de tal manera que paguen más quienes más se beneficien y quienes impongan los mayores costos a la infraestructura.
- El esquema de financiamiento que se proponga debe tener la característica de ir proporcionando recursos crecientes a medida que vaya teniendo éxito en el logro de una mejor conservación; es decir, debe ser un mecanismo que produzca beneficios que directamente se puedan relacionar con el objetivo al que se destinan, a la vez que ser una muestra evidente de las virtudes de la conservación desde el punto de vista económico.

Corresponde a los técnicos en el manejo de los recursos económicos y sus mecanismos financieros el establecer los esquemas adecuados, con el apoyo técnico que puedan requerir para ello. Lo que parece una perspectiva obligada es que bajo las bases anteriores, la sociedad en su conjunto coopere para la adecuada solución de tan importantes problemas; desde este punto de vista, la conservación debe tener un tratamiento similar al de otros muchos servicios públicos, sostenidos de alguna manera por el cuerpo social usuario.

IX. ESTRATEGIA DE CONSERVACION PROPUESTA. VERTIENTE ORGANIZACIONAL.

La implantación de alguna estrategia de conservación fundamentada en las dos vertientes anteriores traerá casi indefectiblemente una tercera vertiente de carácter organizacional, porque probablemente en ninguna parte los trabajos de conservación están organizados en forma que puedan aplicarse los esquemas técnicos anteriores y los financieros que pudieran ocurrirse.

Esta vertiente organizacional puede a la vez discutirse en dos aspectos. El primero se refiere a la repartición de responsabilidades de la realización de los trabajos, lo que equivale a reflexionar sobre la participación privada en las tareas de la conservación y en su financiamiento. El segundo aspecto sobre el que debe reflexionarse es el de la organización misma de los trabajos, de la información que se obtenga en el campo, de los criterios básicos con que debe manejarse la información y del apoyo que se requiera proporcionar a las decisiones.

En lo referente al primer aspecto, puede decirse que no existe un esquema único que se presente como preferible a cualesquiera otros. Es probablemente deseable una participación creciente de los sectores generales de la población en el financiamiento de la conservación, como lo es una mayor participación de empresas privadas en los estudios y acciones para llevar a cabo la conservación misma. De cualquier manera, debe tenerse presente la conveniencia de responder con flexibilidad a los requerimientos organizacionales que se presenten en el futuro. Lo esencial es que ciertos principios básicos para el manejo de la conservación sean respetados en forma permanente; otros, de procedimiento, seguramente podrán ajustarse en la medida que lo requieran las circunstancias.

El segundo hecho que conviene resaltar es que no hay estrategia de conservación que pueda tener éxito al margen de un cuidadoso e informado trabajo de campo. Sólo la realidad del camino podrá proporcionar información suficientemente certera y analizada como para llegar a decisiones y acciones de conservación bien enfocadas. Se piensa que la actual organización de campo del sector carretero y el personal que respalda dicha organización son en este momento suficientes para la tarea; de hecho, el cumplimiento de este requisito fue siempre una consideración esencial en la organización de la estrategia a que el Instituto ha llegado. El trabajo de campo que será necesario efectuar, si bien intenso, será familiar a los ingenieros camineros y perfectamente compatible con su conocimiento y experiencia.

Este trabajo de campo no cubre nada más tareas propias de las técnicas de la ingeniería civil, sino que han de cubrirse todos los aspectos de la economía del transporte y mecanismos de financiamiento. Por ejemplo, la relación entre el estado de las carreteras y los sobrecostos en que por ello cae el transporte deberán ser elementos esenciales en la toma de decisiones, así como el acopio de información estadística relativa al movimiento de carga y aún de pasajeros en los diferentes tramos de la red; como se conforman éstos para constituir los corredores de transporte que respaldan la vida económica y como cambian estos corredores cuando por razones de cualquier tipo se producen cambios en las relaciones comerciales o de mercado. Siempre habrá que pensar que el gran objetivo de las acciones de conservación no es mantener a las carreteras en buen estado, sino optimizar el transporte, especialmente de carga y especialmente también los corredores que sustentan la vida económica del país, que son cambiantes, de manera que la autoridad

de conservación deberá ser capaz de detectar en el campo estas variaciones y de reaccionar con la máxima rapidez posible ante ellas.

La estrategia organizacional debe cubrir también la propia organización de las oficinas centrales. En muchas naciones en vías de desarrollo y aún en México, el transporte nacional es un fenómeno frágil en el sentido de que cambios súbitos de importancia aparente relativamente modesta pueden cambiar cambios repentinos en los corredores nacionales de transporte, afectando la importancia relativa de algunos caminos o tramos carreteros. Es preciso que la Dirección Central de Conservación cuente con los centros de información adecuados y equipos humanos capaces de discernir la importancia económica de esos cambios para modificar convenientemente las escalas de prioridad. Esto traerá como beneficio colateral una muy saludable colaboración en el trabajo de ingenieros, economistas, sociólogos y representantes de otras profesiones involucradas.

Una vez más deseo agradecer a ustedes su atención, al Colegio la oportunidad brindada y a Fernando Espinosa su enseñanza.

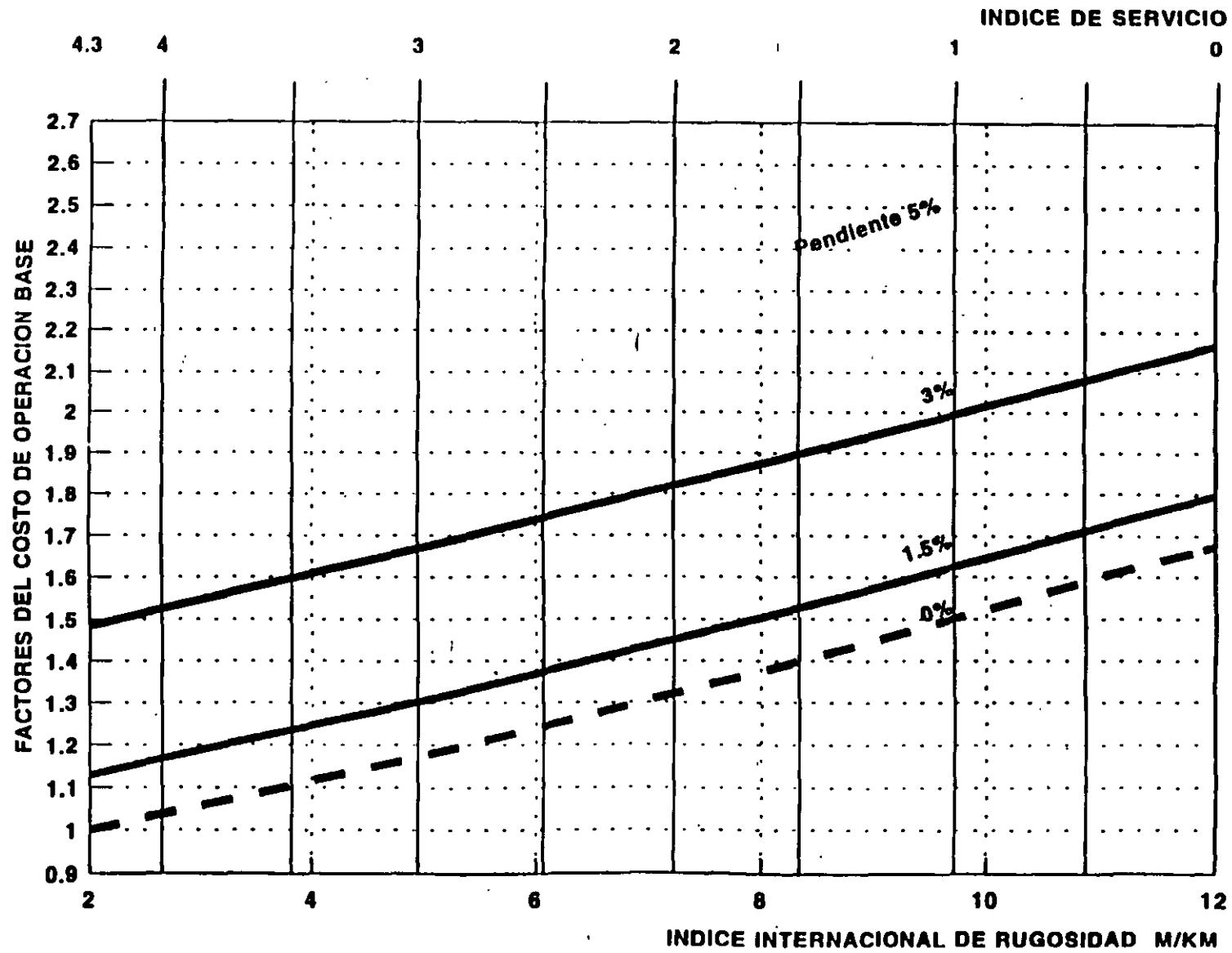
ANEXO

Gráficas de Costo de Operación Vehicular

COSTO DE OPERACION vs ESTADO SUPERFICIAL

CAMION ARTICULADO

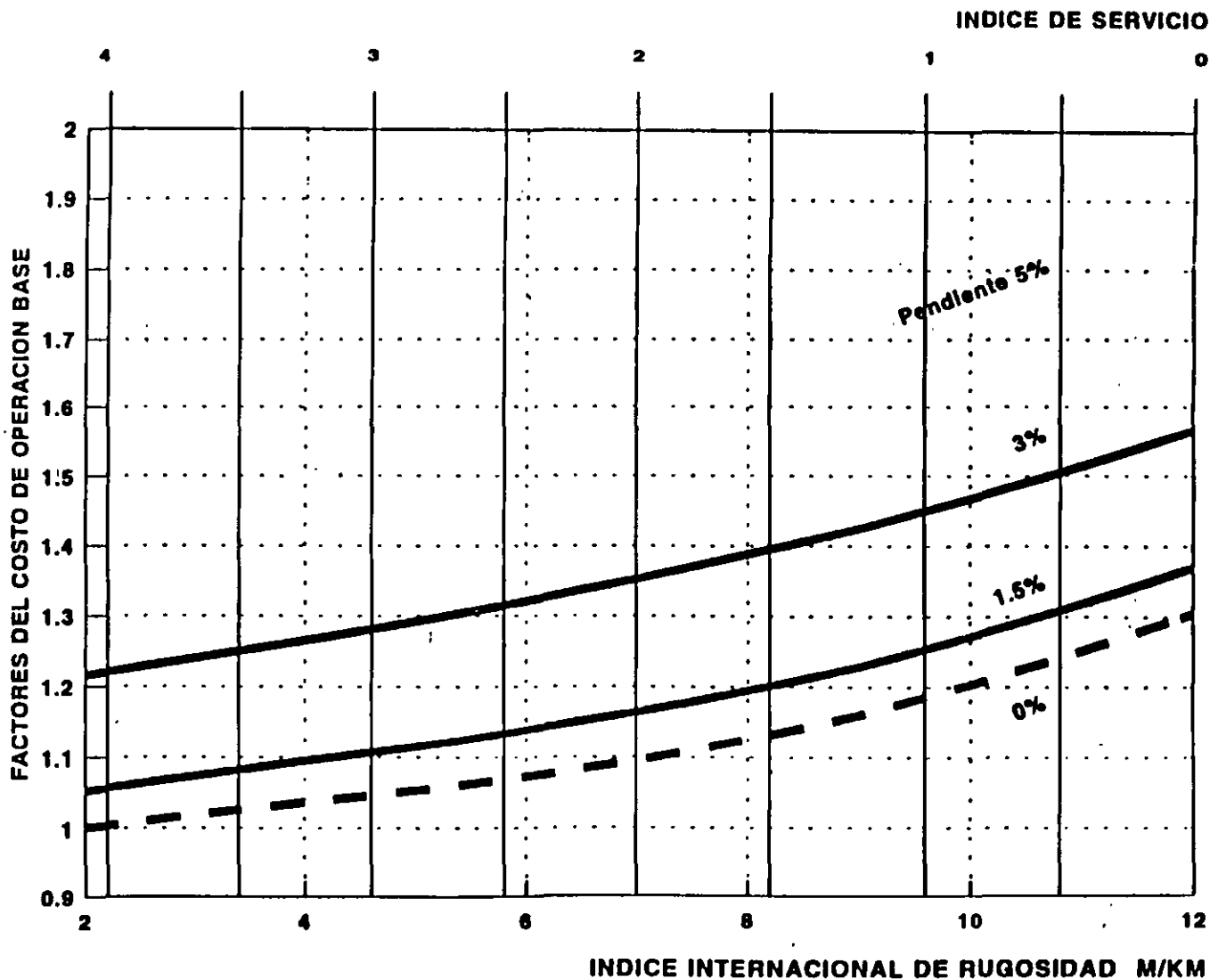
A. Rico



COSTO DE OPERACION vs ESTADO SUPERFICIAL

AUTOBUS FORANEO

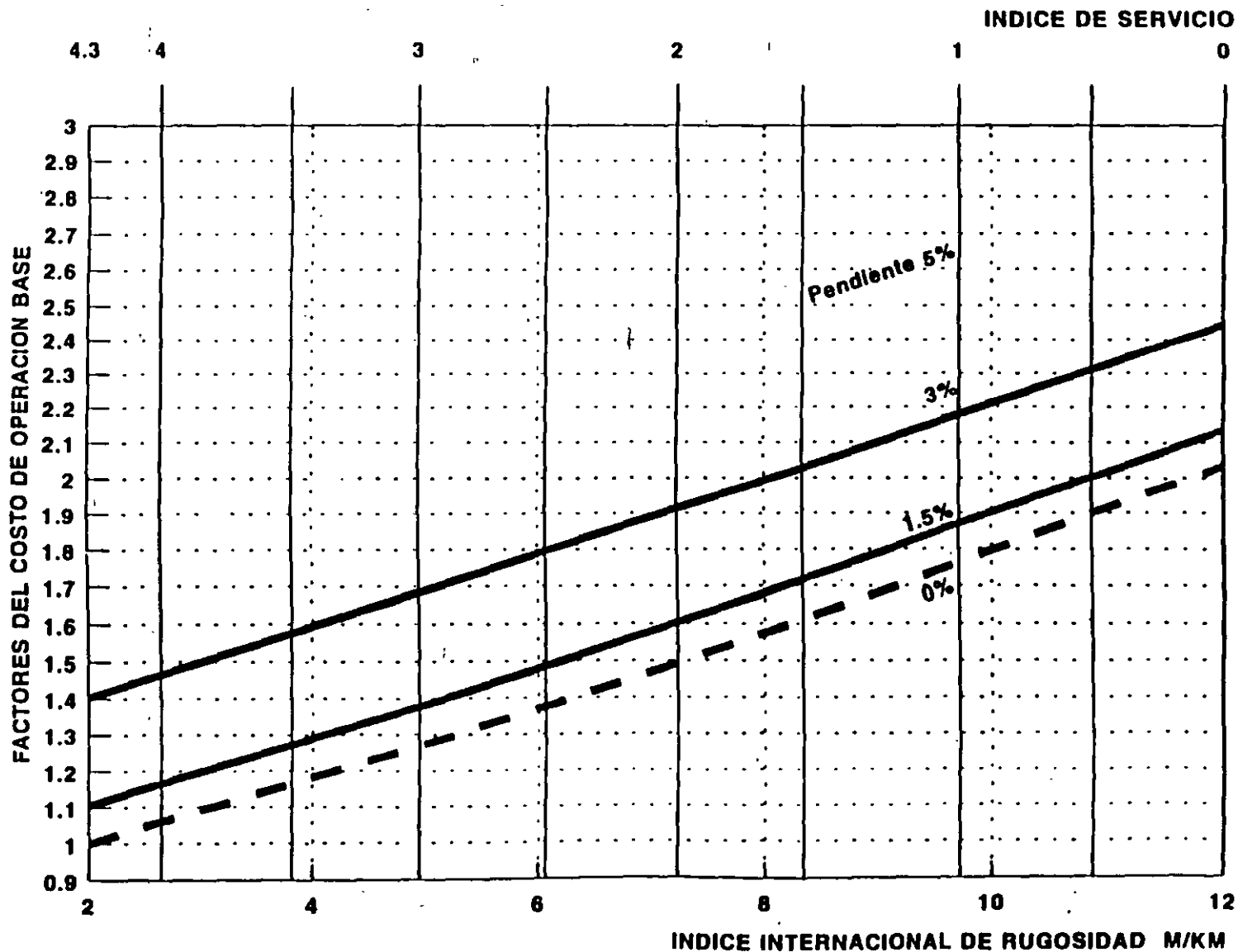
A. Rico



COSTO DE OPERACION vs ESTADO SUPERFICIAL

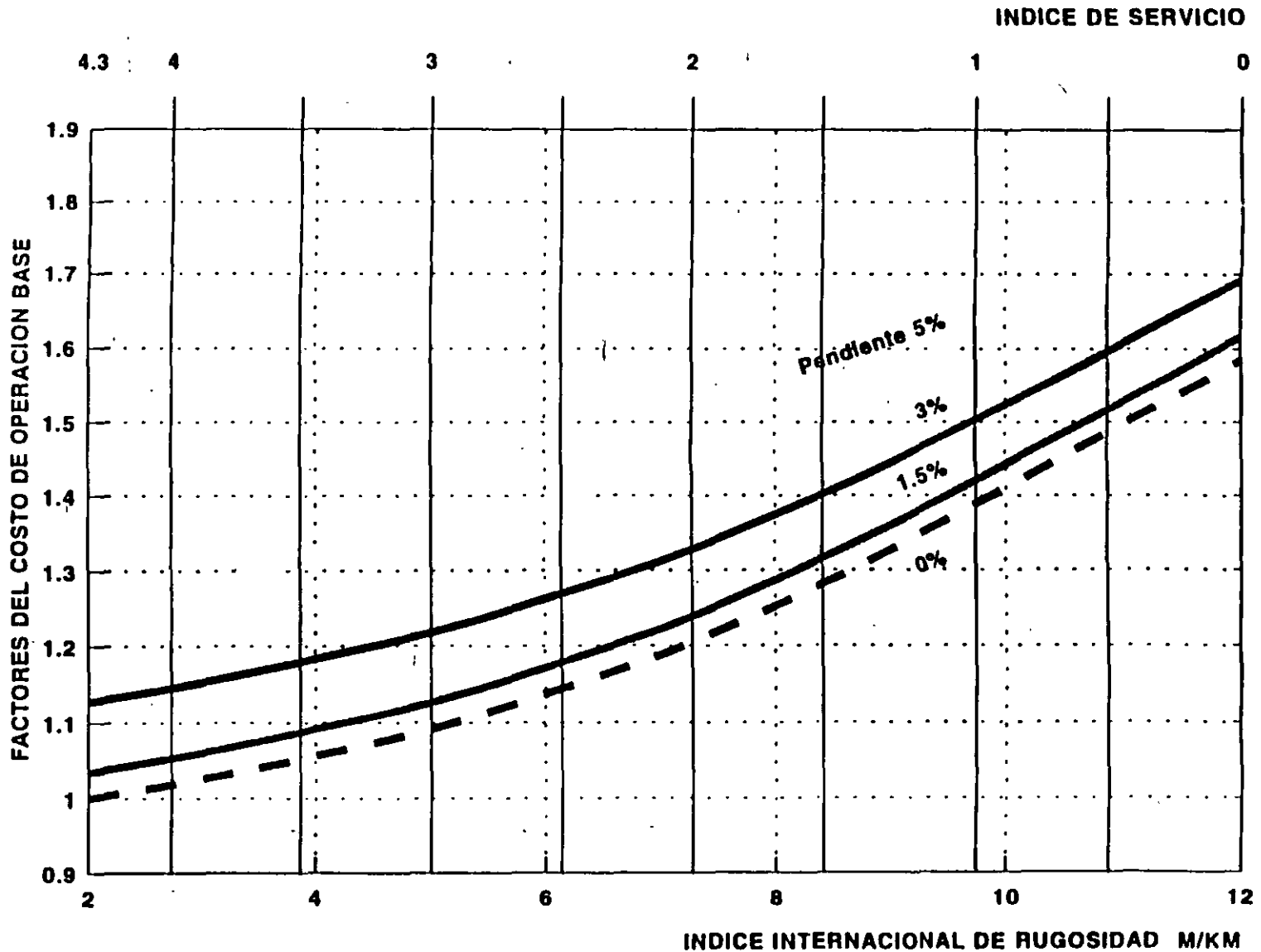
CAMION 2 EJES

A. Rico



COSTO DE OPERACION vs ESTADO SUPERFICIAL

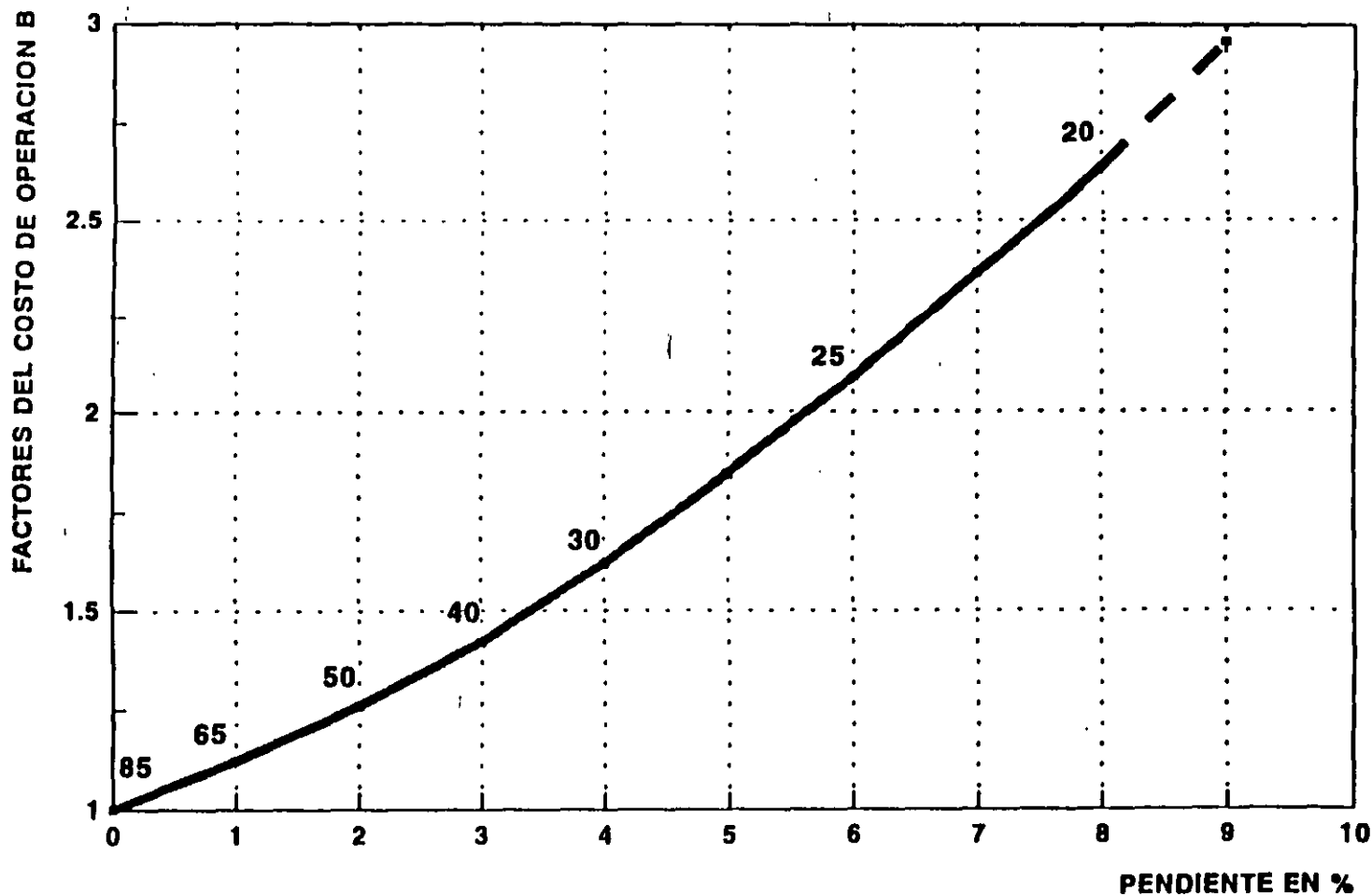
AUTOMOVIL



COSTO DE OPERACION vs PENDINTE

CAMION ARTICULADO

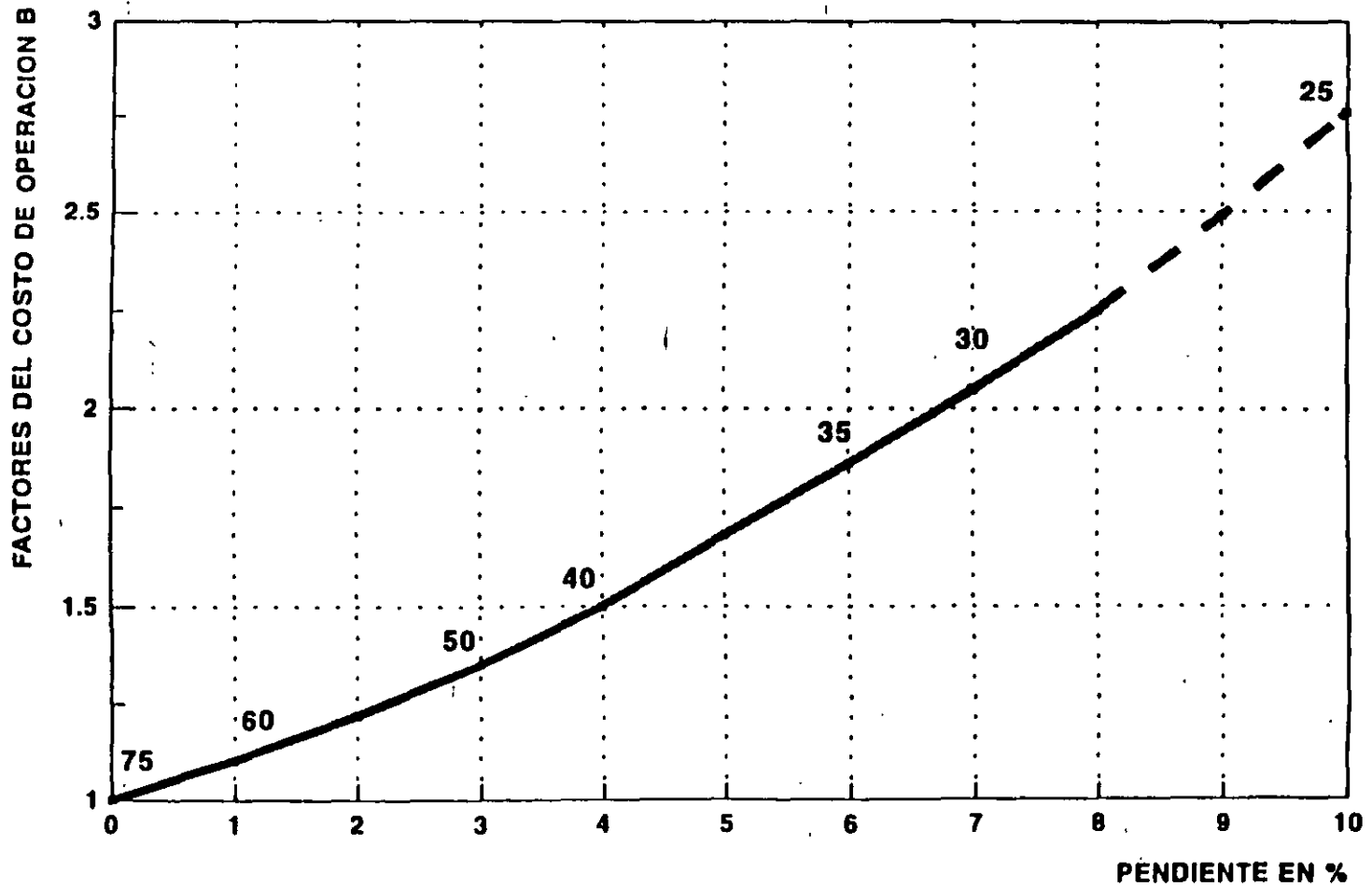
A. Rico



Los números anotados junto a la curva indican las velocidades típicas de operación en kilómetros por hora.

COSTO DE OPERACION vs PENDIENTE

CAMION 2 EJES

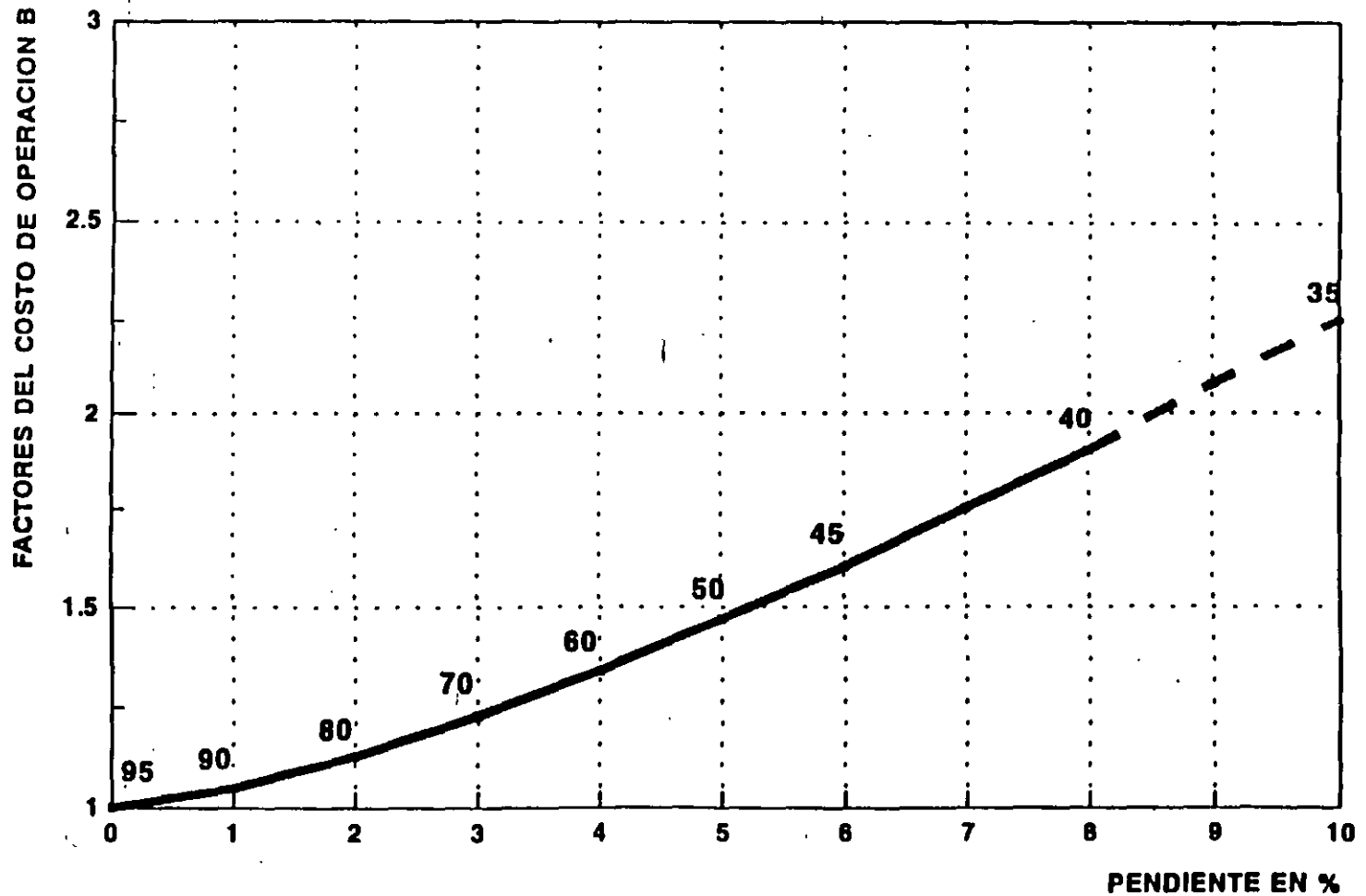


Los números anotados junto a la curva indican las velocidades típicas de operación en kilómetros por hora.

COSTO DE OPERACION vs PENDIENTE

AUTOBUS FORANEO

A. Rico

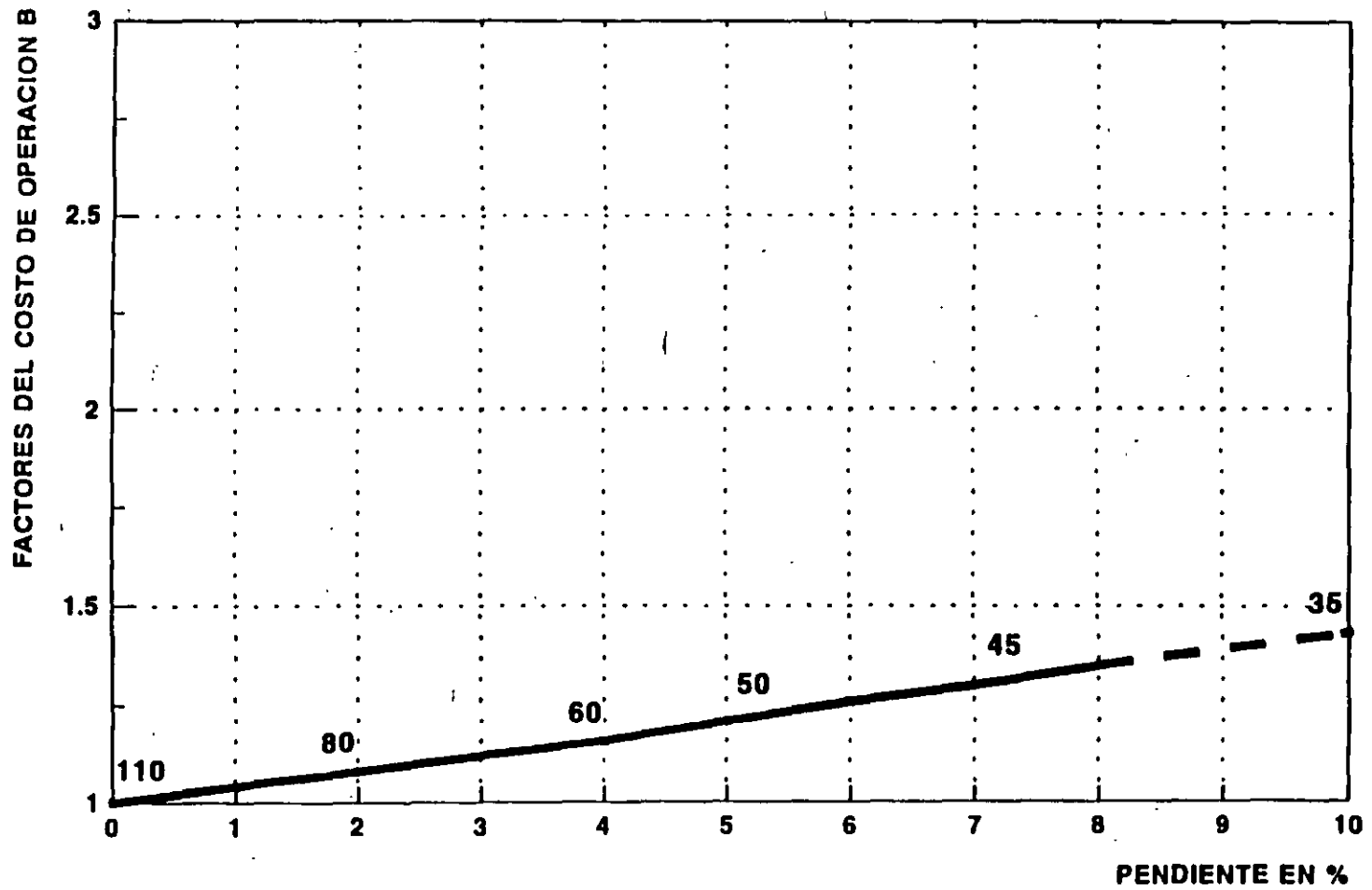


Los números anotados junto a la curva indican las velocidades típicas de operación en kilómetros por hora.

COSTO DE OPERACION vs PENDIENTE

AUTOMOVIL

A. Rico



Los números anotados junto a la curva indican las velocidades típicas de operación en kilómetros por hora.

A N E X O

Una Propuesta Específica para la Obtención de Recursos para la Conservación Vial en el Caso de México.

La propuesta que a continuación se menciona en su parte conceptual y conclusiva, está contenida en forma más detallada en la Referencia 1. Sin embargo, antes de entrar a su parte medular, conviene proporcionar algunos datos correspondientes a la situación concreta de México (1994) que serán útiles para proporcionar un marco de referencia. También debe aclararse desde ahora que la propuesta se refiere a la red federal básica de carreteras mexicanas, de unos 30 mil kilómetros de longitud que no considera la red nacional de autopistas, muchas de ellas de muy reciente construcción.

Análisis realizados por el I.M.T. hacen ver que el valor de la red básica mexicana en 1994 está en el orden de los 30 mil millones de dólares (valor de reposición). El costo de las operaciones de transporte que sobre ella ocurrirán durante 1994 puede calcularse en un valor de 15 mil millones de dólares. De continuar las tendencias actuales de desarrollo de tránsito, esta cifra anual será de 17 mil millones de dólares en el año 2000 y de 20 mil millones de dólares en el año 2006.

Los estudios detallados realizados hacen ver que, por el estado actual de la red, las cifras anteriores comprenden sobrecostos evitables en la

operación del transporte, que obviamente podrán reducirse de mejorar la conservación carretera. Estos sobrecostos anuales se han calculado en 1,200 millones de dólares en 1994, 1,850 millones en el año 2000 y de 2,700 millones de dólares en el año 2006, supuesto que continuara en tales períodos una derrama de similares tendencias a las actuales de los recursos dedicados a la conservación vial. Debe aclararse que estos sobrecostos están calculados no con respecto a una situación idealmente perfecta de la red, sino con respecto a lo que debería considerarse razonablemente una situación operativa, en la que diferentes tramos y corredores de transporte tuvieran diferentes niveles de calidad, según la importancia de su contribución a la generación de la riqueza nacional. El I.M.T. también cree que esa situación operativa razonable es perfectamente compatible con las capacidades técnicas de la ingeniería nacional y con todas las demás realidades inherentes al problema, en los aspectos técnicos y administrativos. La afirmación que acaba de hacerse incluye la consideración de que se aplicará a los trabajos una Estrategia Nacional del estilo propuesto en este escrito.

Como ya se insinuó anteriormente, otro marco de referencia de la propuesta presentada es la búsqueda de la eliminación de los sobrecostos operativos evitables hasta los niveles convenientes; esa conveniencia queda establecida por el límite que se alcanzaría cuando los costos para conservar un cierto corredor a un determinado nivel de calidad, fueran superiores a los beneficios que tal calidad reportara a la sociedad en conjunto. En otras palabras, conviene conservar en tanto los costos totales nacionales se reduzcan.

Los ahorros que la conservación produce no son despreciables; por el contrario, son enormemente cuantiosos. Esto ya ha quedado señalado, pero analizando el problema desde otro punto de vista, puede decirse que estudios realizados en el I.M.T. y citados más atrás en este trabajo, indican que un camión articulado puede gastar por kilómetro un 15-20 por ciento más, al transitar por una carretera con índice de servicio de 4 (índice internacional de rugosidad de 2.5), con respecto a otra con índice de servicio que apenas exceda el 2 (índice internacional de rugosidad que llegue a 7), considerando un camino de alineamiento vertical normal en México. Esto representa de 0.15 a 0.21 dólares por cada vehículo y cada kilómetro. Como se dijo, el I.M.T. ha estudiado también el efecto trascendental de la pendiente que, aunque no tan directamente ligado con la conservación, sino más bien paradigma del proyecto, puede tener mucho que ver con rectificaciones y/o modernizaciones.

Con estas bases se ha estimado que al levantar el índice de servicio (o reducir el índice internacional de rugosidad) en los valores promedio que se muestran en la Tabla 5, podría llegarse a un ingreso acumulado en 20 años de más de 42 mil millones de dólares, con respecto a lo que sucedería durante esos 20 años, de continuar con una asignación tal como la actual, que se considera de 180 millones de dólares anuales. Conviene decir algo sobre la manera de leer la tabla. La primera columna supone una asignación inicial de 180 millones de dólares en el año cero, la cual irá creciendo en años subsecuentes al mismo ritmo en que se desarrolle el tránsito (supuesto del orden de 3.5% anual, como un promedio para toda la red de 30 mil kilómetros). En tales condiciones (inversión inicial de 180 millones de dólares) se ve que un índice actual de servicio de 2.79 se convierte en 2.54 al cabo de 20 años y que los sobrecostos evitables aumentan en el mismo lapso del orden de 100%.

Si a la conservación se dedicaran 610 millones de dólares en el año cero, con una tasa de crecimiento de esa inversión igual a la del tránsito, se reducirían, en 20 años, en un 60% los sobrecostos evitables y el índice de servicio promedio de la red de 30 mil kilómetros podría mejorar en el lapso, de 2.79 a 3.9.

Consideraciones análogas se presentan en la Tabla 5, para inversiones iniciales de 305, 455 y 760 millones de dólares.

En todas las alternativas de inversión, aparece una columna denominada "Egreso"; que representa la asignación de recursos que habría que dar en el año que se indica por encima de la histórica, obtenida a partir de la inicial de 180 millones de dólares, en el año de que se trate.

También aparece una columna de "Ingresos". Esta se obtiene restando el sobrecosto evitable que se tiene cada año con la inversión propuesta, del sobrecosto evitable que ese mismo año se tendría con la inversión inicial de 180 millones de dólares. Por ejemplo, en el año 10, en la alternativa de inversión de 610 millones de dólares, se tiene un ahorro acumulado en sobrecostos evitables (ingreso para el país) de 13 mil millones de dólares, en relación a lo que se tendría si se hubiera llegado a ese año 10 a partir de la inversión inicial de 180 millones de dólares.

En la parte más baja de la tabla se muestra la tasa interna de retorno (rentabilidad) de cada uno de los niveles de inversión, observándose que

AÑO	NIVELES DE ASIGNACION									
	180		305				455			
	INDICE DE SERVICIO	SOBRECOSTO EVITABLE	INDICE DE SERVICIO	SOBRECOSTO EVITABLE	EGRESO ACUMULADO	INGRESO ACUMULADO	INDICE DE SERVICIO	SOBRECOSTO EVITABLE	EGRESO ACUMULADO	INGRESO ACUMULADO
0	2.79	1 699	2.79	1 699	120	0	2.79	1 699	267	0
1	2.61	1 847	2.67	1 804	245	43	2.72	1 548	552	299
2	2.45	2 138	2.58	2 016	376	164	2.69	1 650	849	786
5	2.23	2 535	2.54	2 180	798	988	2.72	1 703	1800	3006
10	2.16	3 000	2.63	2 293	1619	3910	2.93	1 398	3638	9661
15	2.34	3 375	2.74	2 193	2600	8899	3.23	1 082	5863	19757
20	2.54	3 385	2.95	1 848	3515	16509	3.66	787	7995	32633
TASA INTERNA DE RETORNO (%)			50.9				77.0			

AÑO	610				760			
	INDICE DE SERVICIO	SOBRECOSTO EVITABLE	EGRESO ACUMULADO	INGRESO ACUMULADO	INDICE DE SERVICIO	SOBRECOSTO EVITABLE	EGRESO ACUMULADO	INGRESO ACUMULADO
0	2.79	1 699	415	0	2.79	1 699	570	0
1	2.76	1 443	862	405	2.80	1 350	1106	497
2	2.76	1 462	1321	1079	2.80	1 341	1773	1294
5	2.85	1 357	2768	4192	3.00	1 104	3802	5098
10	3.25	904	5655	13000	3.57	632	7622	15402
15	3.73	639	9077	25443	3.86	593	9773	28448
20	3.90	648	10145	39461	3.91	641	10637	42505
TASA INTERNA DE RETORNO %:			65.0		55.7			

NOTA. Los montos en esta tabla son en millones de dólares.

Tabla 5.

nación y que habría de ser financiado, por ejemplo con préstamo externo.

La Figura 4 muestra el flujo de las cosas en la alternativa que se propone.

La primera consideración es que el ahorro nacional se distribuye de alguna manera en la sociedad mexicana, pero no representa un efectivo, que es lo necesario para sustentar el programa de conservación. Ese efectivo tendría que ser proporcionado por el Estado. En la Figura 4, se muestra una curva de incremento de las asignaciones necesarias, en añadidura a los 180 millones de dólares que se consideran un recurso inicial fijo u obligado; como se dijo, la asignación va creciendo con la tasa de crecimiento del tránsito; es de 405 millones en el año cero.

En la misma figura aparece una curva de captaciones que tiene la siguiente génesis. Es preciso considerar algún mecanismo que proporcione dinero para conservar. En este trabajo se propone que ese mecanismo sea basado en recursos fiscales y respaldado por un incremento en el precio de la gasolina y el diesel. Dicho incremento sería del orden de 0.003 dólares por litro de cada combustible cada año a partir del año 1, por las razones arriba explicadas. Se propone que este aumento se considere "ad valorem" en los años subsecuentes y que no exceda de un tercio del ahorro en costos nacionales del año anterior.

En la Figura 4 puede verse que en el año 9, ya la totalidad de los recursos necesarios en la alternativa provienen de la captación. La gráfica incluye una curva de ahorros nacionales totales en costos de operación, obtenidos de la Tabla 5.

De hecho, en la alternativa de inversión de 610 millones de dólares, se comenzaría con un aumento de 0.003 dólares por litro al final del año 1 y el precio iría aumentando hasta un aumento acumulativo total de 0.015 dólares por litro en el año 8 (el precio aumentó en 0.015 dólares por litro a lo largo de 8 años). Con ese tolerable aumento se garantiza el flujo de recursos necesario.

Merece atención la parte sombreada de la izquierda de la figura entre asignaciones y captaciones, pues en esa zona, que dura 8 años, se da a la conservación más de lo que se capta por aumento de precio de combustibles (independientemente de que represente un tercio del

ASIGNACION INICIAL = 610'000,000 USD

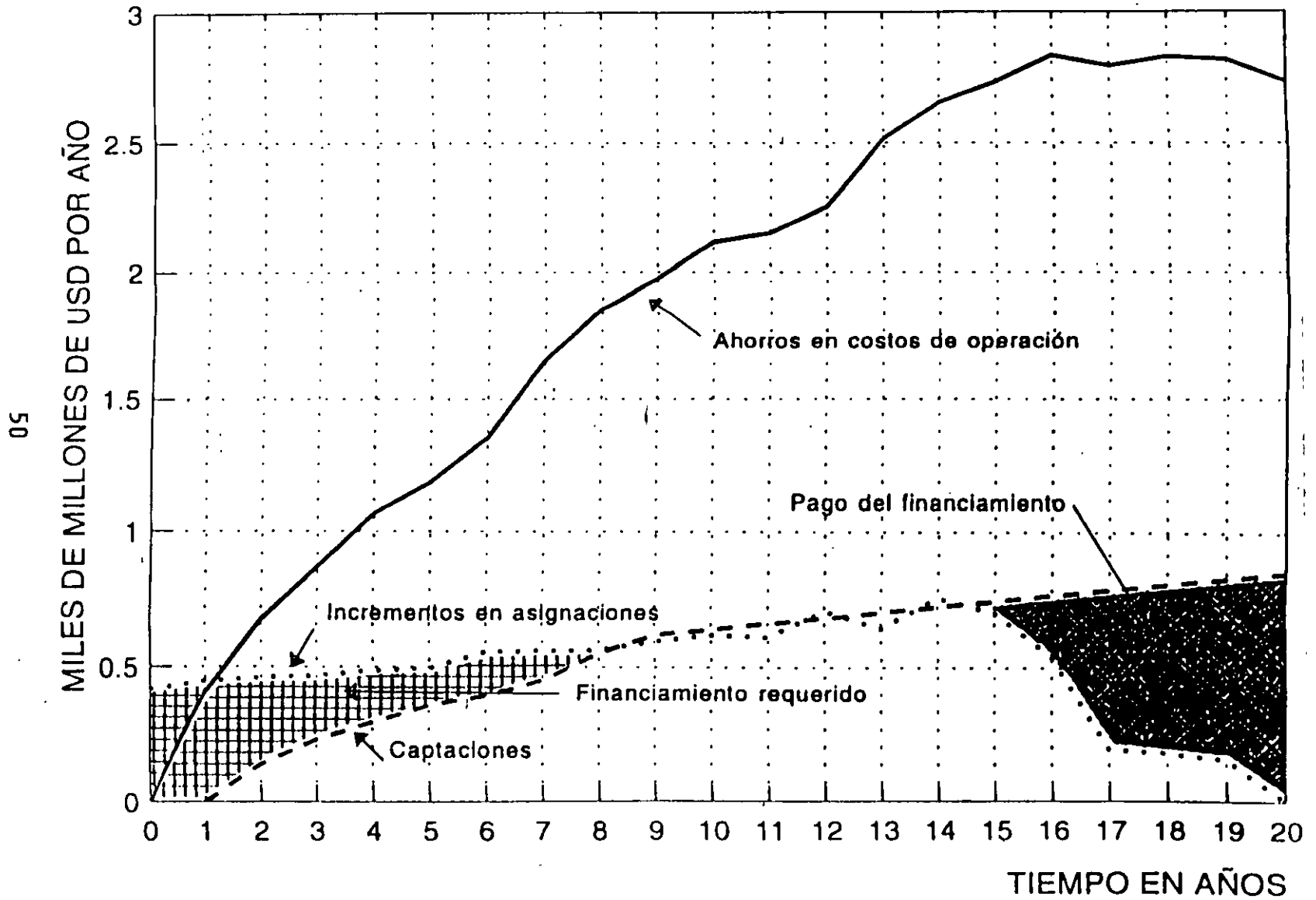


Figura 4.

ahorro nacional). Esa brecha económica habría de llenarse en la propuesta contenida en este trabajo, vía un financiamiento. Los cálculos respectivos hacen ver que entre el año 8 y el año 14 ya se recauda lo necesario y que a partir del año 15, el mejoramiento logrado en el estado de la red hace que las captaciones por incremento en el precio de los combustibles (que se llevó un máximo de 0.015 dólares por litro en los primeros 8 años), permiten obtener recursos para el pago del financiamiento; pues a partir del año 15, el buen estado de la red ya no requiere asignaciones tan importantes para la conservación, las cuales se irán acercando cada vez más a la conservación simplemente rutinaria y preventiva, pero ya sin demanda de drásticas acciones para elevar el nivel de servicio.

En la Figura 4 se ha añadido un criterio adicional para evitar efectos inflacionarios en la inversión en conservación; en primer lugar, la captación se da después del primer año, cuando ya se generaron ahorros en el transporte; en segundo lugar, la captación de recursos fiscales nunca excederá de una asignación total de 610 millones de dólares, ni de un tercio del ahorro nacional del año anterior. Si a partir del año 9 la captación es mayor de 610 millones de dólares, ello se debe a un crecimiento del producto interno bruto por crecimiento de la actividad económica.

La propuesta que se acaba de describir ha sido formulada en el I.M.T. y fundamentada en mucho cálculo de detalle que ahora se omite. Por ejemplo, se calculó el impacto de las captaciones en los distintos sectores del aparato productivo, utilizando la matriz insumo-producto más reciente disponible (fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática de México) y se pudo demostrar que con excepción del sector pesquero, los ahorros transferidos a las distintas actividades son siempre mayores que los incrementos de los costos originados por el gravamen propuesto; las captaciones supuestas no son inflacionarias y el hacer el transporte más eficiente abarata el ciclo económico.

Tampoco hay presiones inflacionarias en el ejercicio de las asignaciones, puesto que la mayor parte va a dar a la industria de la construcción o a servicios profesionales, ambos rubros que en México tienen capacidad instalada disponible.

Se considera también que el monto y condiciones del financiamiento que se propone no tienen una repercusión negativa de importancia, por existir un claro mecanismo de recuperación.

Por otro lado, la propuesta aquí formulada tiene algunos beneficios calculables no desdeñables.

Una parte del ahorro generado en los distintos sectores del aparato productivo se convertiría en mayores utilidades para las empresas, lo cual a su vez se traduciría en una mayor recaudación de impuestos.

En un sistema competitivo, otra parte del ahorro tendería a convertirse en reducción de fletes, con los correspondientes beneficios a los distintos sectores del aparato productivo.

La conservación carretera conduce a menores gastos de combustibles. Se ha estimado que dentro del lapso de 20 años que se contempla, significa la eliminación de una capacidad de refinación de 100 mil barriles diarios, con inversión de 3 mil millones de dólares o, como alternativa una importación de combustibles por 1,000 millones de dólares al año.

Se ha podido estimar que la implantación de la política de conservación propuesta puede significar en compra de equipo y refacciones una reducción de salida de divisas del orden de 800 millones de dólares por año.

Se estima que una alternativa económica como la propuesta conduciría a trabajos que significarían la creación de 100 mil empleos directos y 200 mil indirectos, por efecto multiplicador.

No hay que decir que acciones como las que ahora se proponen contribuirían al logro de una mejor imagen de la Administración Pública.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DIPLOMADO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE

TEMAS SELECCIONADOS DEL TRANSPORTE FERROVIARIO

**M en C Mariano Ruiz Funes
M en C Ernesto Cervera G.**

Abril, 1997

CONTENIDO

I. Visión general del transporte ferroviario

1. Vocación del ferrocarril en el sistema de transporte
2. Aspectos de sustitución y complementariedad del ferrocarril
3. Evolución reciente y situación actual del ferrocarril en México
 - 3.1 Infraestructura y equipo
 - 3.2 Personal y sindicato
 - 3.3 Mercado y tarifas
 - 3.4 Aspectos presupuestales
 - 3.5 Comparación internacional

II. Experiencias internacionales de privatización

1. América latina
2. Europa
3. América del Norte
4. Asia
5. Conclusiones y lecciones para México

I. Visión general del transporte ferroviario

La función primordial del ferrocarril y su importancia básica radica en el transporte masivo, y a bajo costo, de bienes necesarios para el funcionamiento de la economía, así como en el traslado de personas que exige la sociedad contemporánea. Pero la importancia de los ferrocarriles no solamente se basa en el movimiento de mercancías y pasajeros, sino en que siempre han contribuido, a estructurar de un modo decisivo los procesos de expansión industrial, urbanización y ubicación de las actividades económicas, lo que a su vez ha influido significativamente en la creación de necesidades de mejoramiento y ampliación de la capacidad de las vías férreas y equipos ferroviarios.

1. Vocación del ferrocarril en el sistema de transporte

Cada modo de transporte tiene una serie de características técnicas y económicas, que los hace más o menos aptos para satisfacer las cualidades de transporte que exigen los usuarios. En el caso del transporte de pasajeros, los usuarios escogen los medios más o menos rápidos, o más o menos costosos, en función del valor que asignan a su tiempo ya otros atributos, como la comodidad, la seguridad, la frecuencia y la puntualidad que pueden ofrecer los distintos medios alternativos de transporte.

Para analizar el mercado del transporte de carga que corresponde a cada uno de los medios, es necesario profundizar en las ventajas comparativas que pueden proporcionar, así como la afinidad, a juicio de los usuarios, de los productos o ramas de la economía con relación a un modo determinado. No todas las mercancías están en condiciones de soportar tiempos largos de recorrido; hay bienes que son totalmente insensibles en relación con los transportes, e incluso tanto que otros se estropean o echan a perder si el transporte se lleva a cabo en determinadas condiciones; hay productos que sólo se prestan para el transporte en grandes cantidades y otros que se expiden en cantidades mínimas; hay otros, los perecederos, que tienen una duración de vida baja, que si han de transportarse, requieren de determinada velocidad, en tanto que para algunos es ilimitada, siendo insensibles a la rapidez.

Algunas mercancías dependen de una gran confiabilidad, pues en caso contrario pierden mucho de su valor o ponen en peligro los inventarios mínimos que se requieren para garantizar determinados procesos productivos. Muchos bienes sólo se prestan para el transporte, si éste se efectúa a un costo relativamente bajo, ya que en el caso contrario, no se encuentra salida de los mismos en el mercado nacional o internacional.

Las propiedades de un medio de transporte resultan de sus características técnicas y de su dinamismo propio. Los Ferrocarriles tienen, en el caso del transporte de carga, una gran capacidad de transporte de productos de gran peso y volumen; una velocidad relativamente baja desde el remitente hasta el destinatario; una gran posibilidad de formación de red, de vital importancia para el tráfico directo, una gran confiabilidad, ya que hay un organismo único responsable de la utilización de la infraestructura y la programación de los trenes y maniobras; es propio para productos que pueden soportar ciertas conmociones e impulsos durante su transportación, y es el modo de transporte terrestre más económico y de menor costo para el usuario.

Ningún modo de transporte puede considerarse como un sistema estático, debido a que se halla sujeto siempre a modificaciones técnicas, y están constantemente bajo la influencia de la expansión económica, estructurada y limitada, a menudo, por él mismo. También, el desarrollo de otros modos y los cambios en los sistemas de organización y los niveles tarifarios, contribuyen a que se encuentren en continuo dinamismo.

El transporte de materias primas industriales y agrícolas, productos minerales e inorgánicos, materias primas para la construcción, productos químicos y combustibles, que requieren ser transportados en grandes masas, son el mercado natural y por lo tanto tradicional del ferrocarril. A pesar del volumen de estos tráficós, sus precios unitarios de venta son bajos y para que el transporte tenga lugar, haya que aprovechar las economías de escala que sólo los ferrocarriles pueden ofrecer. Los embarques deben ser directos, regulares y programados e independiente de las distancias, cortas o largas, los costos de transporte deben ser reducidos.

No es en este tráfico tradicional de mercancías pesadas, en el que los ferrocarriles pueden esperar aumentar su volumen de actividad en el futuro. El transporte de grandes masas tenderá poco a poco a disminuir: el mineral de hierro y el carbón tendrán, a largo plazo, que importarse y las industrias siderúrgicas se están instalando en los puertos; las factorías se están ubicando preferentemente al lado de las materias primas, los productos petroleros se mueven con más frecuencia por ductos; y por razones geográficas el transporte por cabotaje tiene en nuestro país un gran potencial.

Para los productos pesados, en los que el costo de transporte masivo representa parte importante del valor total de los mismos, la selección de los usuarios y la competencia entre modos, se ejerce sobre todo a través de las tarifas.

Otro mercado en el que puede haber un gran margen de competencia, entre la carretera y el ferrocarril, es el del transporte que involucra cargas en unidades completas (camión o vagón de ferrocarril), aseguradas por un solo embarcador, a un solo consignatario. Cuando el movimiento supone en su origen, en su destino, o en ambos, un transbordo al autotransporte, los costos y tiempos de maniobra son tan elevados que normalmente contrarrestan la economía que significa el transporte ferroviario, a menos que la distancia recorrida por este último medio sea demasiado larga, ya que por debajo de cierto límite, el autotransporte resulta más adecuado y menos costoso.

El transporte en detalle de pequeños volúmenes que requieren ser consolidados, constituye una tercera categoría de mercado. Tanto para estos envíos como para los embarques en unidades completas, la calidad del servicio es un factor determinante para la selección del usuario; la rapidez del encaminamiento puede ser definitiva; la seguridad de la mercancía y los servicios complementarios, como almacenaje, carga y descarga automática, posibilidad de retrasar embarques o cambios de destino, influyen también en las decisiones de los clientes.

Sin embargo, el costo del transporte también es determinante, y es ahí donde la complementariedad del transporte ferroviario con el carretero, presenta un enorme potencial. El aprovechamiento de las ventajas comparativas de cada uno de ellos en los distintos eslabones de la cadena de transporte, abre grandes posibilidades para el desarrollo del transporte multimodal, en el que a través del uso generalizado del contenedor y el transporte

de remolques para plataformas, los dos medios mencionados más que competir entre sí, se coordinan para ofrecer un servicio integrado de alta calidad.

2. Aspectos de sustitución y complementariedad del ferrocarril

Las vías férreas y las carreteras tienen características técnicas básicas, tanto en la infraestructura como en los equipos, que trascienden a su capacidad de transporte, consumo de energía y, en general, a los costos de operación. El ferrocarril debido, entre otras causas, a la menor resistencia que ofrecen las ruedas de acero sobre el riel, en comparación con el autotransporte, en el que hay mayor fricción de las llantas sobre el pavimento, tiene un mayor rendimiento energético. El transporte por vía férrea, en el caso del transporte de carga, es alrededor de cuatro veces más eficiente desde el punto de vista del consumo de combustible, que el transporte carretero, además de permitir el uso de distintas fuentes primarias de energía. Ello, influye en menor contaminación del aire por tonelada de carga manejada por ferrocarril en cantidades aproximadas a una sexta parte de las emisiones tóxicas producidas por los vehículos automotores. El ferrocarril, debido a la estructura de la vía moderna, está en condiciones de transmitir a las terracerías una mayor carga por eje, que las que son usuales en los caminos, lo cual determina su mayor capacidad de transporte en grandes volúmenes y pesos. En el Sistema Ferroviano Mexicano la carga máxima autorizada, en las líneas que no tienen restricciones por bajo calibre del riel o baja resistencia de los puentes, es de 27.2 toneladas por eje, en tanto que en la red carretera, los pavimentos son diseñados para soportar hasta 14 toneladas por eje. En la conservación de carreteras uno de los problemas más graves que ocasiona el deterioro prematuro de las carpetas y altos gastos de mantenimiento, es la sobrecarga de las unidades.

Puede considerarse que el costo de una vía férrea tiene una inversión inicial entre un 30% y un 40% superior al de una carretera; sin embargo, ello queda muy rápidamente compensado, en el caso del movimiento de carga, ya que el ferrocarril tiene un costo de operación mucho más reducido. Además, una vía sencilla de ferrocarril tiene el triple de capacidad que una carretera de dos carriles.

La inversión inicial en equipo tractivo para el servicio de carga y de arrastre es tres a cuatro veces menor en el ferrocarril que en la carretera medida en costo por unidad de capacidad de transporte adquirida. Ello, aunado a la mayor vida útil de los carros de carga y locomotoras, con relación a la de los camiones, que suele ser del doble o del triple de la de estos últimos, trasciende en menores gastos de operación ferroviaria.

VIDA UTIL DE EQUIPO DE TRANSPORTE

Camión carga	10 a 12
Locomotora	20 a 25
Furgón	30 a 40
Góndola	25 a 30
Tanque	20 a 25

Los costos totales de transporte están determinados por los gastos por el uso y mantenimiento de la infraestructura, los combustibles, materiales y mano de obra para el mantenimiento del equipo y la operación misma, así como los cargos por depreciación de los activos. Según estudios realizados por estos ferrocarriles, cuyos resultados se confirman con la experiencia internacional, puede afirmarse que los costos de operación ferroviaria son en general del orden de entre las dos terceras partes y las tres cuartas partes, que los del autotransporte de carga.

El transporte carretero en México registra en lo general mayores velocidades que el ferrocarril, tanto de crucero, como comerciales. La rapidez es un factor de calidad que exigen los pasajeros y, con menor frecuencia, el servicio de carga. En cualquier modo de transporte existe una velocidad de trayecto que es la más económica: incrementos por encima de ella resultan sumamente costosos por el mayor consumo de combustible, infraestructura de mejor calidad, altas medidas de seguridad y más elevados gastos de mantenimiento.

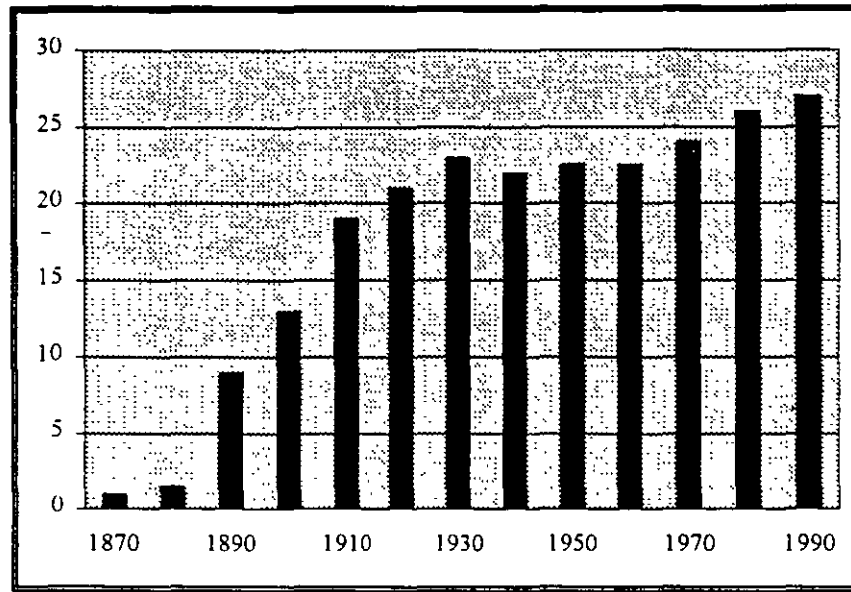
El ferrocarril en el movimiento de carga es más eficiente que la carretera en cuanto al uso de mano de obra. El promedio de toneladas netas por tren es de alrededor de 1,500, las cuales son manejadas por una tripulación de seis elementos; es decir, una productividad directa por puesto de 250 toneladas. En cambio en el caso del autotransporte, en el mejor de los casos, tratándose de los remolques más grandes se requiere de un operario por cada 30 toneladas; es decir, casi ocho veces menos que el ferrocarril. En el transporte de pasajeros la ventaja no es tan evidente. Un autobús requiere de un operario por cada 40 pasajeros, en tanto que un tren de pasajeros, con 300 ó 350 de ellos, lleva una tripulación de seis personas, lo que equivale a 50 ó 50 pasajeros por hombre ocupado.

3. Evolución reciente y situación actual del ferrocarril en México

3.1 Infraestructura y equipo

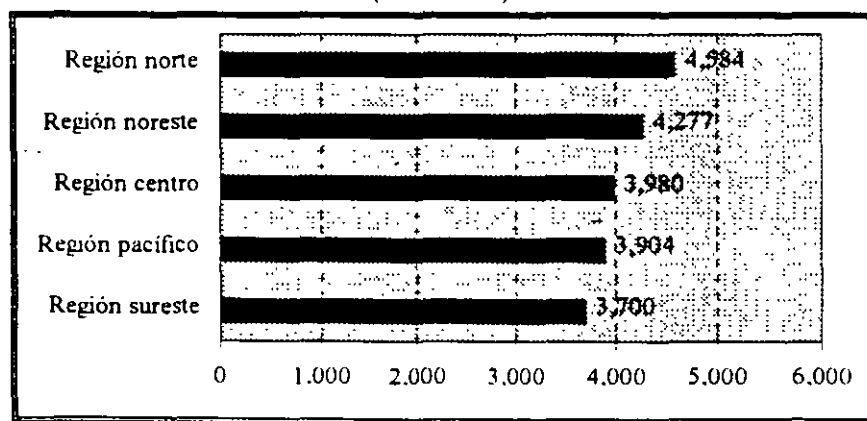
La infraestructura básica de vías férreas del país se construyó entre 1857 y 1910 (aproximadamente 20,000 kilómetros). Si bien desde 1925 sólo se construyeron 3,000 kilómetros adicionales, a partir de 1960 se ha modernizado aproximadamente 40% de la vía principal.

LONGITUD DE LA RED FERROVIARIA MEXICANA
(Miles de kilómetros)



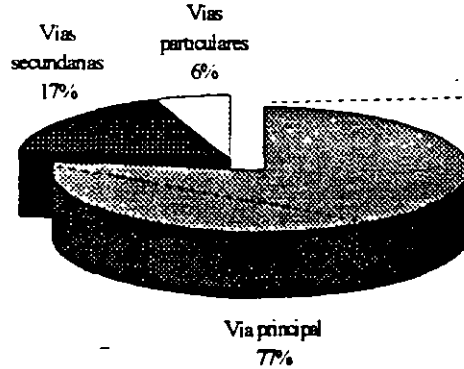
En 1994 la longitud total de la red férrea ascendió a 26,445 kilómetros, distribuidos uniformemente en las cinco regiones en que Ferrocarriles Nacionales de México (FNM) divide el territorio nacional:

LONGITUD DE LA VIA PRINCIPAL POR REGIONES, 1994
(Kilómetros)

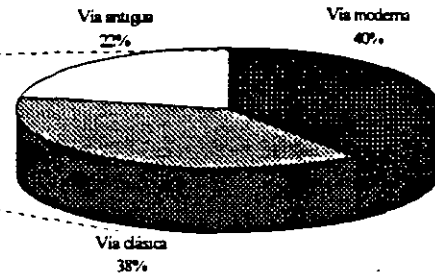


Del total de vías férreas del país, 77% corresponde a vía principal (20,445 kilómetros), 17% a vías secundarias (4,460 kilómetros) y el resto a vías particulares (1,540 kilómetros). La vía principal se integra por 8,200 kilómetros de vía moderna (40%); 7,810 kilómetros de vía clásica (38%); y 4,435 kilómetros de vía antigua.

LONGITUD DE VIA
(Porcentajes)

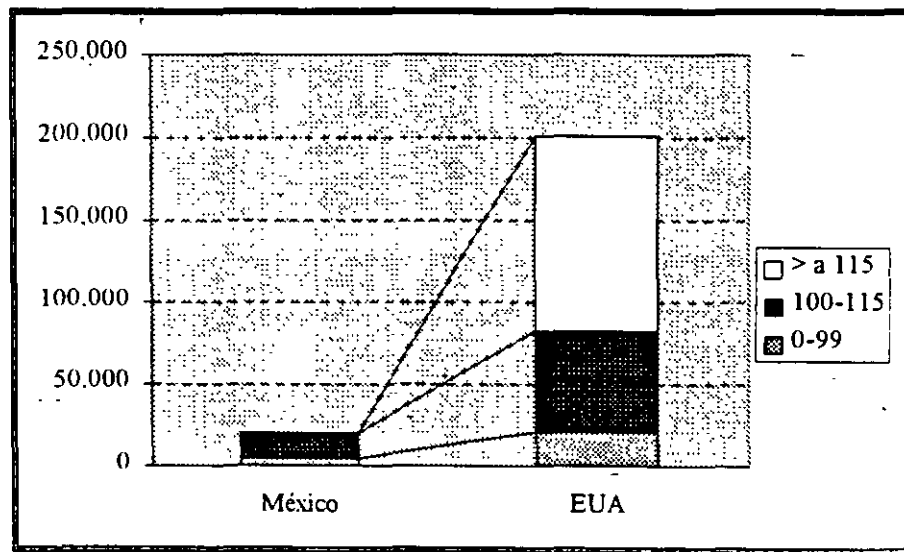


VIA PRINCIPAL POR TIPO DE LINEA
(Porcentajes)



Sólo 9,607 kilómetros de la vía principal (47%) tienen riel soldado. De éstos, 6,634 kms. están sobre durmientes de concreto y el resto sobre durmientes de madera. El calibre del riel (medido en libras por yarda) se ubica sustancialmente por debajo del promedio de EUA; sólo 1% del total de vías registra un calibre superior a 115 libras por yarda, en tanto que en EUA esa proporción asciende a 60%.

LONGITUD DE LA VIA POR TIPO DE RIEL
(Kilómetros)

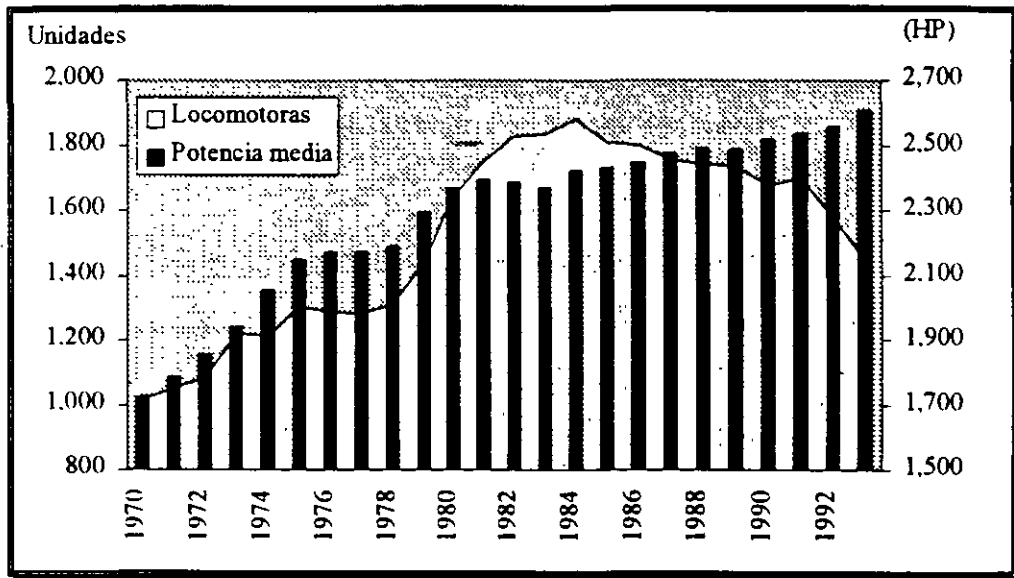


En 1970-1993 el número total de locomotoras observó dos tendencias : una creciente, entre 1970 y 1984, cuando aumentó de 4.5% en promedio anual hasta alcanzar 1,878 locomotoras en el último año de ese lapso; y una decreciente, entre 1985 y 1993, en la que el número total de locomotoras se contrajo 2.9% en promedio por año, para ubicarse en 1,441 locomotoras en 1993.

La reducción de locomotoras en el segundo periodo obedeció, en buena medida, a la contracción de la carga total en el mismo periodo (-2.6% en promedio por año). Ese comportamiento fue similar al que observaron los ferrocarriles de EUA, cuya flota de locomotoras disminuyó 1% en promedio por año en igual lapso.

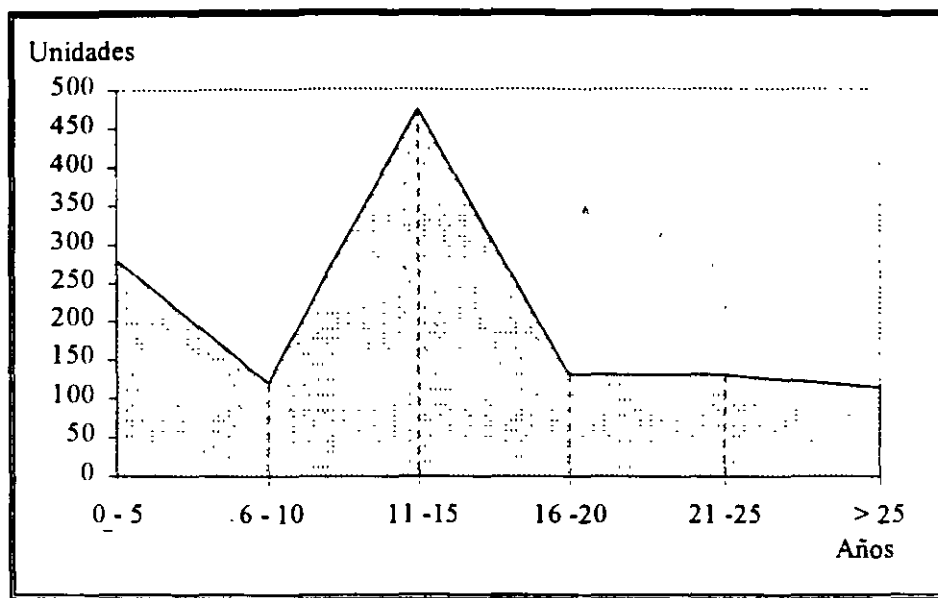
La disminución del número de locomotoras fue mayor a la correspondiente a carga transportada, debido al continuo aumento de la potencia media por locomotora (0.8% en promedio por año) que se registró en el mismo periodo. En 1993, 65% de las locomotoras tuvieron una potencia superior a 2,500 HP; 27% entre 1,500 y 2,500 HP; y sólo 8% una potencia inferior a 1,500 HP.

EVOLUCION DE LA FUERZA MOTRIZ, LOCOMOTORAS Y POTENCIA MEDIA POR LOCOMOTORA, 1970-1993



De acuerdo con estándares internacionales, la antigüedad promedio de la fuerza tractiva en México es adecuada, ya que la vida útil de una locomotora es 25 años en promedio. Actualmente, la antigüedad promedio ponderada de las locomotoras de FNM se ubica en 13 años y 70% de la flota registra una antigüedad inferior a 15 años. Dichas cifras se comparan favorablemente con las correspondientes a la flota de locomotoras de EUA, cuya edad promedio ponderada se ubica en 17 años y sólo 61% registra una antigüedad inferior a 15 años.

**ANTIGÜEDAD PROMEDIO DE LA FLOTA DE
LOCOMOTORAS POR GRUPOS DE EDAD**
(Unidades)



Sin embargo, la disponibilidad promedio de la fuerza tractiva es baja (65%) : 11% de la flota de locomotoras se encuentra inactiva o en proceso de condenación y 24% en reparación. En principio, se anticipa que la disponibilidad aumentará paulatinamente a 93%.

DISPONIBILIDAD DE LOCOMOTORAS		
En servicio	930	65%
Inactivas o condenadas	150	11%
En talleres	346	24%
Total	1,426	100%

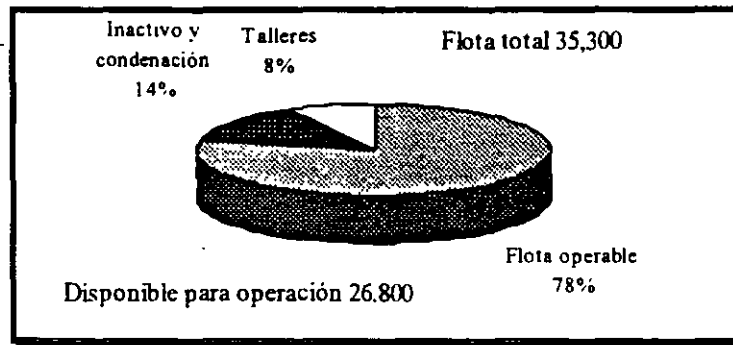
En términos generales, el equipo de arrastre en México muestra obsolescencia con respecto a las necesidades actuales del transporte de carga. En especial, la utilización de góndolas es muy baja en relación con las unidades disponibles (31% del total de unidades de arrastre) y el número de tolvas (5.9%), plataformas (5.1%) y tanques (5.1%) es insuficiente, de acuerdo con la estructura y características de la carga transportada actual y potencial. En contraste, la mayoría del equipo corresponde a furgones, que tienden a utilizarse cada vez menos.

La composición de la flota de EUA se concentra en tolvas (42%), de las cuales más de la mitad son cerradas. En orden de importancia, le siguen los tanques (16.6%) y los furgones (14.2%).

EQUIPO DE ARRASTRE POR TIPO DE CARRO, 1993

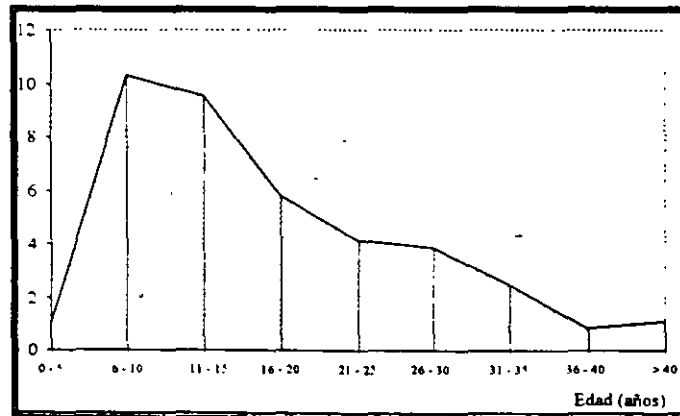
Tipo	Mexico		EUA	
	Unidades	%	Unidades	%
Furgones	18,000	51.0	166,523	14.2
Góndolas	10,900	30.9	148,541	12.7
Tolvas	2,100	5.9	492,997	42.0
Plataformas	1,800	5.1	124,796	10.6
Tanques	1,800	5.1	194,328	16.6
Otros	700	2.0	45,947	3.9
Total	35,300	100.0	1,173,132	100.0

DISPONIBILIDAD



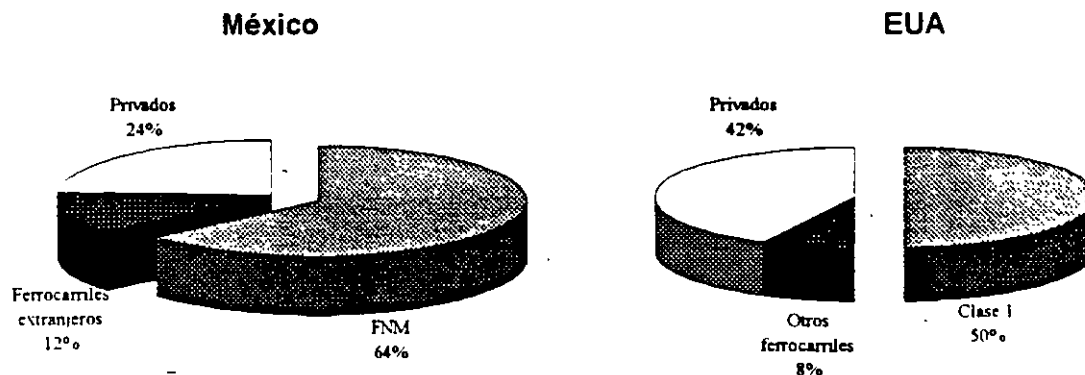
En 1993, la edad promedio de la flota de carros de FNM se ubicó en 17 años, cifra similar a la correspondiente a la flota de EUA. Aproximadamente 53% del total de la flota total registró una antigüedad inferior a 15 años.

DISTRIBUCION DE LA FLOTA TOTAL DE CARROS POR EDAD (Miles de carros)



La participación de los carros propiedad de FNM en la flota total de carros en México (64%) es sustancialmente superior a la observada en EUA, donde los ferrocarriles Clase 1 son propietarios de sólo 50% del total de la flota de ese país. En EUA existe un mercado de arrendamiento de carros de ferrocarril, que permite una mayor eficiencia en el manejo, composición y disponibilidad de la flota de carros.

COMPOSICION DEL EQUIPO EN OPERACION POR TIPO DE PROPIEDAD



En cuanto a comunicaciones, la red de radio-comunicación (órdenes de tren) cuenta con aproximadamente 16,000 kilómetros y es el sistema básico de comunicación de FNM. A través de ese sistema, se proveen servicios de teléfono automático, telégrafo, servicios de despacho por radio teléfono, transmisión de datos y PBX.

El sistema de microondas es analógico y se ha usado por más de veinte años. Actualmente, existe un elevado grado de saturación en diversas rutas, sin posibilidad de ampliar el servicio para transmisión de datos.

FNM utiliza radio-frecuencias VHF para el despacho de trenes, fundamentalmente para comunicar a los despachadores con las tripulaciones, o bien, entre tripulaciones de diferentes trenes. Los radios PBX accesan la red interna de teléfono a través de radios móviles o portátiles. El sistema principal de radio utiliza una red de 125 estaciones de VHF, adyacentes a las vías para el control directo de comunicaciones de tráfico.

Durante los últimos años, se instalaron diversos sistemas de radiocomunicación para modernizar el sistema de control directo de tráfico (CDT) y se pusieron en servicio 635 kilómetros de vías señalizadas mediante el sistema de tráfico centralizado (CTC). Con ello, ese sistema alcanzó 1,700 kilómetros. Estos dos sistemas, sobre todo el CTC, constituyen los mecanismos de control y comunicación de trenes más modernos.

SISTEMAS OPERATIVOS

ORDENES DE TREN	16,500 km.	Ordenes escritas via teléfono selectivo o telégrafo.
CONTROL DIRECTO DEL TRAFICO	2,200 km.	Radiocomunicación directa entre despachador y maquinista.
CONTROL DE TRAFICO CENTRALIZADO	1,700 km.	Control de trenes con señales luminosas y cambios de vía a control remoto.

Actualmente FNM tiene aproximadamente 1,200 estaciones. De esas, 60% (aproximadamente 720 estaciones) tiene jefe de estación y generan ingresos. Sólo en 125 estaciones se produce 90% del tráfico movilizado en la red. Por el contrario, existen 350 estaciones (29.2% del total) en las que se produce únicamente 1.2% del tráfico y no reportan ingresos.

Durante las últimas décadas FNM mostró baja efectividad para que su flota de locomotoras y carros se mantuviera en condiciones operativas adecuadas. Además, los talleres de mantenimiento observaron un proceso de deterioro creciente y se manejaban con base en prácticas deficientes de mantenimiento, contrarias a las exigencias de desarrollo del país en general y de FNM en particular.

Por lo anterior, en el marco del Programa de Cambio Estructural de FNM, durante 1993-1994 se puso en marcha un proceso de "externalización" del mantenimiento de equipo para inducir participación privada, que involucró talleres y servicios para locomotoras, carros y coches, bajo el esquema de arrendamiento de largo plazo a empresas privadas especializadas.

3.2 Personal y sindicato

El Sindicato de Trabajadores Ferrocarrileros de la República mexicana (STFRM) se fundó el 13 de enero de 1933. En 1986 se le fusionaron los otros sindicatos de las diversas empresas ferroviarias del país que, hasta entonces, operaban de manera autónoma.

El STFRM es miembro del Congreso del Trabajo desde 1966 y, hasta 1993, agrupó a 62,000 trabajadores activos y 45,000 jubilados. El programa de retiro voluntario y los procesos de externalización de servicios que se instrumentaron en FNM durante 1994 (en especial el de talleres de mantenimiento) indujeron una reducción en la membresía del sindicato de casi 30,000 trabajadores.

Los miembros del STFRM están organizados en 40 secciones regionales, cada una conformada con al menos 500 trabajadores. Por su importancia numérica y peso político, de las 40 secciones destacan: la 2 de Aguascalientes, Ags., la 5 de Chihuahua, Chih., la 12 de Jalapa, Ver., la 13 de Matías Romero, Oax. y las del Valle de México (15, 16 y 17).

Durante los últimos años, se llevaron a cabo diversas revisiones del contrato colectivo de trabajo, que implicaron cambios importantes en la estructura sindical y en la productividad de FNM. El primero (octubre de 1992) permitió instrumentar las siguientes modificaciones:

- Mejorar el sistema disciplinario
- Facultar a la administración de FNM para seleccionar al personal de confianza
- Permitir ascensos por actuación y capacidad, y no sólo por antigüedad
- Regularizar al personal "extra"
- Posibilitar la concesión y externalización de servicios a terceros
- Destinar recursos de la venta de inmuebles, propiedad de FNM, no necesarios para la operación para financiar los programas de retiro voluntario y modernización.

La segunda modificación al contrato colectivo (octubre de 1994) introdujo los siguientes cambios:

- Clasificar al personal de confianza en cuatro categorías
- Capacitación obligatoria para despachadores en sistemas CDT y CTC, así como en el manejo de equipos modernos de comunicación
- Eliminar del contrato colectivo los servicios cancelados en 1992 (servicio express y servicio de "menos de carro entero")
- Convertir a personal de confianza a empleados de vigilancia
- Racionalizar al personal redundante en el área de talleres
- Optimizar instalaciones en materia operativa
- Suprimir de definiciones (puestos) inoperantes

La primera fase del programa de retiro voluntario se aplicó de junio a agosto de 1992 e implicó reducir aproximadamente 20,000 trabajadores activos, como resultado de la cancelación del servicio express. Durante 1993 y hasta marzo de 1994 se aplicó la segunda fase del programa de retiro voluntario, que resultó en una reducción adicional de 10,000 trabajadores activos.

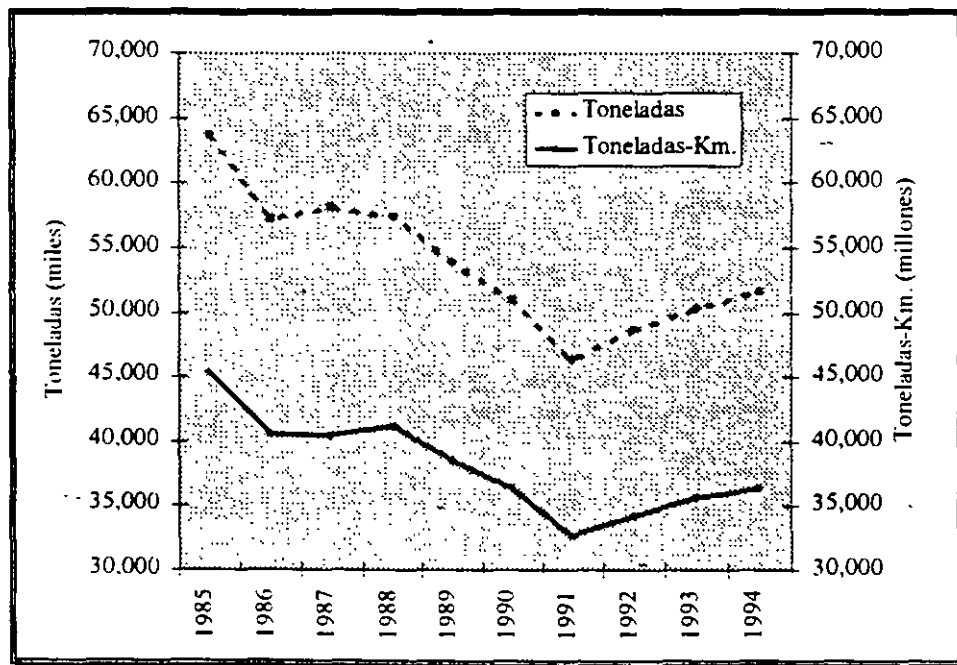
De esa manera, el personal activo de FNM se redujo de 83,929 trabajadores en 1990 a 48,000 en 1994. En este año, el número de jubilados superó al personal activo, debido a que una parte importante de los trabajadores optó por la jubilación anticipada en lugar del retiro voluntario. En 1988-1994 el "personal total" (activos más jubilados) se redujo 15%; sin embargo, los primeros disminuyeron 41%, mientras que los segundos aumentaron 40%.

	Personal	
	Activo	Jubilado
1988	81,248	37,142
1989	82,928	39,807
1990	83,290	41,921
1991	78,114	42,699
1992	58,626	49,154
1993	55,664	50,449
1994	48,000	52,000

3.3 Mercado y tarifas

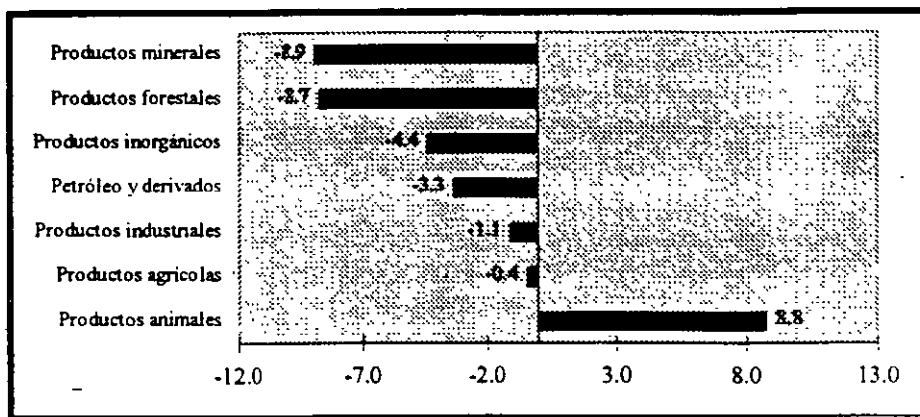
Durante 1985-1994, el volumen de carga transportada por ferrocarril, medido tanto en toneladas totales como en toneladas kilómetro, decreció de manera sustancial. Mientras que en 1985 se transportaron 63.7 millones de toneladas, en 1994 esa cifra se redujo 51.6 millones, lo que implicó una contracción de 2.3% en promedio por año. Asimismo, el volumen de tráfico medido en toneladas kilómetro disminuyó de 45,307 millones en 1985 a sólo 36,400 millones en 1994, equivalente a una reducción de 2.4% en promedio por año.

EVOLUCION DEL VOLUMEN DE CARGA



En 1985-1994 el volumen de tráfico disminuyó en todos los grupos de productos transportados por ferrocarril, con excepción de los animales (que representan 0.7% del volumen total transportado).

TRAFICO DE CARGA POR GRUPO DE PRODUCTO, 1985-1994
(Tasas de crecimiento anual promedio)



La estructura del tráfico de FNM registra una concentración elevada en un número reducido de rutas. En sólo cuatro rutas, que representan 26% de la red, en 1994 se concentró 62% del volumen de carga total transportada. Sólo en el tramo México-Nuevo Laredo (6% de la longitud de vía), se realizó 31% del tráfico (toneladas-kilómetro).

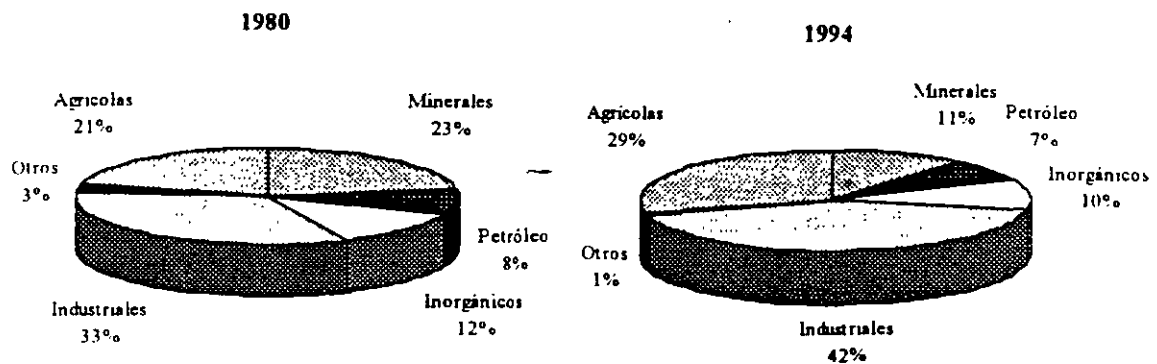
ESTRUCTURA DEL TRAFICO POR RUTA

	Millones Ton-Km	%	% Acum.	Longitud Km	%	% Acum.
México-Nuevo Laredo	11,200	31.0	31.0	1,203	6.0	6.0
México-Guadalajara-Manzanillo	3,300	9.0	40.0	956	5.0	11.0
México-Veracruz-Coatzacoalcos	3,900	11.0	51.0	1,270	6.0	17.0
Guadalajara-Nogales	4,100	11.0	62.0	1,759	9.0	26.0
Irapuato-Cd. Juárez	2,800	8.0	70.0	1,619	8.0	34.0
Tampico-Monterrey-Torreón	1,300	4.0	74.0	903	4.0	38.0
México-Lázaro Cárdenas	1,200	3.0	77.0	788	4.0	42.0
Saltillo-Piedras Negras	1,000	3.0	80.0	440	2.0	44.0
Monterrey-Matamoros	600	2.0	82.0	333	2.0	46.0
Coatzacoalcos-Salina Cruz	400	1.0	83.0	297	1.0	47.0
Ags. -S.L.P. -Tampico	600	2.0	85.0	676	3.0	50.0
Subtotal	30,400	85.0	85.0	10,244	50.0	50.0
Otros	5,300	15.0	100.0	10,201	50.0	100.0
Total	35,700	100.0		20,445	100.0	

Durante los últimos 15 años, la estructura de la carga transportada por ferrocarril ha variado sustancialmente. Dicho comportamiento se asocia, por una parte, a la contracción de la producción de algunos grupos de productos transportados por ferrocarril y, por otra, al proceso de cambio estructural de la economía mexicana (apertura comercial, desregulación de actividades prioritarias, privatización de empresas paraestatales, eliminación de subsidios, etc.) en el que, paulatinamente, algunos sectores de actividad se han visto favorecidos y otros perjudicados.

En especial, destaca el aumento de la participación de la carga de productos industriales, de 33% de la carga total de FNM en 1980 a 42% en 1994. Dicho aumento se acompañó de disminuciones en la participación de productos minerales (de 23% a 11%), productos inorgánicos (de 12% a 10%) y petróleo y derivados (de 8% a 7%).

**COMPOSICION DE LA CARGA TRANSPORTADA POR FERROCARRIL
POR TIPO DE PRODUCTO, 1980-1994**
(Participaciones en el total)



<u>1980</u>	<u>Grupo de producto</u>	<u>1994</u>
21%	Agrícolas	29%
23%	Minerales	11%
8%	Petróleo	7%
12%	Inorgánicos	10%
33%	Industriales	42%
3%	Otros	1%

Por tipo de producto, los productos de mayor peso relativo en el volumen de carga por ferrocarril son cemento (8.3%), maíz (5.9%), combustóleo (2.6%), mineral de hierro (2.4%), papel y celulosa (2.2%) y piedra caliza (2.2%). Sin embargo, durante 1989-1994 los productos

que observaron los mayores crecimientos fueron: frijol soya (11.1% en promedio por año), maíz (10.4%), gasolina (18.3%), material de ensamble para automóviles (17.3%) y contenedores (31.6%).

Vinculado con este último producto, en los últimos tres años se realizaron diversas inversiones en terminales (Pantaco, Guadalajara y Monterrey) para el manejo intermodal de contenedores. Ello permitió que el tráfico intermodal se triplicara en sólo cinco años, alcanzando 1.4 millones de toneladas (1.2% del total) en 1994.

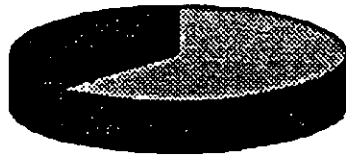
VOLUMEN DE CARGA POR TIPO DE PRODUCTO, 1994

Artículo	Millones de toneladas	% acumulado
Cemento	8.3	15.9
Maíz	5.9	27.2
Combustóleo	2.6	32.2
Mineral de hierro	2.4	36.8
Papel y celulosa	2.2	41.0
Piedra caliza	2.2	45.2
Sorgo	2.1	49.2
Carbón	2.0	53.0
Soya	1.7	56.3
Trigo	1.7	59.6
Vehículos	1.5	62.5
Contenedores	1.2	64.8
Fertilizantes	1.1	66.9
Químicos	0.9	68.6
Forrajes	0.8	70.2
Lámina de acero	0.8	71.8
Arena sílica	0.8	73.3
Subtotal	38.2	73.3
Otros	13.9	26.7
Total	52.1	100.0

Más de dos terceras partes de la carga por ferrocarril corresponde a tráfico local (62.4%); sin embargo, la participación del tráfico internacional (importaciones más exportaciones) aumentó considerablemente durante los últimos cinco años. Mientras que en 1989 representó sólo 28.8% del total transportado, en 1994 su participación ascendió a 37.6%. Es previsible que dicha participación aumente, de manera sistemática, durante los próximos años debido a los efectos del Tratado de Libre Comercio entre México, EUA y Canadá vigente a partir de 1994.

**TRAFICO TOTAL
52.1 MILLONES DE TONELADAS**

Tráfico internacional
37.6%

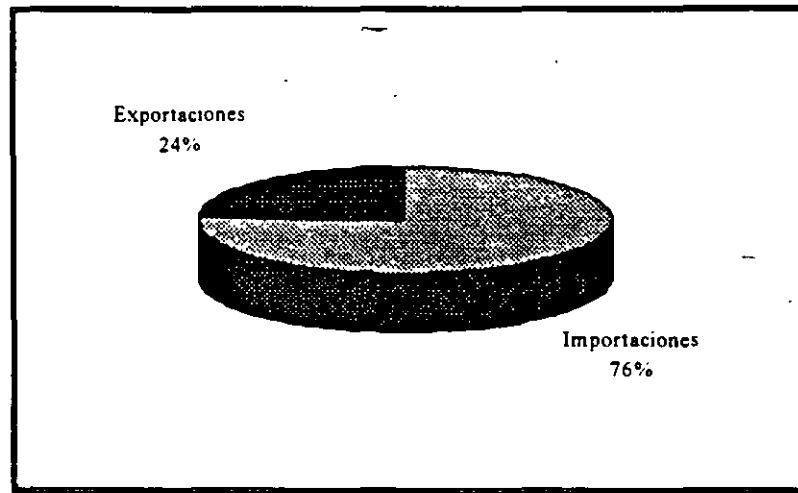


Tráfico local
62.4%

Total	52.1 Millones de toneladas
Local	32.5
Internacional	19.6
Importaciones	14.7
Exportaciones	4.9

En el tráfico internacional existe una elevada concentración de la carga de importación (más de tres cuartas partes del total). Dicha composición refleja, en buena parte, la composición del comercio exterior del país en su conjunto. Sin embargo, en 1991-1994 la tasa de crecimiento de la carga de exportación (14.5% en promedio por año) superó ampliamente a la correspondiente a importación (7.9% anual), por lo que es factible anticipar una composición más equilibrada de la carga internacional.

**TRAFICO INTERNACIONAL
19.6 MILLONES DE TONELADAS**



Exportaciones
24%

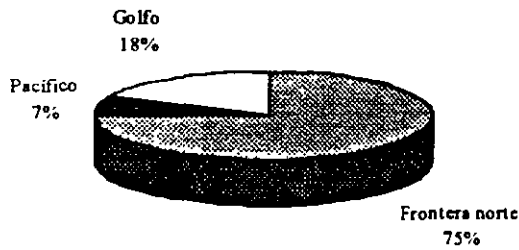
Importaciones
76%

El tráfico internacional ferroviario se efectúa principalmente en los puntos de intercambio de la frontera terrestre del norte del país, como Nuevo Laredo, Ciudad Juárez, Matamoros y Piedras Negras. En 1994 el tráfico ferroviario internacional por la frontera norte representó 68.4% del total. Esa concentración es superior en la carga de importación (75%), que en la de exportación (49%).

En ese año, el tráfico internacional ferroviario con origen y destino en puertos marítimos representó 31.6% del total. En dicho comercio destacan Veracruz, Tampico y Altamira en el Golfo y Guaymas, Manzanillo y Lázaro Cárdenas en el Pacífico.

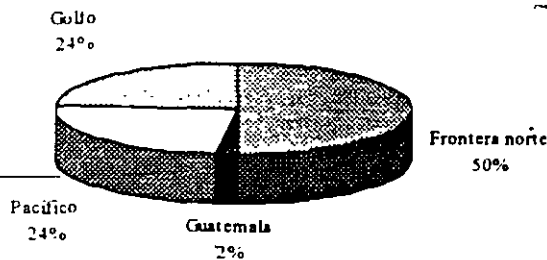
Diversos factores han incidido en el aumento de la carga ferroviaria internacional, en especial: los convenios con diversos ferrocarriles conectantes de EUA, que permitieron captar 1.7 millones de toneladas de flete adicionales durante 1994; el cambio en la política de cobro por el uso temporal de equipo extranjero en México; y la autorización de la SHCP para el cruce ininterrumpido de carros con contenedores y remolques sobre plataformas, creando recintos fiscales en las terminales intermodales del interior del país.

IMPORTACIONES



TOTAL	14.7 Millones de toneladas
Frontera norte	11.0
Puertos Pacífico	1.0
Puertos Golfo	2.7
Frontera sur	-

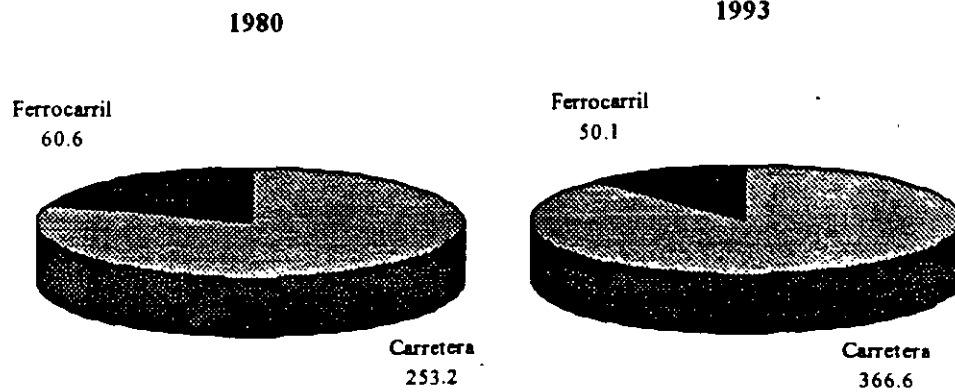
EXPORTACIONES



TOTAL	4.9 Millones de toneladas
Frontera norte	2.4
Puertos Pacífico	1.2
Puertos Golfo	1.2
Frontera sur	0.1

La participación del ferrocarril en el mercado del transporte terrestre se redujo drásticamente en los últimos años:

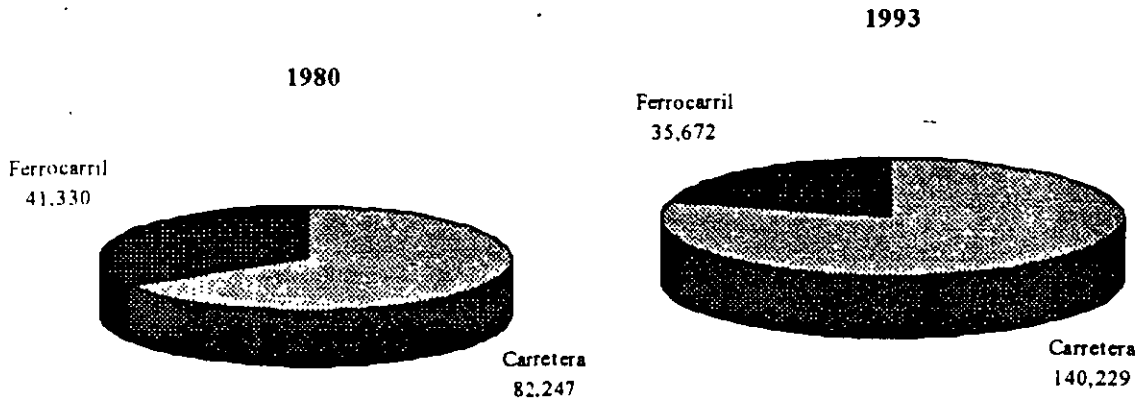
Millones de toneladas



	Ferrocarril	%	Carretera	%
1980	60.6	19	253.2	81
1993	50.1	12	366.6	88

No obstante, esa reducción fue proporcionalmente inferior en toneladas-kilómetro que en toneladas:

Millones de toneladas-kilómetro

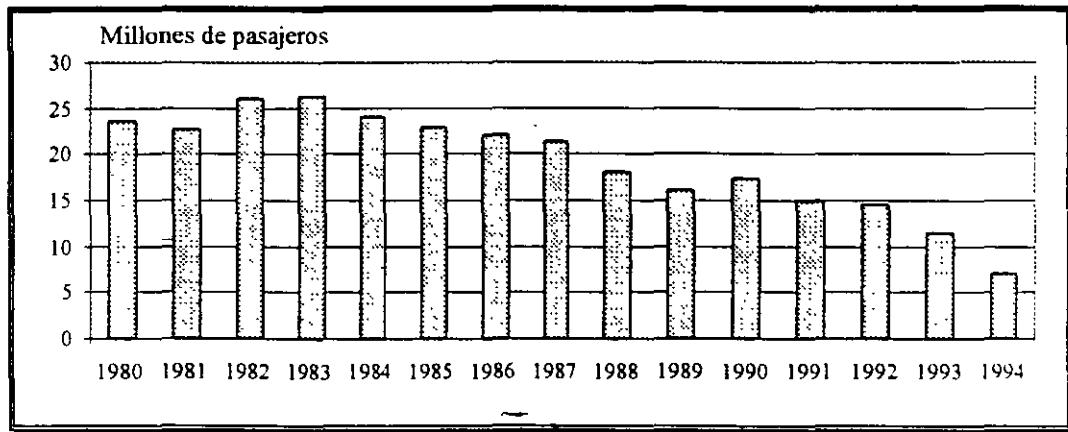


	Ferrocarril	%	Carretera	%
1980	41,330	33	82,247	67
1993	35,672	20	140,229	80

Durante los últimos veinte años, el tráfico de pasajeros (demanda) se redujo de manera sustancial y sistemática. Entre 1983 y 1994 el número de pasajeros transportados disminuyó de 25.6 millones a 7.1 millones (-10.6% en promedio por año).

Dicha evolución respondió, por una parte, a la competencia del autobús, que ofrece un mejor servicio a través de mayores comodidades, frecuencias y tiempos de recorrido sustancialmente inferiores. Por otra, FNM estableció una política deliberada de reducción del servicio de pasajeros para retener únicamente aquéllos para los que el ferrocarril representa la única alternativa de transporte.

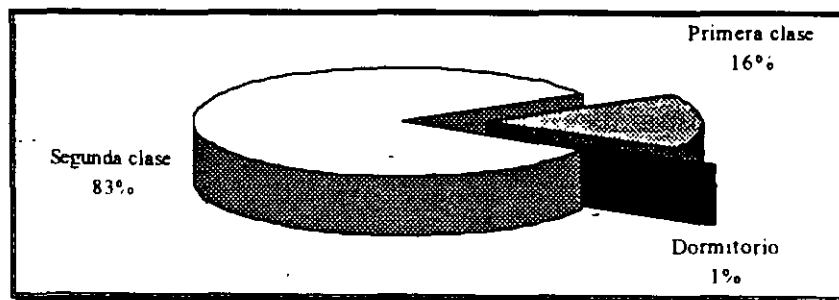
PASAJEROS TRANSPORTADOS



En ese sentido, entre 1991 y 1994 se suprimió 40% de los trenes de pasajeros y mixtos, debido a su improductividad y baja demanda. Además, se instrumentaron aumentos tarifarios escalonados para elevar los ingresos y generar recursos para rehabilitar coches, lo que incidió de manera directa en la demanda de transporte. Por último, FNM redujo la cantidad de coches disponibles.

Actualmente se ofrecen servicios en 50 rutas; en sólo 19 se concentra 90% del tráfico. En el servicio de dormitorio se atiende a sólo 67 pasajeros diarios en promedio.

ESTRUCTURA DE LA DEMANDA 1994

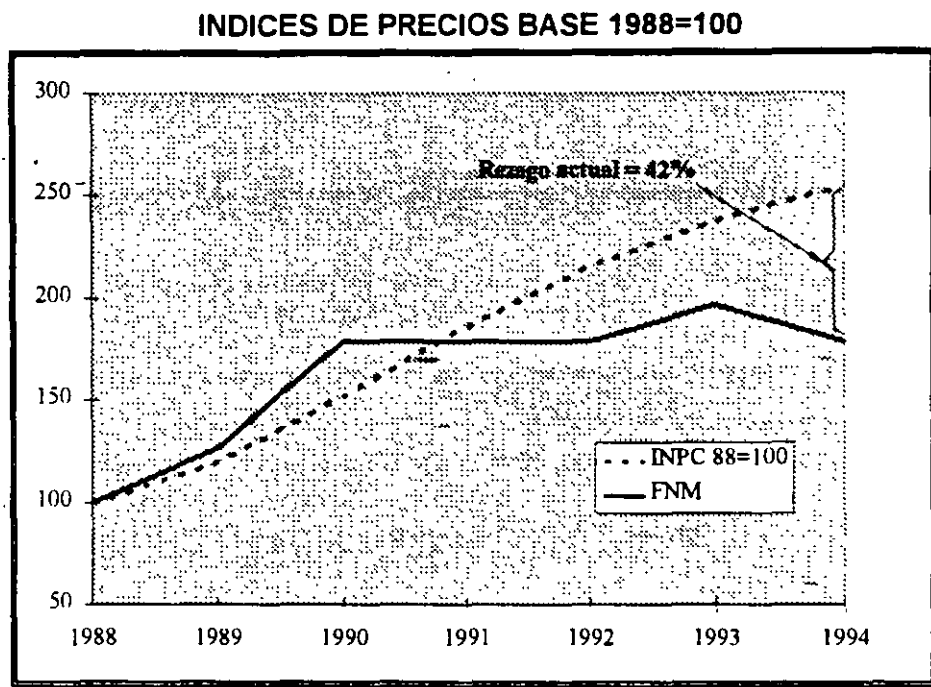


Durante 1988-1994 la tarifa promedio de FNM observó tres tendencias. La primera, en 1988-1990, en la que aumentó 79.2% (26.6% en 1989 y 41.5% en 1990), tasa sustancialmente

superior a la observada por el crecimiento de los precios de la economía (INPC). Si bien el aumento elevó los ingresos por flete, también ocasionó una disminución de la demanda de transporte de carga.

Ante esa disminución, durante 1991-1992 las tarifas prácticamente no se modificaron en términos nominales, lo que propició un deterioro real de la tarifa promedio de FNM.

Con objeto de reducir la brecha con respecto a la inflación, en febrero de 1993 las tarifas de carga se incrementaron las tarifas de carga 9.9%. Sin embargo, en octubre de ese mismo año, la tarifa promedio se redujo en 10%, como parte de los compromisos del PECE, y se mantuvo en ese nivel durante 1994. Ello provocó que el rezago de la tarifa promedio la carga respecto al INPC alcanzara 42% en relación con 1988.



FNM ha enfrentado serias dificultades financieras derivadas, en buena parte, de una política tarifaria que no responde a consideraciones de costos y de mercado. Hasta octubre de 1993, la SHCP regulaba las tarifas ferroviarias, por lo que FNM no tenía flexibilidad para instrumentar cambios en la política tarifaria.

A partir de octubre de 1993, se desregularon las tarifas del ferrocarril. Sin embargo, las tarifas de transporte de carga no han respondido a cambios en la estructura de costos de la empresa, ni a las nuevas condiciones de mercado que se generaron con la desregulación del autotransporte en México.

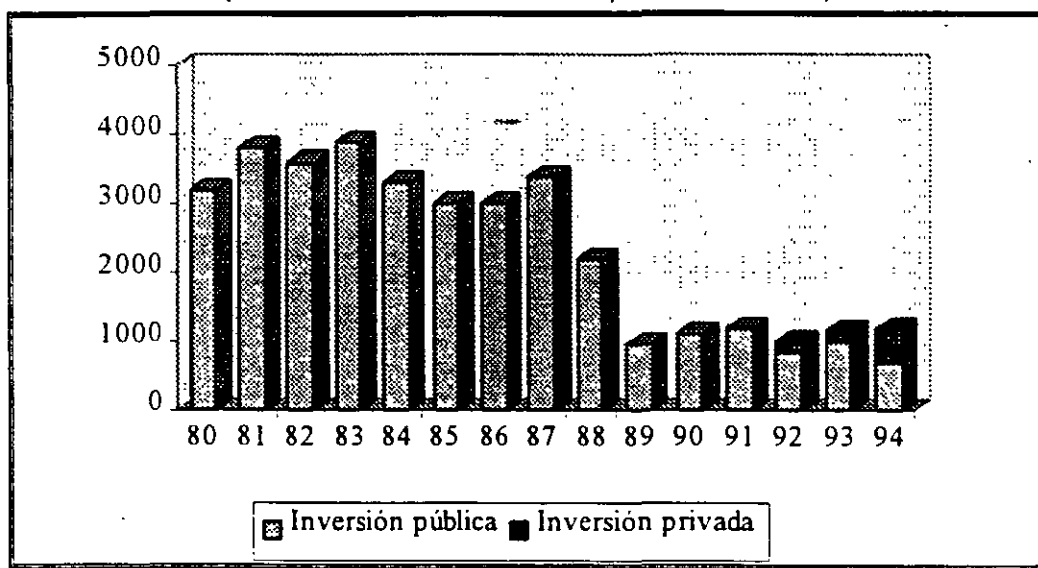
En consecuencia, se ha observado una pérdida de mercado en el transporte de productos de alto valor agregado, con los cuales se subsidia el movimiento de mercancías de bajo valor agregado. Eso contribuyó al deterioro de las finanzas de la empresa.

3.4 Aspectos y presupuestales

El comportamiento de la formación de capital (inversión) en FNM ha sido el siguiente:

- Entre 1980 y 1987 se ejercieron en promedio N\$3,700 millones de pesos (de 1994) por año en inversión ferroviaria.
- En 1988 se redujo a poco menos de N\$2,700 millones de pesos de 1994.
- Entre 1990 y 1994 se registró una inversión promedio de N\$1,800 de pesos de 1994, incluyendo a la inversión privada.
- La drástica reducción de la inversión ferroviaria ocasionó un diferimiento en la conservación de los activos y un lento avance de los proyectos prioritarios de ampliación de la capacidad.

**FERROCARRILES NACIONALES DE MEXICO :
PROGRAMA DE INVERSIONES TOTAL*/
(Millones de Nuevos Pesos a precios de 1994)**

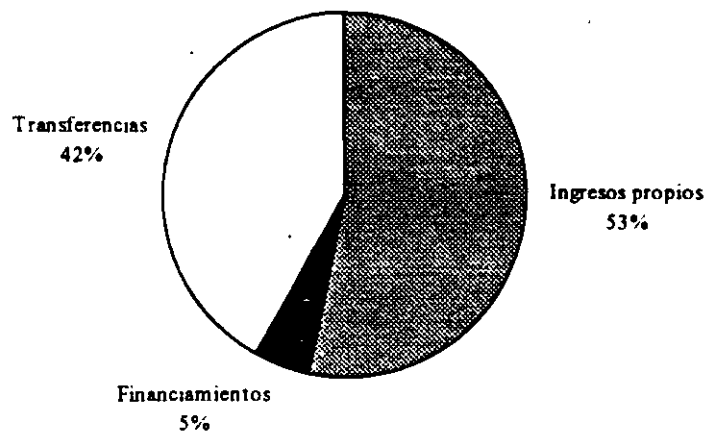


*/ Incluye inversión en infraestructura de la SCT hasta 1988.

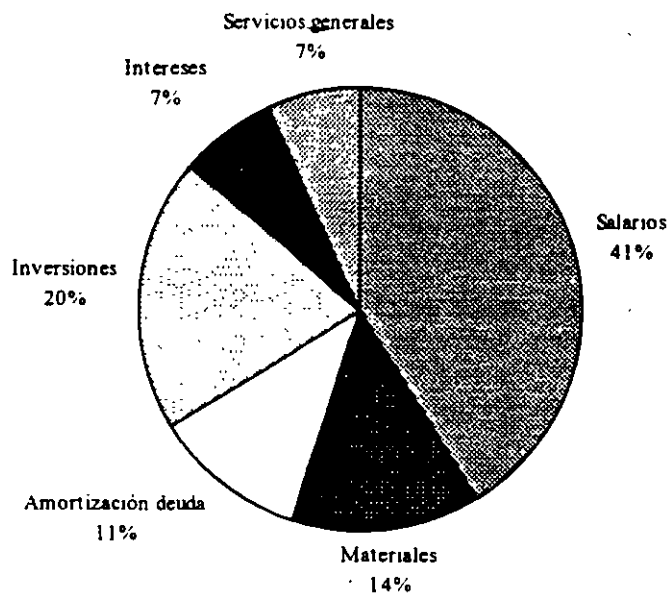
Los rezagos en la inversión en los ferrocarriles mexicanos durante los últimos seis años, ocasionaron un deterioro de la calidad y de la seguridad con la que se prestan los servicios.

La estructura del presupuesto de FNM para 1995 es la siguiente:

INGRESOS N\$ 6,210 millones



EGRESOS N\$ 6,210 millones



3.5 Comparación internacional

Los ferrocarriles mexicanos se ubican como el tercer lugar en extensión en Latinoamérica, después de Brasil y Argentina y en el segundo en toneladas de carga comercial transportada, después de Brasil.

El ferrocarril en México es comparable al de Brasil, en términos de su composición entre carga y pasajeros. Por el contrario, los ferrocarriles en Argentina y Chile se especializan en transporte de pasajeros con un mínimo de carga comercial.

Si se consideran las unidades de tráfico (carga y pasajeros) por empleado transportadas por cada ferrocarril, el más eficiente sería el de Argentina (841 mil unidades), seguido por México (699 mil) y Brasil (675 mil).

PRINCIPALES INDICADORES FERROVIARIOS DE PAISES DE AMERICA LATINA

INDICADOR	México	Brasil	Argentina	Chile	Colombia
Kilómetros de vía	20,445	26,944	34,059	6,916	2,532
Toneladas anuales (millones)	50	99	5	1	1
Pasajeros anuales (millones)	8	83	285	10	1
Locomotoras	1,441	1,977	992	259	138
Carros de carga	38,839	53,646	32,823	5,608	3,752
Coche de pasajeros	699	1,176	1,702	386	156
Número de empleados	55,664	67,252	22,000	6,684	5,297
Miles unid. de tráfico/empleado	699	675	841	373	106

La longitud total de los ferrocarriles mexicanos es inferior a la de Rusia, Francia y Alemania y superior a la de España, Japón y Suecia. Sin embargo, la densidad de vías por kilómetro cuadrado de territorio es sustancialmente inferior a la de todos esos países, con excepción de Rusia.

En términos de productividad por empleado, el ferrocarril en México se compara favorablemente respecto a Alemania, Francia y España, países en los que el número de empleados es sustancialmente superior al de México. Por el contrario, los ferrocarriles mexicanos se comparan desfavorablemente respecto a Suecia, Rusia y Japón, donde la productividad por trabajador duplica a la registrada en México.

PRINCIPALES INDICADORES FERROVIARIOS DE PAISES DE EUROPA Y ASIA

INDICADOR	México	Suecia	Alemania	Francia	España	Rusia	Japón
Kilómetros de vía	20,445	10,970	27,079	33,446	12,570	85,629	20,252
Km de vía por cada mil km ² de territorio	10	24	109	61	25	5	54
Toneladas anuales (millones)	50	15	273	139	25	1,631	58
Pasajeros anuales (millones)	8	78	1,070	829	316	2,366	8,676
Locomotoras	1,441	964	6,042	5,541	1,259	9,143	1,690
Carros de carga	38,839	24,993	244,287	141,800	36,073	658,600	30,231
Coche de pasajeros	699	1,183	11,636	9,647	1,878	36,157	2,169
Número de empleados	55,664	26,283	281,685	198,627	48,923	1,240,600	193,251
Miles unid. de tráfico/empleado	699	894	382	568	512	1,789	1,417

La longitud de los ferrocarriles mexicanos es 20% inferior a la promedio de los ferrocarriles privados que operan en EUA y Canadá (25,454 km). Sin embargo, las toneladas anuales transportadas en México representan menos de una tercera parte del ferrocarril "promedio" de EUA y Canadá.

Dicho comportamiento obedece, por una parte, a que todas las compañías ferrocarrileras de EUA y Canadá se especializan en el transporte de carga (excepto AMTRAK) y, por otra, al aumento de la eficiencia de los ferrocarriles privados de EUA que se observó a partir de la desregulación del sector, al inicio de la década de los 80's.

En términos de la productividad por trabajador, las diferencias respecto al promedio de las compañías de EUA y Canadá es sustancial: mientras que en México se transportan 699 unidades de tráfico anuales por empleado, el ferrocarril "promedio" en EUA y Canadá transporta 8,826 unidades. Esto es, la productividad por trabajador en México es 92% inferior al promedio de norteamérica.

PRINCIPALES INDICADORES FERROVIARIOS DE COMPAÑÍAS FERROVIARIAS DE AMERICA DEL NORTE

INDICADOR	México	Estados Unidos							Canadá	
		UP	BN	SP	SF	CSX	NS	CONRAIL	CN	CP
Kilometros de via	20,445	28,536	35,706	19,072	13,657	30,046	23,342	18,930	29,290	30,595
Toneladas anuales (millones)	50	152	279	72	79	299	210	126	97	116
Pasajeros anuales (millones)	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Locomotoras	1,441	3,155	2,309	1,977	1,688	373	1,967	2,134	1,651	1,607
Carros de carga	38,839	81,985	64,614	34,850	35,040	15,996	109,391	62,700	61,890	40,090
Coches de pasajeros	699	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Numero de empleados	55,664	29,624	30,502	18,162	14,379	4,544	25,531	24,728	29,177	24,820
Miles unid. de trafico empleado	699	12,916	13,458	9,809	11,362	8,086	6,993	5,626	5,141	6,047

III. Experiencias internacionales de privatización

1. América Latina

El caso más ambicioso de privatización en Latinoamérica es Argentina; otras experiencias ilustrativas, con participación privada más limitada son Chile y Colombia.

Argentina

Los ferrocarriles argentinos cuentan con una red de aproximadamente 44 mil kms., muy heterogénea en anchos de vía. Para iniciar el proceso de privatización se creó una compañía encargada de administrar y operar el servicio de pasajeros en el área metropolitana de Buenos Aires, con objeto de privatizarla de manera independiente al resto del sistema ferroviario. Este último se dividió en seis partes, para licitarse como concesiones integrales, que incluyen: explotación comercial; atención de estaciones; mantenimiento del equipo rodante; infraestructura y equipos; y todas las demás actividades complementarias y subsidiarias. La propiedad de todos los activos quedó en el gobierno por dos razones fundamentales:

- La valuación de la mayoría del equipo, con elevada obsolescencia, fue difícil de realizar.
- El gobierno prefirió que los concesionarios destinaran sus recursos a mejorar el servicio y la infraestructura, y no a pagos al gobierno. Las contraprestaciones de los concesionarios son reducidas.

El transporte de pasajeros --distinto del interurbano de Buenos Aires-- se asignó a las provincias que estuvieran interesadas y se suprimió el servicio en líneas para las que no hubiera interés. Las provincias deben pagar un "peaje" por el uso de la infraestructura a los concesionarios privados de transporte de carga.

A) Segmentación funcional: Concesión integral de carga y transporte de pasajeros por separado. En términos generales, las concesiones integrales de carga han funcionado adecuadamente:

B) Segmentación regional: Seis concesiones para transporte de carga. La segmentación regional se llevó a cabo con base en tres criterios fundamentales:

- Limitaciones físicas: existen tres anchos diferentes de las vías, por lo que se integró un sistema de vía angosta, otro de vía media y se subdividieron en varios sistemas las vías anchas.
- Se buscó asegurar el mayor acceso posible a los principales puertos; se procuró que cada sistema tuviera acceso cuando menos a tres de los cinco puertos importantes de Argentina.
- El tamaño de las redes debería ser atractivo para los inversionistas.

C) Proceso. El proceso de privatización en Argentina ha sido, en términos generales, exitoso:

- Las medidas adoptadas propiciaron que se redujeran los subsidios a la actividad ferroviaria de 900 millones de dólares en 1992 a 200 millones en 1994, sin tomar en cuenta las contraprestaciones de los concesionarios y los ingresos que se derivan del pago de impuestos.
- El personal se redujo de 85,000 a 14,000 trabajadores, como producto de haber resuelto los aspectos laborales antes de llevar a cabo las licitaciones.

Colombia

La privatización de los ferrocarriles colombianos se basa en un esquema de segmentación funcional. Para la infraestructura, se creó una compañía 100% estatal, (FERROVIAS), encargada de las vías, su mantenimiento, la ampliación de la red y de regular el tráfico. El nuevo sistema busca crear empresas transportadoras privadas, que utilicen la infraestructura de FERROVIAS, pagando un peaje por uso. Para este proceso conjunto con el sector privado, el gobierno creó una compañía, (STF), cuya mayoría accionaria se transfirió al sector privado en junio de 1992. A STF se le asignó exclusivamente la explotación de la carga, en una sola línea, desde Bogotá hasta Santa María. Además, se creó otra compañía para el transporte de pasajeros. A fines de 1992 se constituyó otra empresa (STFO), encargada de operar la red del Pacífico, tanto para carga como para pasajeros.

Los ferrocarriles colombianos se encuentran prácticamente destruidos, por falta de mantenimiento en los últimos 20 años. De hecho, no existe la vía que comunica al Pacífico con el Atlántico. Se puede transitar a velocidades promedio inferiores a los 15 kms. por hora en aproximadamente 1,600 kms. de vía angosta, con equipo rodante obsoleto y mantenimiento deficiente.

A) Segmentación funcional: El gobierno se encargará de la infraestructura; el transporte de pasajeros y de carga será provisto por separado en una región y de manera integral en otra.

B) Segmentación regional. Dos concesiones independientes para las líneas del Atlántico y Pacífico. La segmentación regional permite adoptar esquemas diferentes, respondiendo a circunstancias diversas. En el caso colombiano, se optó por segmentar los servicios de carga y pasajeros en el Atlántico, pero integrarlos en una sola concesión en el Pacífico.

C) Proceso. Para los operadores privados, el gobierno debió invertir entre 300 y 400 millones de dólares en vías, antes de privatizar la operación: el pésimo estado de la vía no permite incrementar la participación de la carga ferroviaria en el mercado de transporte. Lo anterior pone de manifiesto que se requiere realizar algunos gastos necesarios que permitan, no sólo concesionar las operaciones en mejores condiciones de precio, sino en mejorar sustancialmente la operación actual.

No obstante los problemas descritos, la privatización colombiana implicó eliminar el subsidio anual de aproximadamente 80 millones de dólares y reducir sustancialmente los 17 mil empleados con los que contaban los ferrocarriles en 1989.

Chile

Se trata de un sistema ferroviario relativamente pequeño (3,300 kms. de vía), que representaba para el gobierno 100 millones de dólares anuales de un subsidio insuficiente para mantener la infraestructura. En 1974 empleaba 28,000 trabajadores; el programa de privatización planteó una meta de 2,500 trabajadores.

En 1990 la Empresa de los Ferrocarriles del Estado (EFE) tenía una deuda que no podría servir con excedentes de su operación, por lo que se planteó la decisión de cerrar o privatizar el servicio de transporte de carga. Se emitió una nueva ley que busca un modelo de gestión descentralizada, en la que se separa la responsabilidad del mantenimiento y la gestión de la infraestructura, de la que corresponde a los operadores de los servicios de pasajeros y carga, lo que permitió privatizar estos últimos. La posibilidad para obtener recursos frescos para la EFE está dada por la facultad que le concede la ley para constituir sociedades con el sector privado: una empresa operadora de carga y una empresa para la infraestructura, a la que eventualmente se le podría añadir el servicio de pasajeros.

A la fecha, los esfuerzos del proceso de privatización corresponden al transporte de carga. Para ese fin, se creó una sociedad anónima (FEPASA), de la cual se licitó 51% en 1994.

Antes de adjudicar la licitación, EFE se comprometió a transferir a FEPASA todas las locomotoras y vagones asociados al servicio de carga y los contratos de transporte que administraba. Asimismo, se perfeccionarían los contratos de arrendamiento entre EFE y FEPASA de instalaciones, talleres, maestranzas, patios de maniobra y oficinas, que fueran necesarios para explotar el transporte de carga y que son propiedad de EFE.

El consorcio ganador de la licitación, "Consortio de Transportes del Pacífico", empezó a operar el 23 de enero de 1995, por lo que el proceso es incipiente y aún no da resultados; sin embargo, la segmentación funcional parece conducir a diversos conflictos.

A) Segmentación funcional. El gobierno mantendrá la infraestructura y, posiblemente, el servicio de pasajeros. Se privatiza el servicio de carga. EFE es responsable de la conservación de todas las líneas férreas y de la administración del tráfico. No obstante, delegará en FEPASA la conservación de las vías en aquellos ramales en que sólo circulen trenes de carga de ésta última y podrá delegar la administración del tráfico en aquellos sectores que estime conveniente.

B) Segmentación regional. Ninguna, ya que la dimensión del sistema ferroviario no justifica una segmentación regional.

C) Proceso. El esquema laboral no genera los incentivos adecuados para asignar eficientemente a la mano de obra: FEPASA no estará obligado a contratar ningún trabajador de EFE; en caso de que FEPASA tuviera interés en contratar trabajadores de EFE, y éstos aceptaran, FEPASA tendría que mantener las condiciones del contrato y asumir la indemnización devengada durante los años de servicio que hubiera trabajado en EFE. Si FEPASA lo estima conveniente, podrá solicitar a EFE que le provea de servicios de personal una etapa de transición.

Este esquema eleva sustancialmente los costos de contratación del personal que labora actualmente en EFE, lo que se traduce en desempleo de mano de obra calificada. Debido a que el gobierno no absorbe los costos de liquidación y de antigüedad del personal, no existen incentivos para reconstrucción de personal.

2. Europa

La experiencia más reciente de privatización en Europa corresponde a Gran Bretaña; en Suecia, se llevó a cabo un proceso de reestructuración más que de privatización; y, en Alemania, el proceso aún es incipiente.

Gran Bretaña

La privatización de ferrocarriles en Gran Bretaña se está dando bajo un proceso extraordinariamente complejo, que es útil reseñar.

El gobierno emprendió la privatización de British Rail (BR) con la publicación del "Libro Blanco" en julio de 1992. El diseño del proceso de privatización incluyó a: las empresas relacionadas con la prestación del servicio; las propietarias del equipo rodante; los talleres de mantenimiento y reparación; las encargadas del transporte de mercancías; la operación de las grandes estaciones; y la empresa "Railtrack" propietaria de las vías. La reestructuración de BR se inició en abril de 1994 con la creación de Railtrack, encargada de la infraestructura, y de una serie de compañías privadas, hoy filiales de BR, que serán privatizadas paulatinamente.

La nueva organización de BR incluye:

- RAILTRACK: responsable de la infraestructura, mantenimiento de las vías catenarias, señalización e instalaciones de seguridad.
- 25 franquicias (TOUs) que estarán a cargo de la explotación o concesiones de tráficos territoriales de pasajeros las TOUs se venderán paulatinamente entre 1995 y 1997.
- Tres compañías (FOCs) que se harán cargo del transporte de mercancías en tres regiones: sureste, noreste y oeste. Se espera que puedan venderse rápidamente.
- Tres compañías (ROSCOs), propietarias del equipo rodante, que se arrendará a las TOUs y a las FOCs.

- 15 compañías que se encargarán de los talleres de mantenimiento y reparación; algunas podrían venderse en el corto plazo.
- La empresa postal, que también se privatizará.
- Tres compañías de servicios de ingeniería ferroviaria (TESCOs) que agruparán a un conjunto de expertos encargados de apoyar y asesorar a todas las empresas anteriores.
- Las 13 grandes estaciones de pasajeros se privatizarán bajo la forma de concesiones de larga duración (125 años).
- El resto de las estaciones de pasajeros se concesionarán o venderán con la línea correspondiente.
- Además, para llevar a cabo ese proceso se están constituyendo dos nuevos organismos públicos: OPRAF: (Oficina de Franquicias de Transporte de Pasajeros por Ferrocarril.) y la autoridad reguladora del ferrocarril.

Los principales avances del proceso son los siguientes:

- Las primeras seis franquicias de TOUs se pondrían a la venta durante 1995 y 1996, a fin de que en ese año 51% del transporte de pasajeros sea provisto por compañías privadas.
- Las seis franquicias que se venderán en 1995 operan desde abril de 1994 como "franquicias independientes" de BR.
- La meta es vender siete franquicias más en 1996 y 11 en 1997.
- Todavía está en estudio la franquicia 25 (Isla Wight); por el momento se plantea venderla con una integración vertical.
- Las tres compañías arrendadoras de equipo rodante funcionan desde abril de 1994.
- Se busca vender las empresas de mantenimiento en 1995.
- Los servicios de carga y paquetería no tienen fecha de venta; probablemente en 1996.

Se creó también la figura del "Regulador Ferroviario", cuya función es asegurar equidad y promover una competencia sana y equilibrada.

El éxito de la privatización británica dependerá, en última instancia, de la calidad de los contratos de las franquicias (equivalentes a las concesiones en México). La complejidad está en el diseño del marco regulatorio y legal, no en la operación. Esa complejidad estriba en que mediante los contratos se tiene que lograr un balance entre las necesidades de las distintas compañías involucradas en el proceso.

A) Segmentación funcional. Se crearían más de 100 empresas concesionarias. La privatización en Gran Bretaña se fundamenta en dos principios básicos:

- ❑ Reorganizar BR en centros de utilidad, así como definir y separar responsabilidades entre infraestructura y operación. Esto daría transparencia a cada una de las operaciones.
- ❑ Fragmentar BR en diversas compañías para su privatización. El gobierno estimó que no existiría un comprador dispuesto a adquirir toda la compañía debido al monto de las pérdidas. En este sentido, intentar la participación privada en una sola compañía podría eliminar a la mayoría de los compradores potenciales.

Sin embargo, la empresa de infraestructura (RAILTRACK) se quedará, por lo pronto, como propiedad estatal, pero con la intención de venderla en el mercado de valores en uno o dos años. En este ámbito, el plan de privatización presenta un serio dilema: cómo atraer operadores a un sistema de infraestructura poco confiable, que además quedará en administración del gobierno por algún periodo y sujeto a las restricciones de inversión. Una infraestructura adecuada, en el sentido de que satisfaga las demandas de los nuevos operadores en el mercado, dependerá de un nivel elevado de inversión.

En este aspecto, uno de los propósitos fundamentales para inducir la participación privada en los ferrocarriles es atraer capitales para mantener y ampliar la infraestructura, principal cuello de botella del sistema. El gobierno no dispone de esos recursos, por lo que se considera fundamental concesionar la infraestructura al sector privado a la brevedad. Está aún por verse que tan rápido se podrá realizar esa transferencia.

B) Segmentación regional. 25 franquicias para el servicio de pasajeros; 3 empresas de carga.

La posibilidad de segmentar el servicio de pasajeros y subastar franquicias para su operación responde a que, en la actualidad, BR presta un servicio con un elevado número de usuarios y de manera relativamente eficiente. La participación de 25 operadores probablemente inducirá competencia, particularmente en materia tarifaria.

Si bien el número de franquicias parece elevado tendrá la ventaja de hacer evidente qué líneas operan con pérdida y los subsidios que se requieren para operarlas. Esta transparencia facilitará cerrar líneas ineficientes, cuando el público se percate del costo correspondiente.

C) Proceso. El proyecto británico de privatización presenta serios problemas de instrumentación; a continuación se mencionan algunos:

- ❑ Para lograr una privatización tan ambiciosa se requiere una profunda reorganización antes de la privatización. Esto ha resultado problemático. Es probable que el sector privado sea capaz de diseñar directamente estructuras más eficientes de operación y resolver los problemas de la operación estatal.
- ❑ El "Libro Blanco" de la privatización no plantea cómo Railtrack obtendrá el financiamiento necesario para lograr y mantener esa infraestructura adecuada.

- La venta de acciones de la empresa de infraestructura en Gran Bretaña en el mercado de valores puede ser compleja, en tanto el público no tenga la percepción de que la empresa esté en control privado y se haya incrementado su rentabilidad.
- El "Libro Blanco" no especifica la contribución del capital privado en otras áreas de la actividad ferrocarrilera, como oferta de activos fijos; oferta de servicios; y financiamiento de capital, elementos esenciales para incrementar la certidumbre para la participación del capital privado.
- El elevado número de franquicias para el transporte de pasajeros tiene un costo adicional para el gobierno británico, ya que se creó una "Unidad de Franquicias" para administraras; ello prueba que entre más complejo es el proceso de privatización, el gobierno tiene que incurrir en mayores gastos para instrumentarlo.
- El esquema de privatización británico es extraordinariamente complejo. Si bien es cierto que el esquema considera, además de la privatización, liberalizar el sistema ferroviario, la instrumentación del proceso podría impedir alcanzar el objetivo fundamental de inducir un sistema ferroviario eficiente.

3. América del Norte

Se analizan las experiencias de participación privada en EUA, donde dicha participación tiene un amplio historial, y en Canadá.

Canadá

Canadá cuenta con aproximadamente 60 mil kilómetros de vías operadas por dos empresas ferroviarias de carga de tamaño similar: una de propiedad gubernamental (Canadien National) y otra privada (Canadien Pacifique). Además, existe una empresa estatal (Vía Rail) que presta el servicio de pasajeros. En septiembre de 1994 CP hizo una oferta al gobierno para comprar el activo de CN en el este del país, que se rechazó. La intención del gobierno es mantener dos empresas ferroviarias independientes, por lo que se opone a concesionar la empresa pública al único operador privado. No obstante, se estudia la posibilidad de privatizar CN y determinar la conveniencia de la participación de los empleados en la nueva entidad. Aunque el proceso de privatización no ha comenzado, destacan algunas experiencias previas a dicho proceso.

A) Segmentación funcional. Dos empresas de carga y una de pasajeros.

B) Segmentación regional. El gobierno tiene la firme intención de mantener cuando menos dos compañías independientes de transporte de carga. La viabilidad de dos operadores de carga, que en este momento experimentan pérdidas, dependerá del diseño de un esquema que minimice la duplicidad de funciones.

Se propone transformar a CN en una empresa que explote las principales líneas de ferrocarril, desde Halifax hasta la costa oeste, con líneas secundarias, y cerrar algunas líneas no rentables. El gobierno debe financiar la explotación de líneas no rentables y que se juzguen necesarias para las demandas de transporte y desarrollo de las regiones. En este sentido, es esencial diseñar la privatización con base en líneas principales, agregándoles la mayor cantidad de líneas secundarias.

C) Proceso. Para transformar CN, se prevé constituir un organismo independiente que vigile el cambio de una sociedad del Estado a una empresa comercial y se contrate personal con experiencia en el ramo ferroviario comercial, que no pertenezca al grupo CN. Por otro lado, se estudia la posibilidad de ofrecer a los empleados de CN una participación del capital, ya que se considera que no es recomendable que se utilicen los fondos de pensiones de jubilados para la compra de acciones de la nueva empresa. CN cuenta con cerca de 30 mil empleados; evitar contratar al personal existente seguramente dificultará el proceso de privatización ya que los sindicatos presentarán una fuerte oposición.

La inversión extranjera en ferrocarriles se ha limitado a 25%. Si no se modifica esta limitación, será difícil atraer a operadores extranjeros al proceso de privatización.

La ley canadiense define un concepto llamado "Competitive Line Rate", que limita el poder monopólico de CP en los segmentos donde no tiene competencia. Este método determina el precio que el mercado debe pagar por ton/km en una línea que presenta características monopólicas, con base en los precios que se observan en otras líneas donde existen condiciones de competencia. Este criterio podría ser adecuado para analizar posibles prácticas monopólicas en la determinación de tarifas.

Estados Unidos de América

En Estados Unidos existen siete grandes operadores privados de carga que explotan cerca de 170 mil kilómetros de vías, además de otras compañías pequeñas que también prestan el servicio. Adicionalmente, existen empresas que prestan el servicio de pasajeros, pagando a las compañías de carga por el uso de la infraestructura. Dos experiencias podrían ser ilustrativas para el caso mexicano: AMTRAK y CONRAIL.

AMTRAK

Hasta 1971 el servicio de pasajeros lo prestaron empresas ferroviarias privadas independientes. Si bien el servicio estaba sujeto a una estricta reglamentación; los crecientes déficit de operación implicaban cierres continuos de rutas. En esa fecha, el Congreso aprobó la ley que permitía traspasar los servicios de pasajeros a una nueva entidad, la National Railroad Passenger Corporation (AMTRAK).

AMTRAK es una corporación integrada por acciones, propiedad del gobierno federal, "con fines de lucro". Además de atraer un mayor número de pasajeros en años recientes, AMTRAK ha buscado aumentar sus ingresos mediante servicios de correo, telecomunicaciones,

promoción de bienes raíces y arrendamiento parte de su derecho de vía para la construcción de redes de fibra óptica y torres de transmisión para operadores de radios celulares. Se prevé que AMTRAK podría alcanzar autosuficiencia financiera en el año 2000. Sin embargo, está en proceso de profunda reestructuración, ante la amenaza del Congreso de no autorizar subsidios para su operación.

AMTRAK compensa a las compañías ferroviarias de carga por el desgaste de las vías, que son propiedad de dichas empresas. El monto a pagar se establece mediante una fórmula que considera las toneladas brutas, la velocidad, el tipo y especificaciones de las líneas, y el peso por eje del equipo de arrastre.

La creación de una empresa similar a AMTRAK podría ser una alternativa para el transporte de pasajeros en México. Por un lado, la mayoría de las rutas no son rentables; por otro, eliminar ese servicio a comunidades que carecen de otro medio de transporte no es viable. Una empresa como AMTRAK, además de liberar a las compañías de carga de la obligación de proveer un servicio no rentable, permitiría determinar de manera explícita el costo del servicio ferroviario de pasajeros.

CONRAIL

En 1976 el gobierno de EUA creó la Corporación Ferroviaria Consolidada (CONRAIL), en respuesta a la quiebra de seis importantes ferrocarriles. CONRAIL integró 17,000 millas de ruta y 100,000 empleados en 1981. Se le otorgó flexibilidad operativa, permitiéndole retirarse de los mercados no rentables; en particular en la operación de servicios urbanos de pasajeros. CONRAIL obtuvo ganancias operativas en 1981 y, en 1987, pasó nuevamente al sector privado.

La experiencia estadounidense señala que sería recomendable: eliminar rutas de baja densidad de carga y parte del servicio de pasajeros; en caso de dividir los ferrocarriles, es preferible la división regional sobre la funcional; la subdivisión podría acompañarse por líneas cortas para ramales de menor intensidad de tráfico que pudiera explotarse económicamente; la competencia entre dos o más ferrocarriles se puede fomentar otorgando derechos de vía, derechos de arrastre y/o operaciones compartidas; la concesión incluiría sólo la tierra y los inmuebles necesarios para la operación, quedando todo lo demás en poder del gobierno para financiar los costos de la transacción (liquidación del personal, etc.); finalmente, se debe considerar que la desregulación disminuyó las tarifas a los usuarios.

4. Asia

Por su importancia, en Asia destaca el caso de reestructuración y participación privada en los ferrocarriles japoneses.

Japón

En 1980 Japón contaba con aproximadamente 27 mil kms. de líneas ferroviarias, cuya explotación corría a cargo de los Ferrocarriles Nacionales del Japón (JNR) y de más de un centenar de compañías privadas. JNR controlaba 80% de la red. Las compañías privadas explotaban líneas por todo el país, pero las más grandes se encontraban en las áreas metropolitanas de Tokio, Osaka y Nagoya. En esas zonas, los servicios de JNR competían directamente con los de las compañías privadas.

Varias causas explican el deterioro de los ferrocarriles japoneses en los años setenta:

- Una explotación centralizada, que impidió la competencia y creó dependencias no racionales entre los departamentos correspondientes a las diversas regiones y a los tráficos de pasajeros y mercancías.
- El carácter público de la empresa, que redujo la capacidad de decisión, productividad y calidad de los servicios, lo que motivó la construcción de líneas no rentables.¹
- El tamaño de los JNR y, por tanto, su falta de atención de demandas locales.
- La imposibilidad de buscar beneficios en negocios secundarios, lo que constituyó un lastre para la empresa.

En abril de 1987 se inició la reestructuración de JNR, que se dividió en seis empresas regionales para el transporte de pasajeros y otra empresa para el manejo de carga a nivel nacional, que opera en la vías de las empresas de pasajeros, pagando una cuota. El objetivo de la reestructuración fue preparar a las compañías de pasajeros para su posterior privatización, y eliminar el déficit operativo de la empresa gubernamental. Desde 1987, las siete compañías funcionan como sociedades anónimas, con la meta de cotizar sus acciones en la Bolsa de Valores. En el transcurso de 1994, se cumplió este objetivo para las tres compañías de la isla de Honshu (JR este, JR oeste y JR central).

En paralelo, se creó una corporación-holding para regular la rentabilidad de las empresas de pasajeros para las cuatro líneas de Shinkansen (tren bala). Esa corporación es propietaria de las líneas, que renta a las empresas que proporcionan el servicio de transporte de pasajeros por una contraprestación que se fija previamente y que varía según la rentabilidad de las líneas.

Los ferrocarriles japoneses son superavitarios desde 1987.

A) Segmentación funcional. Empresas de transporte de pasajeros que controlan la infraestructura; la empresa de carga paga un peaje por su uso.

B) Segmentación regional. Seis empresas de transporte de pasajeros. El esquema de regionalización japonés ha sido favorable.

¹ Por ejemplo, para construir una nueva línea era necesaria la aprobación del ministro de Transportes, el presupuesto de los JNR debía ser aprobado por el Parlamento. Como consecuencia de esto, muchas veces el Gobierno interfería en su gestión y forzaba a los JNR a invertir en líneas no rentables.

C) Proceso. La privatización incluyó un esquema para resolver el problema financiero que ha funcionado parcialmente. Por un lado, las tres compañías más grandes de transporte de pasajeros (en Honshu) y la de mercancías asumieron cerca de 15% de la deuda de JNR; la corporación Shinkansen asumió otro tanto. Esa deuda de largo plazo, era equivalente al valor de los activos que transfirió JNR (11.6 billones de yenes). La reducción de esta deuda avanza conforme a lo previsto.

Por otro lado, el resto de la deuda (25.5 billones de yenes) sería administrada por una sociedad de liquidación y pagada mediante la venta y renta de tierras, venta de acciones y el remanente, con cargo al presupuesto nacional. Estas deudas no se están amortizando conforme a lo previsto por varias razones:

- La venta del patrimonio inmobiliario ha sido lenta, por el marco de las medidas estatales para amortiguar la inflación de los precios del suelo.
- Era necesario adaptar a la planificación de instalaciones de los órganos de administración regionales y locales, lo que aún no se ha producido.
- La venta de acciones de las nuevas compañías está apenas en su inicio.

En 1980 JNR contaba con 414 mil empleados, de los cuales probablemente la mitad eran redundantes. Al terminar la reestructuración el número de empleados se redujo a 191 mil. El éxito del proceso de ajuste laboral se debió a:

- El gobierno aprobó una ley reguladora del pago de compensaciones de "salario de no actividad" para aquellas personas que abandonasen voluntariamente la empresa.
- Se colocaron antiguos trabajadores de JNR en organismos oficiales y se realizaron esfuerzos para reasignarlos hacia administraciones locales y empresas privadas.
- Como consecuencia de lo anterior se redujo a sólo 23,660 personas el total de trabajadores que se traspasaría a la sociedad de liquidación para su futura colocación.
- Esos trabajadores recibieron una formación de tres años, que se complementó con asesorías sobre profesiones y otros esfuerzos para su reasignación, quedando únicamente 1,047 sin un nuevo puesto de trabajo.
- El bajo nivel de desempleo en la economía contribuyó a que casi toda la plantilla redundante se reasignara a otros trabajos.

5. Conclusiones y lecciones para México

Las principales características de las experiencias de reestructuración y privatización son las siguientes:

Países	Segmentación funcional	Segmentación regional	Privatización o reestructuración	Operación e infraestructura
Argentina	Concesión integral de carga e infraestructura Transporte de pasajeros por separado	6 concesiones de carga	Privatización	Privadas
Colombia	<ul style="list-style-type: none"> • Segmentación de infraestructura y operación • Segmentación de carga y pasajeros en una línea (en la otra no). 	2 regiones	Privatización de operación	Operación privada Infraestructura pública
Chile	Segmentación de carga del resto del sistema La empresa de infraestructura se encargará también del servicio de pasajeros	Ninguna	Privatización de carga	Gobierno, algunas partes de operación privada
Gran Bretaña	Segmentación de infraestructura y operación Segmentación de transporte de pasajeros, carga, equipo rodante, talleres, correo, ingeniería ferroviaria, estaciones	15 franquicias para el servicio de pasajeros 3 concesiones para transporte de carga	Privatización	Privada (eventual-mente)
Suecia	Segmentación de infraestructura y operación	Ninguna	Reestructuración	Gobierno
Alemania	Segmentación de infraestructura y operación Segmentación de carga, pasajeros y, posiblemente, tracción y talleres.	Ninguna	Reestructuración, privatización para el año 2003	Privada (eventual-mente)
Canadá	INFRAESTRUCTURA Y OPERACIÓN? Segmentación de carga y pasajeros	Ninguna hasta el momento	Proyecto de privatización	
Estados Unidos	Concesión integral de carga e infraestructura Transporte de pasajeros por separado	XXX ferrocarriles clase I XXX ferrocarriles pequeños	Los ferrocarriles de carga son privados, los de pasajeros son públicos	Privada
Japón	Concesión integral de transporte de pasajeros e infraestructura Transporte de carga por separado	6 concesiones para el servicio de pasajeros 1 concesión para transporte de carga	Privatización	Privada

De las experiencias anteriores, se concluye:

Segmentación Regional	
Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • La responsabilidad se centra en un sólo concesionario por región. • Se integran en una sola unidad de negocios todas las variables que inciden en el sistema ferroviario. • Se minimiza la complejidad operativa. • Permite adecuar soluciones específicas por región. • Permite a los concesionarios externalizar funcionalmente algunos servicios. • Agiliza la respuesta de las empresas al mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posible dependencia de un sólo concesionario por región. • Ciertas regiones pierden atractivo para algunos inversionistas potenciales. • Intercambios de vía entre regiones. • Potencial problema de coordinación entre operadores. • Elevadas barreras a la entrada, debido al valor de las inversiones requeridas.

Segmentación Funcional	
Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Provee la máxima oportunidad para atraer inversionistas, excepto en infraestructura. • Aumenta la competencia para ofrecer servicios. • Sitúa al ferrocarril en un plano de mayor igualdad en relación con las carreteras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduce las economías a escala. • Disminuye el valor de las ofertas por las concesiones. • Aumenta la complejidad de las transacciones contractuales. • Aumenta la probabilidad de disputas y requiere de extensa regulación. • El mercado no refleja las necesidades de inversión en infraestructura. • Carga financiera al gobierno, cuando menos en las etapas iniciales de adecuación de infraestructura.

Por tanto, para el caso de México se derivan varias lecciones:

- La segmentación regional es preferible sobre la funcional, en la medida que se requiera inversión en infraestructura.
- Las concesiones de carga deben ser integrales, incluyendo la infraestructura, lo que permite que se canalicen recursos a ésta y se identifiquen responsabilidades.
- Concesionar los ferrocarriles en dos o tres sistemas principales, atendiendo a la menor segmentación posible del tráfico, a las conexiones intermodales disponibles y a un tamaño económicamente razonable de los sistemas.
- Además, se podría concesionar la mayor cantidad posible de rutas o ramales de baja intensidad.
- La competencia entre dos o más ferrocarriles se puede fomentar otorgando derechos de vía, derechos de arrastre y/o operaciones compartidas.
- Concesionar el servicio de pasajeros a empresas privadas, lo que mejoraría la administración y el servicio, reduciendo los requerimientos de subsidios gubernamentales.
- Eliminar rutas de baja densidad de carga y parte del servicio de pasajeros. En los casos en que el ferrocarril sea el único medio de transporte para comunidades aisladas, el Gobierno podría garantizar la continuidad del servicio, absorbiendo su costo.
- Las concesiones deben incluir sólo la tierra y los inmuebles necesarios para la operación; el resto de los activos podría financiar los costos de la transacción (liquidación del personal, etc.).
- Determinar todas las disposiciones regulatorias, antes de llevar a cabo la privatización.
- Los criterios de asignación en las licitaciones deben ser simples y transparentes.
- Definir una política global de transporte que ponga en igualdad de circunstancias al ferrocarril en relación a otros medios de transporte como el carretero, aéreo o marítimo.

ESQUEMAS DE PRIVATIZACION FERROVIARIA EN MEXICO

Conferencia presentada para el

Diplomado Internacional de Transporte
Módulo Y. Planificación del transporte regional

INDICE

	Página
1. OBJETIVOS DE LA PARTICIPACIÓN PRIVADA EN FERROCARRILES	2
1.1. EFICIENCIA DE MERCADO	2
1.2. EFICIENCIA OPERATIVA	3
1.3. MODERNIZACIÓN PERMANENTE DE LA RED FERROVIARIA	3
1.4. TRANSPORTE MULTIMODAL	3
1.5. REGULACIÓN	3
1.6. ASPECTOS LABORALES	4
1.7. ATENCIÓN DE SERVICIOS SOCIALES	4
1.8. INGRESOS POR CONCESIONES Y/O VENTAS	4
1.9. INVERSIÓN PRIVADA NACIONAL	4
1.10. INSTRUMENTACIÓN DEL PROCESO	4
1.11. PRIORIDADES	5
2. DEFINICIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE PARTICIPACIÓN PRIVADA EN FERROCARRILES	6
2.1. SERVICIOS DE CARGA	7
2.1.1. EMPRESA ÚNICA NACIONAL	7
2.1.2. SEGMENTACIÓN DE LOS FERROCARRILES	9
2.1.2.1. Segmentación por rutas o paquetes de rutas	11
2.1.2.2. Por rutas con "región central"	15
2.1.2.3. Segmentación funcional (operativa)	18
2.2. SERVICIO DE PASAJEROS	19
2.2.1. MECANISMOS DE LICITACIÓN	21

1. Objetivos de la participación privada en ferrocarriles

A fin de definir las modalidades de la participación privada en el sistema ferroviario, se establece una serie de objetivos que responden estrictamente a las consideraciones planteadas por el H. Congreso de la Unión en los dictámenes para modificar el Artículo 28 Constitucional, así como en la exposición de motivos correspondiente (véanse Anexos 1 y 2); en particular, en lo que se refiere a las funciones de autoridad y rectoría, así como la propiedad del derecho de vía y de la infraestructura básica, por parte del Estado en materia ferroviaria. Ello garantizará que se preserve la soberanía de México.

Asimismo, se plantea un orden de prioridades para dichos criterios ya que, si bien la mayoría son complementarios y se refuerzan mutuamente, en cierto grado algunos podrían contraponerse, o bien, subordinarse unos a otros. Esos objetivos son congruentes con la orientación general y el contenido específico de la nueva Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario, en la que se consideran las características de las concesiones y permisos; los elementos para construir, conservar y mantener los ferrocarriles; las características y definiciones del transporte público ferroviario; los servicios auxiliares; el transporte internacional; cuestiones tarifarias; aspectos regulatorios y responsabilidades; aspectos de seguridad; inspección y vigilancia; y sanciones aplicables (véase Anexo 3).

Como en otros casos de participación privada en actividades que desempeñaba el sector público, en ferrocarriles se establecerán diversos prerequisites a la inversión privada que, independientemente de las modalidades que adopte dicha participación, garanticen que se cumplan los objetivos de la reforma al Artículo 28 Constitucional. En este sentido, se mantendrá la infraestructura básica y el derecho de vía como patrimonio de la Nación.

Entre los prerequisites a la inversión privada destacan la capacidad y experiencia de los participantes en actividades vinculadas al transporte y, en particular, al sector ferroviario, así como la solvencia moral y financiera de esos participantes. Por otra parte, otro prerequisite será que las "unidades" (servicios, funciones y/o regiones) en las que participe el sector privado sean atractivas para inversionistas; en este sentido, el esquema de participación privada debe procurar una rentabilidad adecuada a los inversionistas.

A continuación se presentan los objetivos para instrumentar la participación privada en ferrocarriles.

1.1. Eficiencia de mercado

En este ámbito, se buscará maximizar la competencia entre los agentes que participarán en el sistema ferroviario, como mecanismo para alcanzar eficiencia en la prestación de servicios ferroviarios a los usuarios, así como en la dotación de servicios conexos para dichos servicios (como mantenimiento de equipo, telecomunicaciones, etc.).

Dicha competencia se establecerá por medio de: i) otorgar concesiones y permisos, y realizar ventas, que eviten ventajas monopólicas o la posibilidad de trato discriminatorio, bajo el principio de que en ningún caso un monopolio público se convertirá en un monopolio privado; y

ii) establecer reglas claras y transparentes en materia de operación ferroviaria (derechos y obligaciones de arrastre y de uso de vía entre operadores privados) y de competencia, congruente con lo estipulado en la Ley Federal de Competencia Económica.

1.2. Eficiencia operativa

Se buscará que la participación privada induzca un incremento, en el corto y mediano plazos, de los parámetros de eficiencia de las operaciones ferroviarias; los parámetros objetivo se establecerían a partir de estándares internacionales comparables, tanto desde una óptica cuantitativa (precios y tarifas en condiciones internacionales de calidad, aumentar la velocidad promedio, mejorar la productividad, reducir el número de accidentes y de interrupciones del servicio, etc.) como desde una perspectiva cualitativa (incrementar la confiabilidad del servicio, aumentar la productividad de las inversiones e introducir mejoras tecnológicas y mejorar la seguridad de los ferrocarriles y de la carga transportada, entre otros).

En términos generales, la eficiencia operativa se consigue al maximizar la utilización de equipos e infraestructura y realizar inversiones en modernización, para lo que la participación privada es esencial y al mantener (o incrementar) las economías de escala que permitan que los ferrocarriles sean competitivos.

1.3. Modernización permanente de la red ferroviaria

En ese sentido, se estimulará la inversión privada en el transporte ferroviario, incluyendo el mantenimiento y las mejoras necesarias a la infraestructura.

Por ello, de manera selectiva se buscará que se realicen nuevas inversiones en la infraestructura de vías, en determinados tramos, que resultan esenciales para aumentar la eficiencia y penetración del ferrocarril (por ejemplo, el tramo Encarnación-Guadalajara para conectar a esta ciudad con el puerto de Manzanillo). Asimismo, se requieren inversiones para adecuar tramos que permitan generar economías de escala en el transporte ferroviario, como movilizar contenedores en trenes de doble estiba.

1.4. Transporte multimodal

Se buscará que las operaciones de privatización sean congruentes con el desarrollo y promoción de esquemas de transporte multimodal (marítimo, carretero y ferroviario), en particular el movimiento de contenedores. Ello involucrará desde aspectos de coordinación de procesos (por ejemplo, entre la privatización en materia portuaria, ferroviaria y carretera; en la coordinación de la legislación de transporte; etc.) y de autoridades (SCT, SHCP, etc.) hasta la promoción de nuevos espacios de negocio (mercados) para el sector privado.

1.5. Regulación

Deben distinguirse tres tipos: operativa (reglas transparentes entre operadores y en la cadena de dotación de los servicios), de seguridad (en las operaciones y de la carga) y de competencia (reglas de no discriminación, regulación tarifaria, etc.). Para los tres casos, se requerirá una regulación clara, transparente y simple; en este sentido, se buscará minimizar la complejidad operacional de los ferrocarriles, por lo que se establecerá la regulación mínima posible, que cumpla con los objetivos de eficiencia, seguridad y competencia. En la medida posible, se inducirá una autorregulación entre operadores, es decir, una regulación con orientación de mercado; y que la autoridad sólo realice funciones de normatividad y supervisión.

1.6. Aspectos laborales

Se inducirá a que la participación garantice la continuidad en el empleo y, además, se traduzca en un incremento del personal ocupado en el sector ferroviario, en la medida que el aumento de la inversión multiplicará las oportunidades de trabajo. Todo ello, en el marco de un estricto respeto a los derechos legítimos de los trabajadores ferrocarrileros y a la integridad del sindicato nacional.

1.7. Atención de servicios sociales

El Estado cuidará invariablemente que se conserven servicios de eminente función social, subsidiando de manera selectiva y transparente aquéllos plenamente justificados. En este aspecto, se eliminarán los subsidios a la carga y se minimizará el costo del servicio de pasajeros, mediante ofrecer el servicio donde se necesita al menor costo posible.

1.8. Ingresos por concesiones y/o ventas

Se garantizará que el Estado reciba un precio justo, así como las mejores condiciones, por las operaciones de participación privada en los ferrocarriles. Los ingresos derivados de esas operaciones se destinarán, en principio, al propio sector ferroviario o se transferirán al Gobierno Federal, según cada caso.

1.9. Inversión privada nacional

Se inducirá la participación de inversionistas nacionales, ya sea de manera directa o bajo el esquema de asociación con inversionistas extranjeros, de acuerdo con las modalidades de participación de la inversión extranjera en el sector ferroviario.

En este sentido, se buscarían esquemas y modalidades de inversión privada que produzcan los mejores flujos de efectivo para el sistema ferroviario y que sean sujetos a mecanismos de financiamiento.

1.10. Instrumentación del proceso

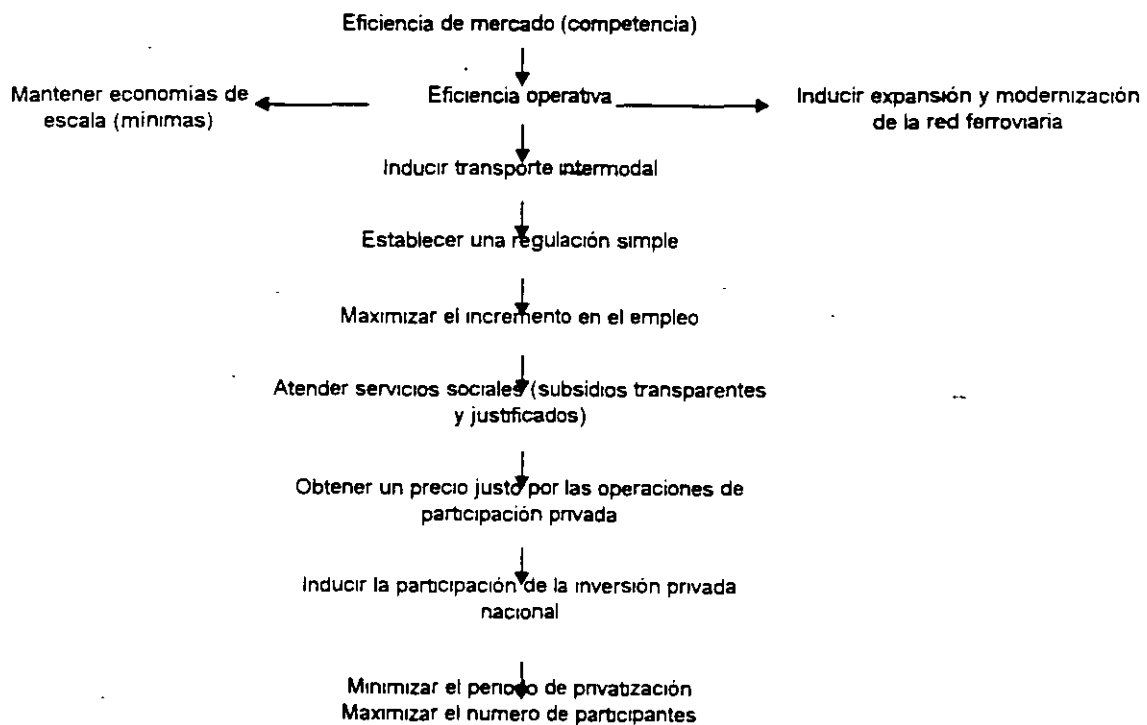
Por diversos motivos es deseable que el periodo de instrumentación de la participación privada en ferrocarriles sea lo más breve posible, evitando que se generen problemas posteriores a dicha participación.

Al mismo tiempo, se garantizará que los procesos de licitación sean transparentes y atraigan la máxima participación nacional e internacional de inversionistas calificados.

1.11. Prioridades

Como se señaló, si bien la mayoría de los objetivos anteriores son complementarios, algunos podrían contraponerse, en el sentido que intentar alcanzar uno limitaría o impediría conseguir otro.

En virtud de lo anterior, las prioridades para esos objetivos, son:



2. Definición y evaluación de alternativas de participación privada en ferrocarriles

De acuerdo con la situación actual y particularidades de los ferrocarriles mexicanos, así como con las experiencias internacionales en materia de reestructuración y privatización, se identificaron tres esquemas generales para inducir la participación privada:

- a) Una empresa única privada de alcance nacional o ferrocarril integral único, concesionaria del transporte público ferroviario. De manera simultánea, se impulsaría la participación privada en ramales o líneas cortas.
- b) Dividir la red ferroviaria en empresas regionales privadas (de dos a cuatro máximo), responsables de la operación, la comercialización de los servicios y el mantenimiento de la infraestructura (ferrocarriles integrales por región geográfica o por grupo de rutas); asimismo, habría operadores independientes de líneas cortas.
- c) Separación funcional (operativa) de los ferrocarriles en: por una parte, infraestructura y, por otra, comercialización, mantenimiento, etc., con acceso a operadores privados en competencia.

En este apartado se presenta una descripción de las características específicas de cada esquema y de las modalidades que podrían adoptarse; asimismo, se realiza una evaluación de dichos esquemas, en particular, en términos de: competencia; eficiencia operativa (economías de escala y modernización; regulación operativa (derechos de vía y de arrastre); aspectos laborales; ingresos para el Estado por ventas y/o concesiones; y participación de la inversión privada nacional.

Por otra parte, de manera independiente y bajo cualquier esquema de participación privada, se tendrían que adoptar diversas medidas para que éste se aviable y factible, de manera previa o simultánea al proceso de participación privada:

- a) Resolver financiera (fuente de los recursos) y operativamente (administración) la situación de pensiones y jubilaciones de aproximadamente 52,000 ex-empleados ferrocarrileros. Para ello se requeriría elaborar un cálculo actuarial y constituir el fondo correspondiente.
- b) Determinar el "pasivo ecológico" derivado de las operaciones ferrocarrileras en el pasado; en particular, en talleres y centros de abasto. Para ello, se requiere elaborar auditorías de impacto ambiental para cuantificar el pasivo con cargo a FNM.
- c) Asumir la deuda vigente de FNM, ya que dicha deuda no se transferiría a los nuevos concesionarios. En algunos casos (como el Banco Mundial), ello implicará negociar y obtener aprobación de los acreedores.
- d) Cerrar definitivamente a la operación aquellas rutas o tramos que, bajo ningún esquema de participación privada, serían rentables y que no sean socialmente necesarias para el tráfico de pasajeros. En todo caso, deberán establecerse las reglas y la flexibilidad para abrir y cerrar rutas por parte de los concesionarios privados. El mismo criterio se aplicaría para patios, terminales y estaciones.

- e) En este sentido y en congruencia con la ley, sólo se incluirán en las concesiones los activos y equipo necesarios para la operación ferroviaria; por tanto, se precisa -- además de elaborar el inventario correspondiente-- identificar qué activos están en esa situación, así como la mecánica y destino de los no necesarios para la operación.
- f) Por sus características y situación particular, desvincular la participación privada en los servicios de pasajeros de la de los servicios de carga.

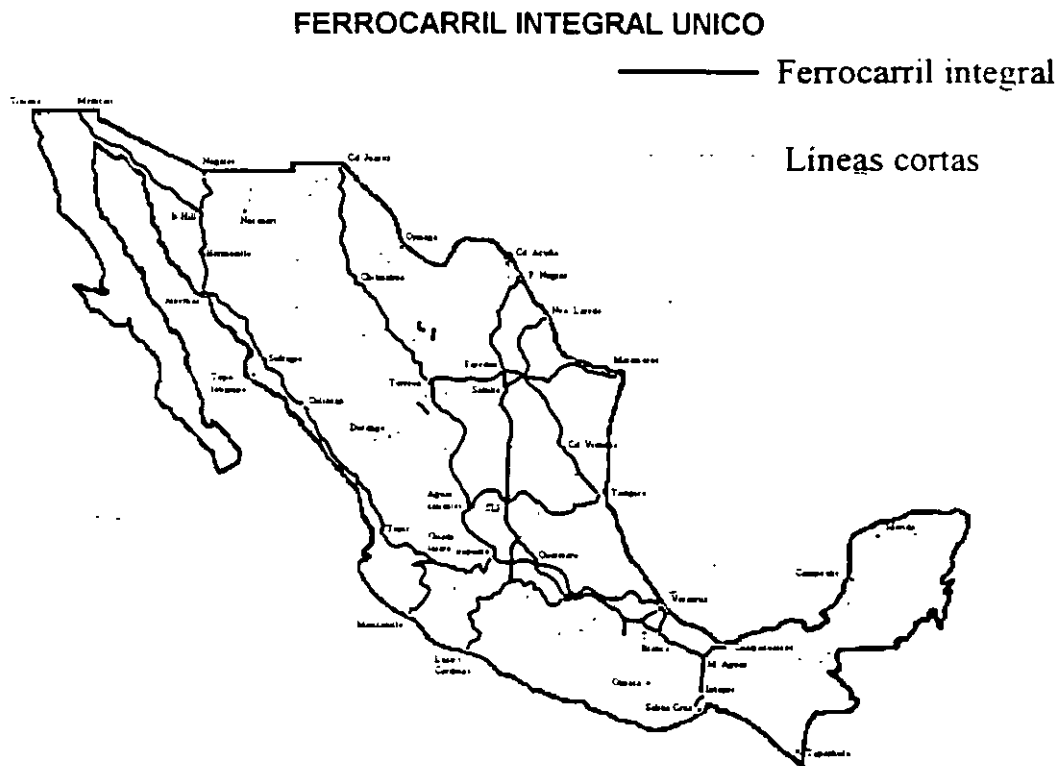
En ese sentido, a continuación se analizan por separado los esquemas de participación privada en los servicios de carga y el tratamiento para el servicio de pasajeros.

2.1. Servicios de carga

En este apartado se analizan los tres esquemas generales para inducir la participación privada en servicios de carga (empresa única; segmentación en rutas o regiones; y separación funcional u operativa), considerando las especificidades de los ferrocarriles mexicanos.

2.1.1. Empresa única nacional

Este esquema de reestructuración considera un ferrocarril único privado de alcance nacional (con 11,400 km. de longitud de vía). Asimismo, sería posible concesionar y promover el funcionamiento de ramales o líneas cortas independientes, operadas por particulares (con 7,180 Km.), que alimentarían al sistema básico.



La empresa única privada de cobertura nacional podría integrarse de dos maneras:

- Convertir lo más pronto posible y desde el punto de vista legal, a FNM en una sociedad anónima que, una vez redimensionada, saneada y liberada de compromisos financieros, laborales y ecológicos, así como de la prestación del servicio de pasajeros, paulatinamente vendiera sus acciones a particulares, nacionales y extranjeros, en el mercado bursátil o mediante licitaciones públicas.
- Desaparecer FNM y otorgar una concesión ferroviaria, mediante licitación pública, para que se integre una nueva empresa con capital social de particulares.

Competencia. Esta opción implicaría un monopolio ferroviario, aunque sería factible regularlo. Permitir el acceso competitivo de operadores nacionales y extranjeros de carga, junto con la competencia que ejerce el autotransporte, podría reducir el poder monopólico de la empresa única. Sin embargo, en la práctica parece poco probable que la empresa única titular de la concesión permitiera competencia en un mercado que puede controlar y que garantice un acceso neutral a otros operadores independientes.

El riesgo de incurrir en un alto grado de dependencia y control del mercado por parte de una sola empresa ferroviaria sería especialmente delicado en lo referente al tráfico internacional, que podría estar condicionado por los intereses de una o varias empresas ferroviarias estadounidenses, que han manifestado su intención de invertir en los ferrocarriles mexicanos.

No obstante, debe considerarse que los ferrocarriles japoneses segmentaron por regiones su red para el servicio de pasajeros, pero conservaron unitariamente el servicio de carga. La tendencia en los ferrocarriles estadounidenses ha sido hacia la centralización de algunas funciones, como el despacho de trenes, y a la fusión de empresas, como el Burlington Northern y el Santa Fe, que próximamente se integrarán en una sola.

Eficiencia operativa. La empresa única ferroviaria permitiría aprovechar las ventajas técnicas y las economías de escala que se pueden lograr con el manejo pleno de una red completa. La programación integral de maniobras, la automatización de procesos y la toma de decisiones centralizadas, son algunas de las mayores ventajas competitivas de un ferrocarril grande, frente al autotransporte moderno y bien organizado.

Con ello se lograría eficiencia técnica y operativa, ya que se atenuarían las incompatibilidades que podrían surgir con otras alternativas de participación privada, que involucran la segmentación regional o funcional de las actividades ferroviarias. Al coordinarse mejor las operaciones, se reducirían los costos y aumentaría la productividad.

Un ferrocarril "grande" no sólo significa economías de escala, sino también lo que se denomina "capacidad de influencia". Pertenecer a los ferrocarriles de Clase I en la Asociación Americana de Ferrocarriles, tiene una serie de ventajas y prerrogativas.

Regulación. Dado que sería una sola empresa concesionaria de la red básica, prácticamente no se requeriría regulación operativa, excepto aquella para coordinar el acceso de otros operadores a la red básica (si se permitiera) en materia de derechos de vía y arrastre, sin

embargo, la regulación para evitar prácticas anti-competitivas y no discriminatorias sería extraordinariamente compleja, sobre todo su instrumentación y supervisión. Asimismo, podría ser necesario establecer regulación tarifaria, para evitar ganancias extranormales, en algunas rutas/productos con escasa competencia de medios alternativos de transporte.

Aspectos laborales. En principio, este esquema podría minimizar la incertidumbre laboral de corto plazo, característica de todo proceso de participación privada, ya que el sindicato negociaría con una sola empresa; sin embargo, a mediano plazo podría implicar un menor nivel de empleo global en el sector ferroviario (un monopolio restringe la cantidad ofrecida del servicio y, por tanto, utiliza menos insumos incluyendo mano de obra). Además, desde la perspectiva del operador privado, prevalecería la figura de "patrón sustituto".

Ingresos por ventas. Bajo esta opción, el valor de la concesión y los precios de venta de los activos operativos serían elevados.

Participación de la inversión. El monto de las inversiones requeridas para modernizar y maximizar el uso de la capacidad instalada serían sustanciales, lo que limitaría el número de postores potenciales (en particular, de inversionistas mexicanos). Si no hay interesados u ofertas atractivas para el ferrocarril único, la instrumentación de un plan alternativo podría complicar el proceso de participación privada e incrementar su duración. Asimismo, si se establecen derechos de acceso de operadores independientes (nacionales y/o extranjeros), se reduciría el atractivo de invertir en la empresa única.

En síntesis, a pesar de las ventajas operativas y de economías de escala de la alternativa de empresa única de alcance nacional, la empresa concesionaria tendría un monopolio ferroviario. No obstante las regulaciones que se establecieran, es poco probable que en la práctica se diera competencia en un mercado exclusivo y sus decisiones de acceso para otros operadores difícilmente serían no discriminatorias. A ello se sumarían las dificultades para instrumentar este esquema y el elevado monto de recursos que requerirían los eventuales interesados.

2.1.2. Segmentación de los ferrocarriles

Este esquema considera varias posibilidades para dividir los ferrocarriles en regiones geográficas, o bien, en grupos de rutas interconectadas (que crucen varias regiones geográficas). Este grupo de alternativas supone la venta o renta del equipo tractivo y de arrastre, así como la concesión del uso de infraestructura, con la obligación de darle mantenimiento. Cada ferrocarril controlaría directamente una región geográfica o un segmento de la red nacional y tendrían que existir modalidades de acceso para conexiones, en los tramos de ruta compartidos y en patios entre las compañías concesionarias.

Las empresas ferroviarias regionales pueden crearse bajo dos esquemas:

- Licitación de concesiones por regiones o por grupos de rutas previamente definidas, vender y/o concesionar activos y establecer que el beneficiario de la concesión tiene que integrar una nueva empresa conforme a las leyes mexicanas.

- Crear nuevas empresas regionales, asignarles las concesiones y los activos, y licitar sus acciones.

Por otra parte, dado que operarían varias (dos o más) empresas regionales, existirían tramos de la red, terminales y patios que serían de uso común. Por tanto, tendrían que establecerse reglas y condiciones de acceso; en este sentido, existen varias opciones:

- Que los tramos de la red, terminales y patios de uso común se liciten entre operadores independientes (terceros) de las empresas ferroviarias regionales.
- Que estas últimas constituyan terceras empresas, que a su vez sean las operadoras y propietarias/concesionarias de la infraestructura de uso común.

En cualquier caso, se requeriría garantizar neutralidad y derechos de acceso para todas las empresas ferroviarias concesionarias en las rutas, patios, estaciones y terminales compartidas.

Competencia. La posibilidad de competencia entre empresas regionales ferroviarias implica redes amplias y sobrepuestas. Si bien en el caso de México hay pocas alternativas de ruta, es factible identificar combinaciones que garanticen, aunque con limitaciones, competencia en el acceso a las principales ciudades, puertos y fronteras, con lo que se reduciría el "monopolio regional" que podrían tener las empresas concesionarias.

La alternativa de segmentación regional o por grupos de rutas hace posible una mayor cercanía entre las empresas y el cliente y fortalece la competencia, ya que los usuarios tendrían mayor información, lo que les permitiría comparar eficiencia, calidad de servicios y tarifas entre los sistemas regionales. En la definición de las concesiones, se buscaría "empaquetar" rutas sobrepuestas en determinadas regiones, considerando otros modos de transporte, a fin de maximizar la competencia.

Un aspecto a considerar es que, si una región o grupo de rutas se asignara a una empresa concesionaria en la que participara accionariamente un ferrocarril estadounidense conectante con la red mexicana, podría implicar ventajas y eficiencias operativas, pero también control parcial del mercado ferroviario internacional, y obstáculos para que otros ferrocarriles concurrieran a prestar servicios interlineales con nuestro país, lo cual debe evitarse.

Asimismo, en el diseño de la estructura por regiones o grupos de rutas es necesario buscar un equilibrio en el potencial de negocios de cada empresa. El mercado nacional del transporte de carga por vía férrea es limitado y concentrado en 60% de la red principal. Si la red se segmenta demasiado, se limitaría la competencia entre empresas concesionarias regionales y las perspectivas de rentabilidad de algunas podrían ser reducidas.

Eficiencia operativa. Por economías de escala, es evidente que esta alternativa ofrece menos ventajas en materia operativa que la empresa única-ferroviaria; sin embargo, dicha desventaja relativa podría subsanarse con una regulación y reglamentación adecuadas y transparentes. En este sentido, la experiencia de EUA es ilustrativa.

El número de empresas regionales no debe ser elevado. Subdividir la red ferroviaria en demasiadas porciones, y dado que un alto porcentaje de tráfico es de largas distancias,

multiplicaría los puntos de intercambio e inspección del equipo, con las consecuentes demoras, alargamiento de los tiempos de recorrido y elevación de costos. El problema se presenta particularmente en la gestión de los patios de intercambio que tendrán que ser operados de manera conjunta entre concesionarios conectantes o concesionarse de manera independiente.

Regulación. Para que este modelo funcione adecuadamente sería necesario establecer reglas que resuelvan incompatibilidades técnicas y eviten trato discriminatorio entre empresas. Asimismo, se requeriría un conjunto de reglas administrativas para negociar tarifas y llevar a cabo una contabilidad para cobros por servicios interlineales y en patios de intercambio en caso de que estos se compartan (uso común), o que sean manejados por terceros independientes.

Las empresas regionales privadas son quizá la solución más sencilla en su instrumentación y la que propiciaría mayor grado de competencia y calidad de los servicios; sin embargo, se requiere un gran esfuerzo de supervisión y coordinación de la autoridad.

Participación de la inversión. Este modelo tiene la ventaja de permitir una mayor modulación en el tiempo para su instrumentación, con mayores alternativas en caso de contingencia. La menor inversión requerida, en comparación con la empresa única, podría atraer un mayor número de interesados y ofertas, con lo que el Estado podría obtener un precio global más justo por el proceso en su conjunto.

Otras consideraciones del esquema de segmentación de los ferrocarriles, que están en función directa de la regionalización geográfica o del empaquetamiento de rutas específico que se adopte --como los ingresos por concesiones o ventas y los aspectos laborales-- se presentan en los siguientes apartados.

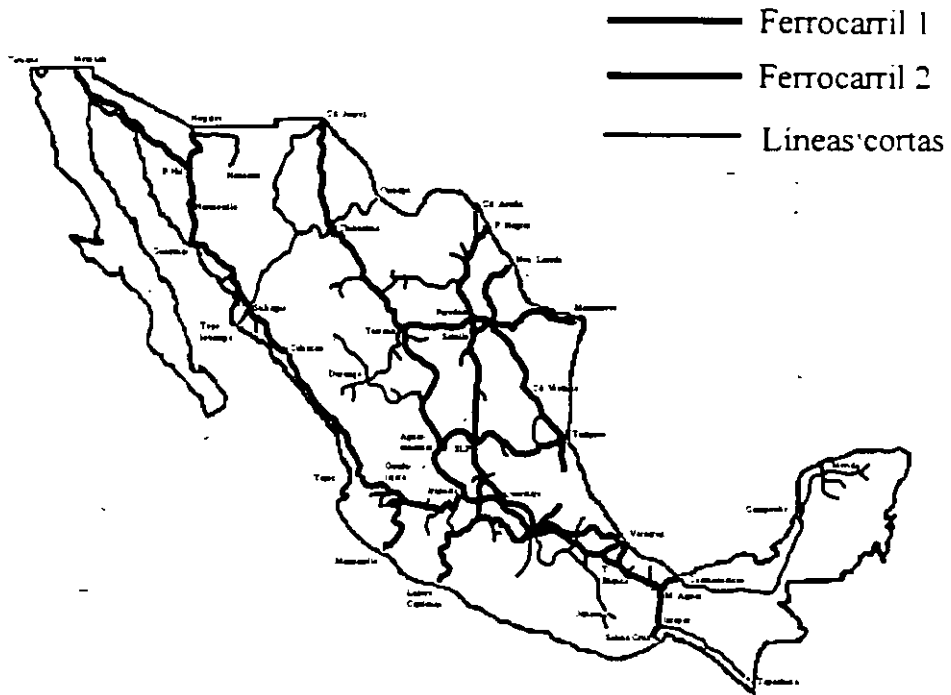
2.1.2.1. Segmentación por rutas o paquetes de rutas

Como se señaló, no parece conveniente segmentar en exceso la red ferroviaria principal, por lo que en esencia existen tres opciones: dos o tres empresas de ferrocarriles, con algunas variantes. Bajo cualquier alternativa existirían las mismas líneas cortas que en el caso de la empresa única nacional.

Si bien se analizó la alternativa de cuatro empresas regionales, no se consideró viable debido a que existirían marcadas diferencias en el potencial de cada región, se perderían economías de escala y se dificultaría la operación al existir intercambios por cerca de 500,000 carros por año y más de 15 puntos de intercambio.

- A) **Dos empresas y líneas cortas.** Este empaquetamiento considera agrupar las rutas principales con una configuración en forma de "X" en el territorio nacional; es decir, que una empresa sería concesionaria de las rutas conectantes del noreste del país hacia el pacífico y golfo y, otra, del noroeste hacia el Pacífico y el golfo.

DOS FFCC REGIONALES Y LINEAS CORTAS



Las principales rutas que se concesionarían por empresa serían las siguientes:

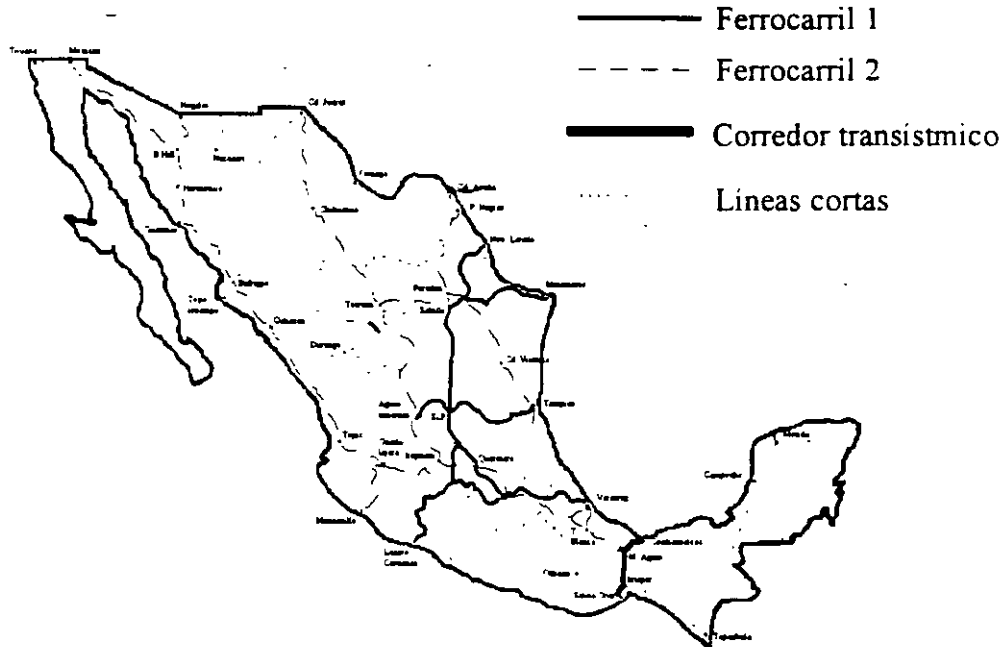
Empresa 1	Empresa 2
Nuevo Laredo-Monterrey	Nogales-Benjamín Hill
Matamoros-Monterrey	Benjamín Hill-Sufragio
Monterrey-Salttillo	Sufragio-Mazatlán
Salttillo-S.L.P.	Mazatlán-Guadalajara
S.L.P.-Querétaro	Guadalajara-Manzanillo
Querétaro-México	Guadalajara-Pénjamo
Aguascalientes-S.L.P.	Pénjamo-Irapuato
S.L.P.-Tampico	Irapuato-Querétaro
México-Toluca	Querétaro-México (alterna)
Toluca-Lázaro Cárdenas	Ciudad Juárez-Torreón
México-Veracruz vía Jalapa	Torreón-Felipe Pescador
	Felipe Pescador-Aguascalientes
	Aguascalientes-Silao
	Silao-Irapuato
	Piedras Negras-Cd. Frontera
	Cd. Frontera-Ramos Arizpe
	Tampico-Monterrey
	Monterrey-Torreón
	Veracruz-Córdoba

	Medias Aguas-Apizaco Apizaco-México. Coatzacoalcos-Salina Cruz
--	--

En materia de competencia, ambas empresas tendrían acceso a la frontera norte, a los principales puertos del pacífico (una a Manzanillo y la otra a Lázaro Cárdenas) y las dos empresas a Veracruz y a Tampico en el golfo. Asimismo, cada empresa tendría un acceso independiente de la otra al D.F., vía Querétaro; a Monterrey y, eventualmente, a Guadalajara (la empresa 1 tendría que construir la vía Guadalajara-Aguascalientes).

- B) **Dos empresas, corredor transistmico y líneas cortas.** Esta alternativa, que es una variante de la anterior y en esa medida tendría las mismas ventajas y desventajas, implicaría que el corredor Coatzacoalcos-Salina Cruz se concesionara por separado, en vez de incluirlo en la empresa 2:

DOS FERROCARRILES REGIONALES, CORREDOR TRANSITSMICO Y LINEAS CORTAS

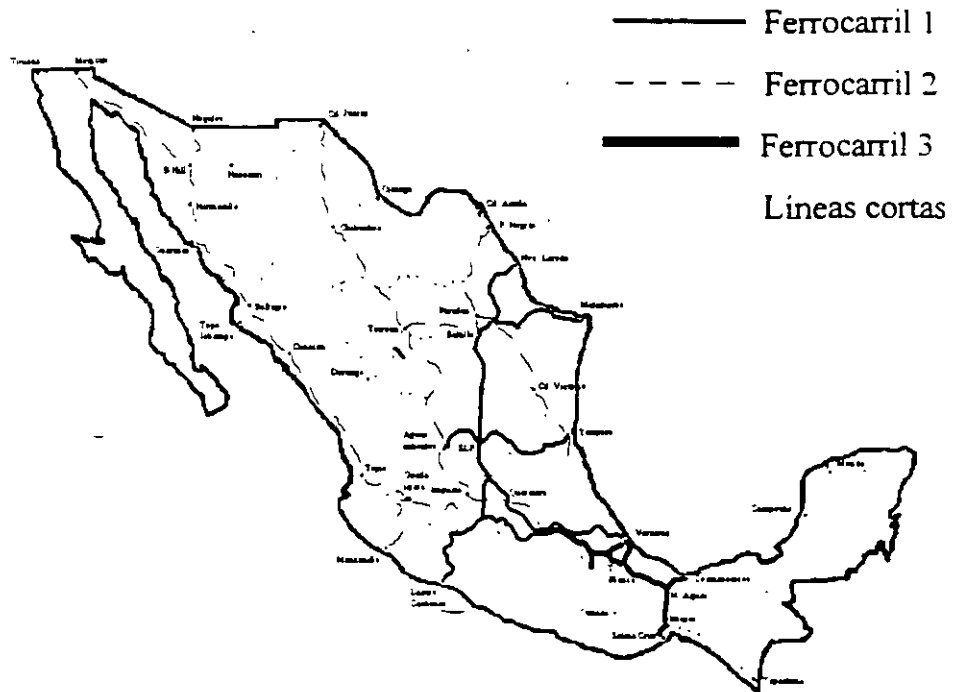


En esencia, esta opción respondería a la conveniencia de licitar el corredor transistmico junto con las concesiones para operar las terminales portuarias en Coatzacoalcos y Salina Cruz, de tal manera que dicha licitación se concibiera como un negocio intermodal integrado (y en competencia con el Canal de Panamá).

- C) **Tres empresas y líneas cortas.** Este empaquetamiento considera que dos empresas tendrían rutas del centro del país (DF) hacia la frontera norte, una a Matamoros y N. Laredo y la otra a los demás puntos de interconexión con EUA, y la tercera hacia el sur

(incluyendo el corredor transistmico); la empresa 1 sería idéntica a la empresa 1 de los empaquetamientos anteriores.

TRES FERROCARRILES REGIONALES Y LINEAS CORTAS



Las principales rutas de este empaquetamiento, por empresa, serían:

Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3
Nuevo Laredo-Monterrey	Nogales-Benjamin-Hill	Veracruz-Córdoba
Matamoros-Monterrey	Benjamin Hill-Sufragio	Medias Aguas-Apizaco
Monterrey-Salttilo	Sufragio-Mazatlán	Apizaco-Puebla
Salttilo-S.L.P.	Mazatlán-Guadalajara	Apizaco-México
S.L.P.-Querétaro	Guadalajara-Manzanillo	Mérida-Coatzacoalcos
Querétaro-México	Guadalajara-Pénjamo	Coatzacoalcos-Salina Cruz
Aguascalientes-S.L.P.	Pénjamo-Irapuato	Ixtepec-Cd. Hidalgo
S.L.P.-Tampico	Irapuato-Querétaro	
México-Toluca	Querétaro-México (alterna)	
Toluca-Lázaro Cárdenas	Ciudad Juárez-Torreón	
México-Veracruz vía Jalapa	Torreón-Felipe Pescador	
	Felipe Pescador-Aguascalientes	
	Aguascalientes-Silao	
	Silao-Irapuato	
	Piedras Negras-Cd.	

	Frontera Cd. Frontera-Ramos Arizpe Tampico-Monterrey Monterrey-Torreón	
--	---	--

En cuanto a competencia, esta opción sería similar a la anterior con la excepción de que no habría competencia directa entre los mismos ferrocarriles en el acceso al pacífico y al golfo; no obstante, las empresas 1 y 2 competirían tanto en el Pacífico (una en Manzanillo y la otra en L. Cárdenas) como en el golfo (las dos en Tampico), y las empresas 1 y 3 en Veracruz. En cuanto a las principales ciudades, se mantendría el mismo esquema de competencia que bajo las alternativas anteriores.

En lo que se refiere a los **aspectos laborales** de las alternativas de segmentación por rutas y dadas las características actuales de organización del sindicato, cualquier opción de segmentación de los ferrocarriles por rutas implicaría una reestructuración sustancial de la forma de organización sindical. En la medida que se considerara que cada empresa ferroviaria tuviera su propio sindicato, afiliado al sindicato nacional (como los sindicatos de industria), tendría trabajadores de distintas "regiones" del sindicato.

En lo que se refiere a puntos de interconexión, tramos de vía, terminales y patios "de uso común", que como se señaló podrían ser operados por terceros independientes a las empresas concesionarias o por éstas de manera conjunta, se requiere elaborar un análisis detallado para cada una de las alternativas de empaquetamiento.

En resumen, la segmentación de los ferrocarriles por rutas o paquetes de rutas ofrece mayor flexibilidad y facilidad de instrumentación, competencia entre empresas, menores requerimientos de inversión de los interesados con respecto a la empresa única y, a pesar de que se podrían sacrificar algunas economías de escala y eficiencia operativa, estas opciones podrían implicar sinergias con los ferrocarriles conectantes en EUA; permitirían comparabilidad en precios y calidad de servicio; y serían consistente con una modernización laboral, aunque la instrumentación de esta última sería relativamente más compleja.

Sin embargo, este grupo de alternativas podría traducirse en una mayor complejidad en las funciones de supervisión y regulación de la autoridad; asimismo, habría que prever en la legislación las modalidades de participación de los ferrocarriles estadounidenses.

En el futuro, una vez que operaran los ferrocarriles con participación de particulares, se podrían externalizar algunas funciones como talleres o servicios conexos especializados, lo que sería compatible con las alternativas de segmentación. Esa deberá ser una decisión de las empresas concesionarias privadas.

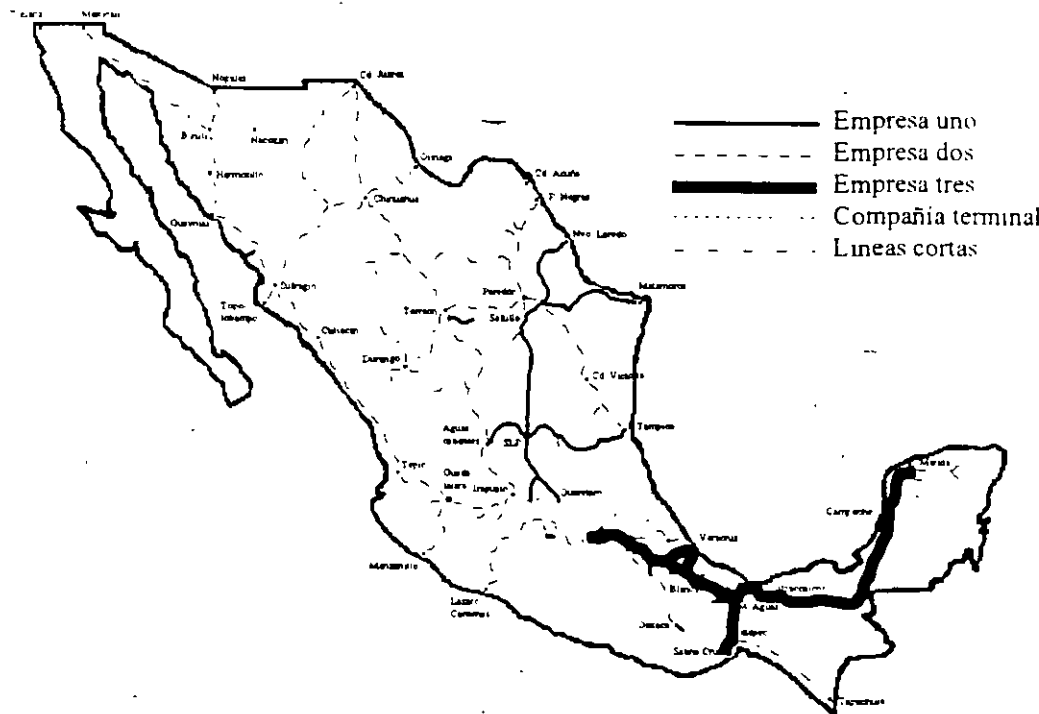
2.1.2.2. Por rutas con "región central"

Este grupo de alternativas es una variante del grupo anterior e implicaría "empaquetar" las rutas en tres o dos empresas (con o sin el corredor transistmico), pero con excepción de las rutas que confluyen al D.F. Para éstas, se crearía una concesión independiente ("región central").

En principio, sería factible adoptar cualquiera de las alternativas de empaquetamiento que se presentan en la sección anterior y "sustraer" de cada paquete las rutas que se integrarían a la empresa concesionaria de la "región central". No obstante, crear esa región podría desequilibrar las características básicas (cobertura, longitud total, valor, negocio potencial, etc.) de las alternativas anteriores, sobre todo en el caso de tres empresas.

Por ello, una opción adicional que considere tres empresas nacionales, la empresa de la región central y rutas cortas sería:

TRES FERROCARRILES REGIONALES, REGION CENTRAL Y RUTAS CORTAS



Las principales rutas de este empaquetamiento serían:

Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Región central
Nvo.-Laredo- Monterrey	Nogales-Guada.- Irapuato	D.F.-Tierra Blanca	Irapuato-Querétaro
Matamoros- Monterrey	Guad.-Mazatlán	D.F.-Veracruz via Orizaba	Querétaro-D.F.
Monterrey-R. Arizpe	Guad.-L. Cárdenas	T. Blanca- M. Achiar	D.F.-Puebla
R. Arizpe-Saltillo	L. Cárdenas-D.F.	S. Cruz-	D.F.-Teotihuacán
Saltillo-SLP	D.F.-Jalapa-Veracruz	Coatzacoalcos	D.F.-Pachuca
SLP-Aguascalientes	C. Juárez-Irapuato	Coatz.- Mérida	Pachuca-Acapulco
SLP-Tampico	P. Negras-R. Arizpe		Pachuca-Beristain
SLP-Querétaro	Torreón-Paredón- Monterrey		Pachuca-S. Lorenzo
	Monterrey-C. Victoria-Tampico		D.F.-Cuemavaca-L. Amates

Las principales características de esta alternativa serían:

- Ninguna de las empresas concesionarias tendría "control" (no sólo en patios de intercambio, sino en la red ferroviaria) en el acceso a la zona de mayor tráfico del país: la zona metropolitana de la Ciudad de México y áreas adyacentes; dicho control estaría a cargo de un tercero, lo que podría reducir la problemática operativa al interior de esa región
- La empresa 1 vincularía a N. Laredo y Matamoros con el D.F. y daría servicio a Tampico en la costa este. Conectaría con la empresa 2 en Monterrey, Ramos Arizpe y Aguascalientes.
- La empresa 2 vincularía Nogales, Piedras negras, Paredón, Torreón y Cd. Juárez con el D.F.; asimismo, daría servicio a la costa oeste con los puertos de Manzanillo, Guaymas y L. Cárdenas y a la costa con Tampico.
- La empresa 3 daría servicio en el sureste: Veracruz, Coatzacoalcos, Campeche, Salina Cruz y Mérida.

2.1.2.3. Segmentación funcional (operativa)

Esta alternativa consiste en separar, por un lado, la infraestructura de vía --en algunos casos con el control y despacho de trenes-- y, por otra, la explotación y comercialización de los servicios y las actividades conexas; la empresa concesionaria de la infraestructura cobraría una cuota a las empresas que proporcionarían los servicios al usuario por el uso de la vía y por el control de la circulación.

La separación orgánica de la infraestructura y el acceso competitivo a operadores privados, puede adoptar dos modalidades:

- La empresa que maneja la infraestructura es de propiedad estatal; esta modalidad surgió en otros países como medida para buscar un equilibrio de trato con el autotransporte y para disminuir la participación del Estado en la actividad ferroviaria.
- La empresa que maneja la infraestructura es propiedad privada, en concesión (no existe ninguna experiencia internacional).

Competencia. Si bien este modelo ofrece equidad entre los modos ferroviario y carretero y, eventualmente, podría permitir la confluencia de múltiples operadores privados, genera los siguientes problemas:

- Es complejo distribuir la capacidad de vía entre los operadores, sobre todo en líneas congestionadas, lo que crearía conflictos entre concesionarios y obligaría a una mayor intervención de la autoridad.
- Los operadores tendrían una baja capacidad de reacción ante ineficiencias y abusos en las cuotas, por parte del concesionario de la infraestructura (el Estado o un particular).

Este modelo ha sido adoptado por algunos países como Suecia (infraestructura pública y un operador público), Chile (proceso incipiente), Colombia (un operador privado, infraestructura pública), la Comunidad Económica Europea (acceso competitivo internacional y contabilidad independiente de costos de la infraestructura para cobro de cuotas) y Nueva Zelanda (infraestructura pública, operación privada); en ningún caso se ha logrado aún la concurrencia de múltiples operadores.

En la Comunidad Económica Europea se está proponiendo uno de los mayores alcances en el modelo de separación de la infraestructura; se busca que ésta esté a cargo de una entidad pública nacional, segregándola de la operación, que eventualmente podría estar a cargo de empresas privadas, tanto nacionales como extranjeras. El reto es generar una competencia real, mediante el acceso competitivo de todos los ferrocarriles de los países miembros (European Conference of Ministers of Transport, 1993). Algunos países como Francia tienen serias objeciones a las pautas de la Comunidad Económica Europea.

Regulación y eficiencia operativa. La separación de la infraestructura y la operación ha sido motivada básicamente por el interés del Estado en conservar la gestión de la infraestructura y dar un trato competitivo al ferrocarril con respecto al autotransporte. Ese es el caso de los ferrocarriles europeos, donde la división funcional es virtual; el Estado mantiene la

responsabilidad de administrar la infraestructura nacional, clarifica subsidios y determina cuotas al acceso de operadores privados nacionales e internacionales.

Sin embargo, cuando se decide transferir la explotación integral al sector privado, es decir, cuando el papel del Estado es como regulador, la separación de la infraestructura y la operación no tiene sentido en materia de eficiencia operativa, debido a que no se mantienen las economías de escala básicas ni se promueve la inversión privada en infraestructura y, en materia regulatoria, se generarán problemas e incompatibilidades entre los operadores privados de los trenes y los gestores (públicos o privados) de la infraestructura.

Aspectos laborales. Este modelo sería, probablemente, el de mayor complejidad en materia laboral, ya que por cada concesión o permiso funcional tendrían que reubicarse trabajadores de las distintas regiones.

Ingresos por ventas. Esta alternativa implicaría que el Estado obtuviera ingresos limitados.

Inversión. Difícilmente existirían postores, sobre todo nacionales, para la empresa a cargo de la infraestructura, no sólo por el monto requerido sino porque el negocio ferroviario radica en la comercialización de los servicios.

En síntesis, la separación orgánica entre la infraestructura y las operaciones y comercialización de los servicios, es un modelo aplicable sólo en caso de que el Estado mantenga la responsabilidad del mantenimiento de las vías y el control de las circulaciones. La infraestructura en concesión al sector privado, separada de las empresas operadoras particulares en competencia, no tiene sentido, y generaría conflictos por el acceso a los mejores horarios, responsabilidades por demoras y accidentes, así como eventuales abusos en el cobro de cuotas. No hay la suficiente experiencia internacional para optar por esta alternativa sin riesgo de fracaso.

2.2. Servicio de pasajeros

En el caso de México, el servicio ferroviario es eminentemente de carga, por lo que la reestructuración debe orientarse fundamentalmente a esa modalidad. Sin embargo, debe definirse una estrategia para el servicio de pasajeros, que sea básicamente de función social (83% de los pasajeros utilizan el servicio de segunda clase). En este sentido, debe reconocerse que el servicio de segunda clase no es una actividad rentable. De hecho, la experiencia internacional demuestra que, con excepción de los servicios interurbanos, el transporte ferroviario de pasajeros no es rentable en ningún país.

En México, el competidor natural del transporte de pasajeros por ferrocarril es el autobús. La desregulación del autotransporte creó servicios de alta calidad, que ofrecen mayores ventajas para el usuario y que compiten con ventaja con el servicio ferroviario de primera clase. Recientemente, la competencia de líneas aéreas redujo el atractivo del servicio de coches dormitorio, en las tres rutas donde aún se presta este servicio.

A pesar de que las cuotas por el servicio ferroviario de segunda clase son inferiores a las del autobús, este último tiene la ventaja de ofrecer un mayor número de corridas y menores tiempos de recorrido en rutas cortas o largas, frente a una rigidez en los servicios ferroviarios. Todo ello ha llevado a una disminución de la demanda por servicios ferroviarios de pasajeros (60% en los últimos diez años).

No obstante, debe reconocerse que en algunas rutas y para determinadas poblaciones, el ferrocarril constituye el único medio de transporte de pasajeros, con lo que cumple una función social insustituible por medios alternativos de transporte.

En consecuencia, la reestructuración del servicio de pasajeros puede adoptar tres estrategias alternativas:

- Supresión total del servicio
- Supresión parcial de rutas y operación de rutas con función social por una empresa pública (modelo estadounidense)
- Supresión parcial de rutas y operación de rutas con función social por parte de una o varias empresas privadas, al menor costo posible para el Estado

En principio, la supresión total (inmediata) del servicio no sería una alternativa recomendable, en tanto no se sustituya al ferrocarril en aquellas rutas-poblaciones en las que representa la única opción de transporte.

La operación por parte de una empresa pública podría ser similar al modelo estadounidense. En ese país, AMTRAK proporciona el servicio de pasajeros, con las facultades de una compañía de lucro, pero en manos del Gobierno Federal (y con subsidio); opera en las vías de las empresas de carga, a las que paga una tarifa por el uso de la infraestructura. Actualmente AMTRAK está en proceso de profunda reestructuración, ante la amenaza de que el Congreso de ese país no autorice los subsidios. Dicha reestructuración se basa en el cierre de rutas no rentables. Cuando un gobierno local quiere evitar el cierre, contrata a AMTRAK para que opere la ruta.

La tercera estrategia consiste en concesionar a particulares la explotación del servicio, bajo el esquema de otorgarla a la empresa que ofrezca la necesidad de menor subsidio por operarlo.

2.2.1. Mecanismos de licitación

Con base en una estimación de "costos eficientes de operación", se podría establecer el monto máximo del subsidio que aportaría el Gobierno Federal para mantener dichos servicios en operación. En ese contexto, a fin de evitar que el Estado continúe involucrado en la operación directa de los ferrocarriles, y de acuerdo con el objetivo 2.7 que se planteó anteriormente, se procedería a licitar los grupos de rutas/servicios y asignarlos a aquellos operadores que ofrecieran el menor subsidio (en valor presente) posible. Dichos operadores podrían ser los mismos operadores del servicio de carga si así lo desearan, o bien, operadores independientes.

En la medida que se trataría --por definición-- de servicios para los cuales no habría otras alternativas, sería necesario establecer regulación tarifaria en los cobros (tarifas máximas) a los pasajeros, así como determinar las bases para definir las cuotas por derechos de vía y/o de arrastre, si fuera el caso, entre los concesionarios del transporte de carga --que serían a su vez los concesionarios de la infraestructura y responsables de la misma-- y los operadores del servicio de pasajeros.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DIPLOMADO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE

**VISION GENERAL DEL SISTEMA PORTUARIO Y SU
INTERRELACION CON EL TRANSPORTE TERRESTRE**

Lic. Ricardo Peña Rodríguez

Abril, 1997

CONTENIDO

INTRODUCCION

I. Visión General de los Puertos Nacionales

1. Vocación Portuaria.
2. Operación de Carga
 - Total
 - Carga de altura y cabotaje
 - Tipo de carga
 - Principales puertos
 - Carga contenerizada
3. Infraestructura y Equipamiento en Puertos
4. Puertos Turísticos.

II. Aspectos Principales de la Interfase Puerto-Transporte Terrestre

1. Aspectos Físicos
 - Infraestructura de Transporte
 - Equipo de Transporte
 - Ejemplo en puerto seleccionado
 - Transporte Multimodal
2. Procedimientos
 - Aspectos Aduanales
 - Mecanismos de Coordinación
 - Centros de Transferencia y Distribución de Carga
 - Empresas NVOCC.
3. Recomendaciones de Solución

I. VISION GENERAL DE LOS PUERTOS NACIONALES

México es un país con una ubicación geográfica excepcional. Es un vínculo natural ente América del Norte, Centro y Sudamérica, así como entre las cuencas del Pacífico y del Atlántico. El país es parte de una de las mayores y más dinámicas zonas comerciales del mundo.

México abarca una superficie de casi dos millones de kilómetros cuadrados y más de 10 000 kilómetros de litorales, tanto en el Océano Pacífico y en el Golfo de México y el Caribe.

Con una población de más de 85 millones de habitantes, la economía mexicana era en términos de su Producto Interno Bruto, la décimo tercera del mundo en 1994.

1. Vocación Portuaria

En los 10 000 km de litorales con que cuenta el país se dispone de un número importante de instalaciones portuarias.

Se tienen en su conjunto 73 puertos con una longitud total de 110 km de muelles.

De la longitud total de muelles el 45% se localiza en el Océano Pacífico y el 55% en el Golfo de México y el Caribe. Entre los principales puertos que operan en México se tienen puertos con vocación comercial, industrial, petrolera y turística.

FIG. 1 EL SISTEMA PORTUARIO MEXICANO



Nota: Se excluyen puertos pesqueros y marinas

Se registran en el país, asimismo, más de 50 puertos con actividades pesqueras y marinas.

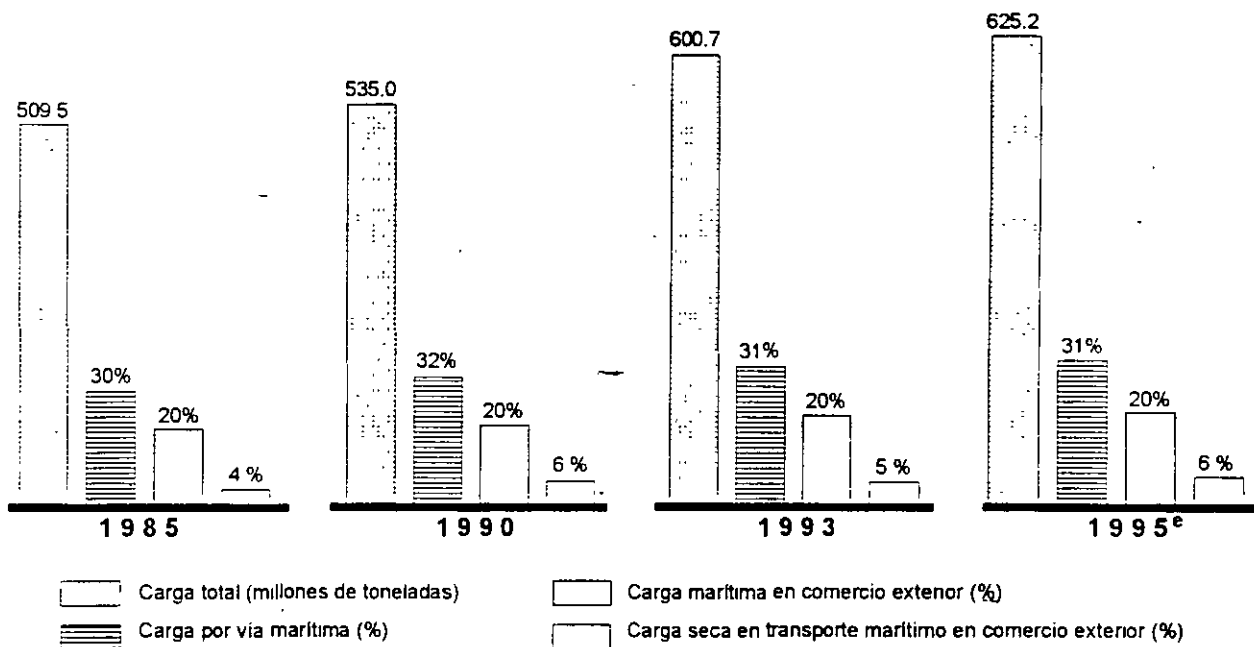
FIG. 2 LOCALIZACION DE PUERTOS PESQUEROS Y MARINAS



2. Operación de Carga

Más del 30% del transporte de carga registrado en el país se desarrolla por vía marítima; cerca del 67% del transporte por vía marítima es carga de altura o de comercio exterior. Al excluir petróleo y derivados del comercio exterior marítimo del país, la participación del transporte marítimo de comercio exterior se reduce al 6% del total de la carga operada en México por los diferentes modos de transporte.

FIG. 3 TRANSPORTE MARITIMO - vs - TRANSPORTE TOTAL

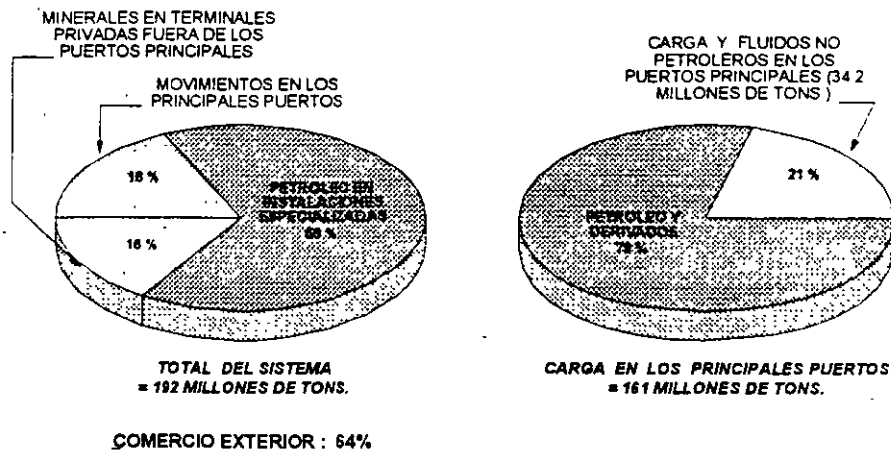


La gran mayoría de los puertos están comunicados con las más importantes ciudades del país, tanto por ferrocarril como por carretera.

En el año de 1994 el sistema portuario nacional movilizó 192 millones de toneladas de carga, el 66% corresponde a petróleo y derivados manejados por PEMEX y 16% a minerales (sal, yeso, roca fosfórica), carga operada por terminales privadas fuera de los puertos principales.

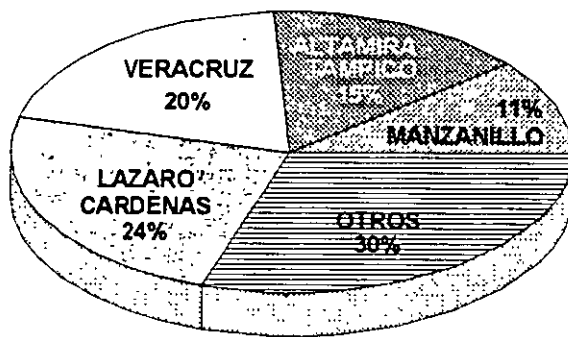
El 18% de la carga restante, equivalente a 34.2 millones de toneladas fue carga general, tanto suelta como contenerizada, fluidos (excluye petróleo y derivados) y graneles agrícolas y minerales. Esta carga se operó a través de los principales puertos comerciales

FIG 4 VOLUMEN TOTAL DE CARGA DEL SISTEMA PORTUARIO, 1994



Los cuatro puertos con mayor movimiento en el país operaron a su vez el 70% de la carga. En 1994 el puerto de Lázaro Cárdenas operó el 24% del total de 34.2 millones de toneladas de este tipo de carga.

FIG. 5 PARTICIPACION DE LOS PUERTOS EN EL MOVIMIENTO TOTAL DE CARGA , 1994^{1/}



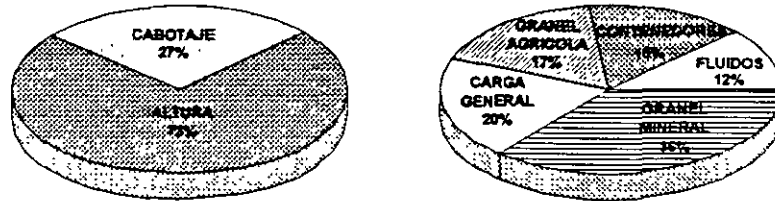
TOTAL DE CARGA MOVILIZADA = 34.2 MILLONES DE TONELADAS

^{1/} No se incluye petróleo y derivados

Del total de carga movilizada (34.2 mill. de ton) el 73% corresponde a carga de altura o de comercio exterior y el 27% a carga de cabotaje o entre puertos del país.

Por tipo de carga, los graneles minerales representaron el 36% del total, los graneles agrícolas el 17%. La carga general y contenerizada representaron el 20% y 15%, respectivamente.

FIG. 6 MOVIMIENTOS EN LOS PRINCIPALES PUERTOS COMERCIALES ^{1/} 1994

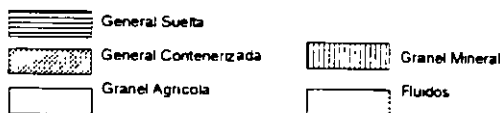
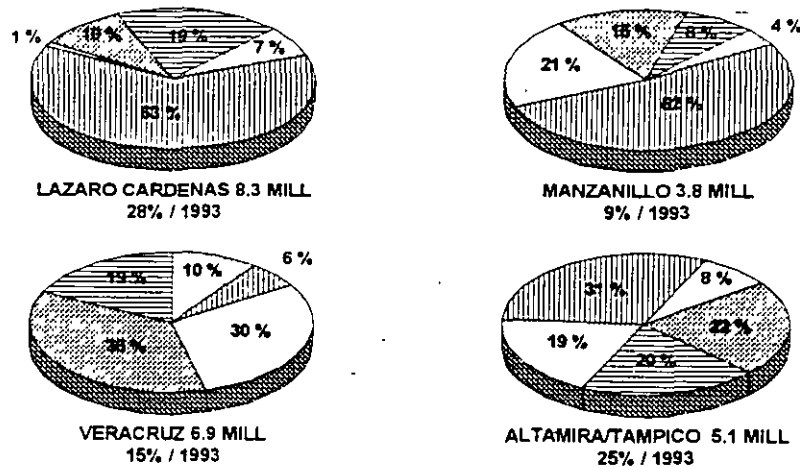


TOTAL DE CARGA MOVILIZADA = 34.2 MILLONES DE TONELADAS

1/ No se incluye petróleo y derivados

La especialización de cada uno de los puertos se observa al analizar el tipo de carga, principalmente manejado por cada uno de ellos.

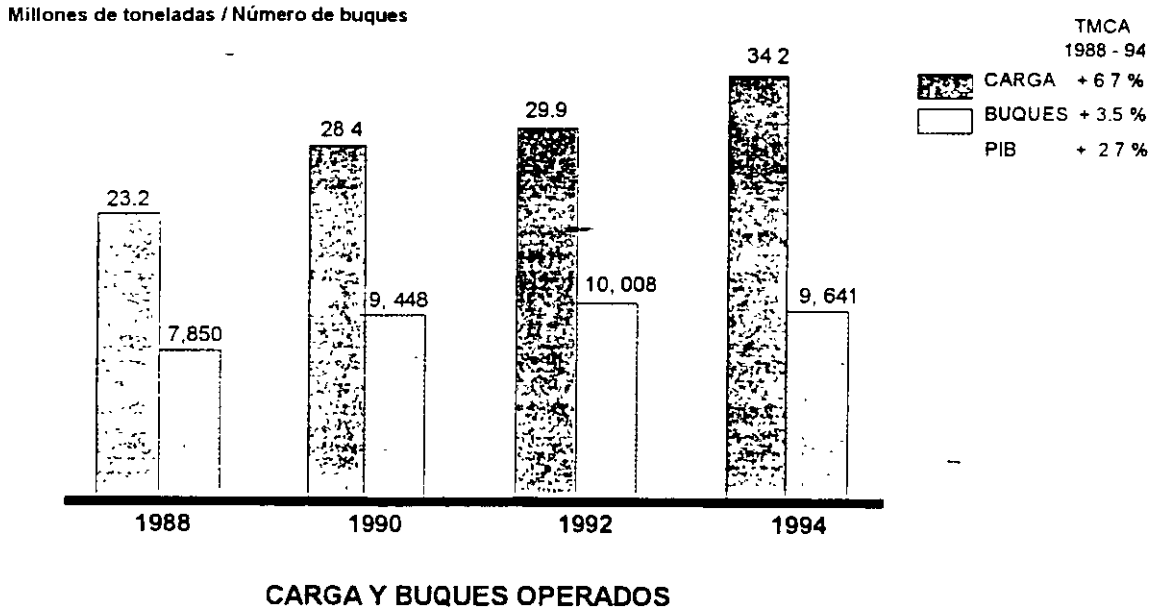
FIG. 7 TIPO DE CARGA OPERADA POR PUERTO, 1994



Los puertos de Lázaro Cárdenas y Manzanillo operan cada uno de ellos más del 50% de su carga de granel mineral, dados los altos yacimientos de mineral de hierro disponibles en la minera de Peña Colorada, Colima, que se envían del puerto de Manzanillo al puerto de Lázaro Cárdenas para alimentar a la industria siderúrgica.

Las tasas de crecimiento en la carga portuaria presentan niveles de consideración por arriba del crecimiento de la economía nacional, registrándose en el periodo 1988/1994 tasas del 6.7% en promedio anual. El número de embarcaciones recibidas en los puertos ha también crecido, aunque a un menor ritmo que la carga operada, reflejando el aumento en el tamaño promedio de las embarcaciones.

FIG. 8 EVOLUCION DEL MOVIMIENTO EN LOS PUERTOS, 1988 - 1994



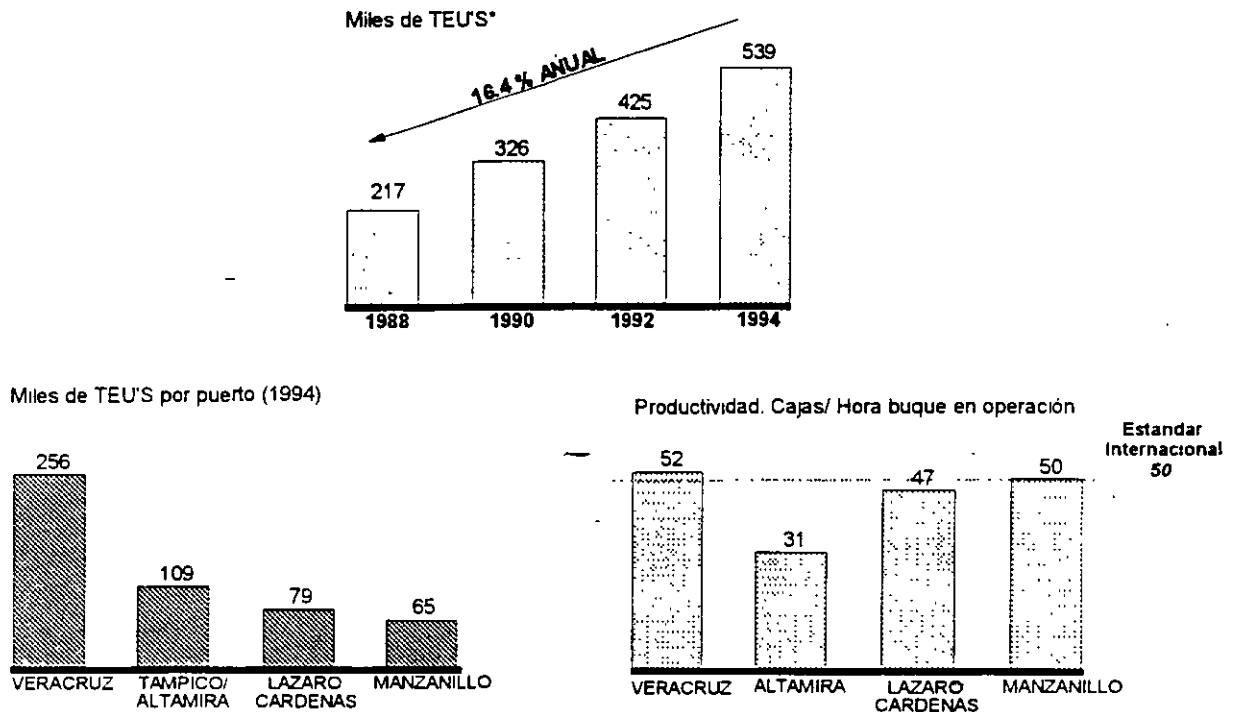
TMCA = Tasa Media de Crecimiento Anual

La carga contenerizada, de alta densidad económica, destaca por el alto dinamismo que ha registrado en los últimos años. Aunque en la participación total de carga operada en los puertos del país representa aún un bajo nivel (15% del total), en el puerto de Veracruz aportó en el año de 1994 una participación del 36% del total de carga operada en el puerto.

Al considerar el crecimiento de la carga contenerizada, esta registró en el periodo de 1988-1994 un incremento medio anual del 16.4%. En el año 1994 se operaron 539 mil TEU's (twenty equivalent units; unidades equivalentes de 20 pies) El puerto de Veracruz en ese año manejó más del 50% del total de contenedores operados en México.

Cabe destacar que los niveles de productividad alcanzados en la operación portuaria de contenedores alcanza los estándares internacionales de operación, 50 cajas/hora buque en operación.

FIG. 9 MOVIMIENTO DE CONTENEDORES EN LOS PUERTOS MEXICANOS



* En el año 1994 un TEU represento 9.5 toneladas promedio de carga contenerizada

3. Infraestructura y Equipamiento en Puertos Principales del País

Al considerar los principales puertos en el movimiento de carga en el país se tiene una longitud de muelles cercano a los 40 000 metros de longitud, en donde destaca el puerto de Veracruz con 15 mil metros. Se registran asimismo 152 posiciones de atraque con una longitud promedio de 260 metros lineales.

La profundidad promedio para la operación de buques es entre los 10 y 12 metros y pueden recibirse buques hasta de 80 mil ton de peso muerto, como es el caso del puerto de Lázaro Cárdenas.

El manejo de carga contenerizada se da generalmente con buques multipropósito con el auxilio de las propias grúas del barco. El movimiento de alta eficiencia en este tipo de carga se presenta en terminales especializadas con grúas instaladas en los propios muelles. En el Pacífico sólo los puertos de Lázaro Cárdenas, Manzanillo y Salina Cruz disponen de este tipo de grúa, 3 en Lázaro Cárdenas, 2 en Manzanillo y 1 en Salina Cruz.

En los puertos del Golfo el puerto de Veracruz cuenta con 4 grúas de muelle y Altamira 3 grúas.

FIGURA 10. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO EN LOS PUERTOS DE MEXICO

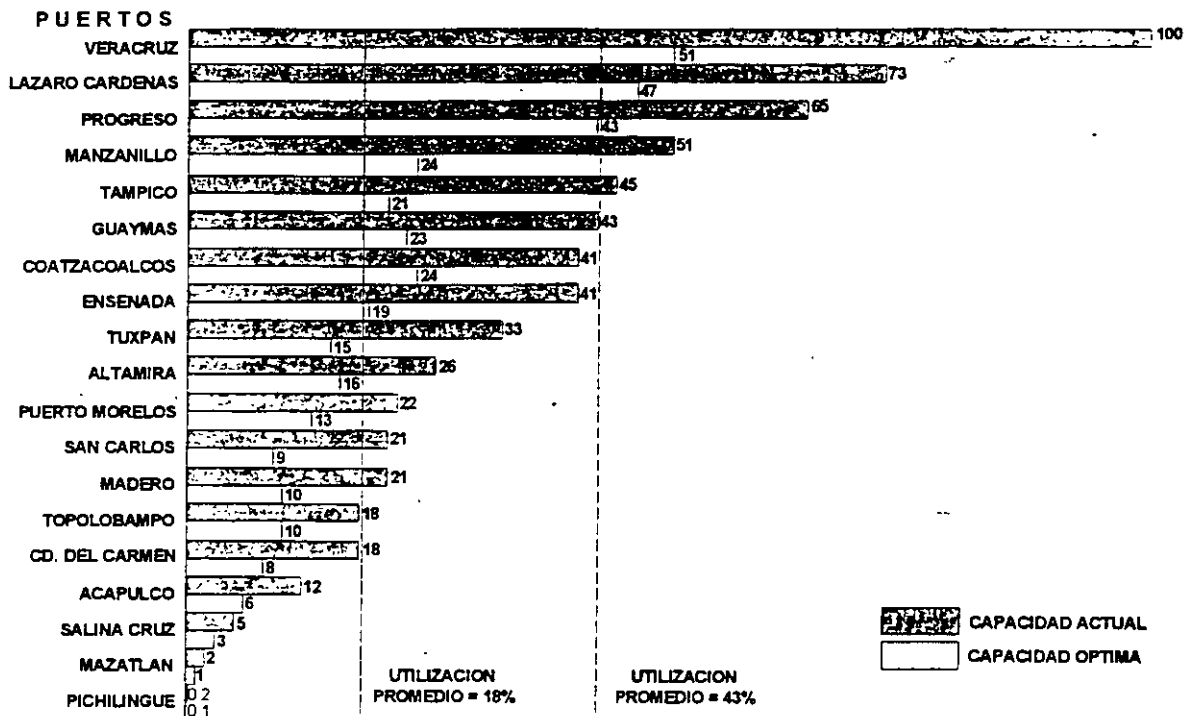
PUERTO	Longitud de Muelles (m)	No. de posiciones de atraque	Profundidad Máxima (m)	Buque Máximo (TPM)	Almacenamiento		Equipo esp. para manejo de contenedores	
					Bodegas (m2)	Patios (m2)	Grúas Muelle	Grúas Patio
PUERTOS DEL PACIFICO								
Ensenada, B C	1 430	11	10	10 000	14 970	28 260	-	1
San Carlos, BCS	284	1	10	20 000	3 284	48 350	-	-
Pichilingue, BCS	430	4	11	15 000	0	0	-	-
La Paz, BCS	169	6	4	15 000	0	0	-	-
Guaymas, Son.	970	6	12	30 000	13 236	181 000	-	-
Topolobampo, Sin	340	3	12	30 000	3 860	144 800	-	-
Mazatlán, Sin.	1 378	9	9.5	15 000	14 868	67 564	-	-
Manzanillo, Col	2 627	9	13	40 000	19 765	102 777	2	5
L Cardenas, Mich	2 634	10	14	80 000	33 974	286 400	3	8
Acapulco, Gro.	554	3	11.5	50 000	4 800	7 100	-	1
Salina Cruz, Oax.	630	4	12	20 000	11 530	73 440	1	3
Madero Chis.	151	1	9.5	10 000	2 520	22 350	-	-
SUMA	11 597	67			122 807	962 041	6	18
PUERTOS DEL GOLFO-CARIBE								
Altamira, Tamps	1 070	6	12	40 000	4 480	342 000	3	4
Tampico, Tamps	2 769	15	10	20 000	36 432	90 118	-	-
Tuxpan, Ver.	460	3	11	20 000	24 300	90 000	-	1
Veracruz, Ver.	15 000	13	10.5	30 000	76 649	391 237	4	8
Coatzacoalcos, Ver.	1 825	9	11	40 000	11 306	47 008	-	-
Frontera, Tab.	500	2	8	3 000	1 500	0	-	-
Cd del Carmen, Camp.	4 406	18	7	-	336	0	-	-
Progreso, Yuc.	550	7	8	5 000	9 430	35 000	-	-
Morelos, Q. Roo	624	9	5	-	1 600	10 000	-	-
Cozumel Q Roo	344	3	13	50 000	42	0	-	-
SUMA	27 548	85			166 075	1 005 363	7	13
TOTAL GOLFO+PACIFICO	39 145	152			288 882	1 967 404	13	31

Si se considera la utilización de la capacidad instalada o disponible para la operación de carga marítima, se tiene que los puertos registran en promedio bajos niveles de utilización.

Si se utiliza para efectos de comparación la capacidad instalada actual se tiene un promedio de utilización del 43%; si se analiza la capacidad óptima de operación se tiene que la utilización promedio es del 18%. La capacidad es función del número de posiciones de atraque en cada puerto y la productividad de manejo (rendimiento) por posición de atraque.

Los puertos de Veracruz y Lázaro Cárdenas presentan los mejores índices de utilización registrados en la actividad portuaria de México.

FIG. 11 PORCENTAJE DE UTILIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA (%)



Un manejo más eficiente de la carga en los puertos del país requiere de adaptaciones o ajustes para el acceso/desalojo de la carga recibida en las instalaciones portuarias.

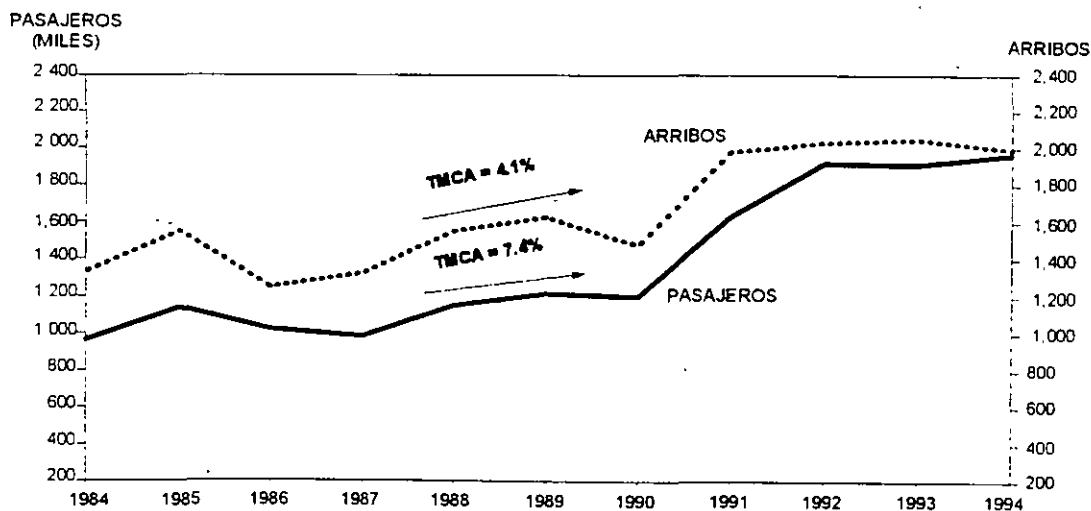
Para los 4 principales puertos del país, se presenta a continuación la problemática más importante que enfrentan actualmente los puertos para mejorar sus niveles de operación actual y sus expectativas a futuro.

PUERTO	PROBLEMATICA
VERACRUZ	<ul style="list-style-type: none"> • Inadecuada vialidad interna y externa • Insuficiente capacidad instalada para el manejo de contenedores, almacenes, talleres, áreas de circulación, etc. • Necesidad de relocalizar zonas de almacenamiento
ALTAMIRA	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiente enlace carretero • Falta de servicios básicos suficientes • Incompleta infraestructura portuaria (patios de contenedores) • Insuficiente promoción para atraer industrias • Importantes problemas de tenencia de la tierra
MANZANILLO	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de libramiento carretero para el tráfico urbano • Insuficiente capacidad de almacenaje especializado (graneles) • Falta de servicios básicos suficientes • Problemas de tenencia de la tierra
LAZARO CARDENAS	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiente enlace carretero • Inadecuada vialidad interna y externa • Se requiere concluir la protección contra inundaciones • Insuficiencia de servicios básicos

4. Puertos Turísticos

El movimiento de cruceros turísticos y pasajeros ha representado también para el país una actividad en crecimiento en los últimos años. En el periodo 1984-1994 se registraron crecimientos promedio del 4.1% y 7.4% anuales para arribo de cruceros y número de pasajeros, respectivamente. Existe a nivel nacional una tendencia en el incremento del número de pasajeros por embarcación. Mientras que en el año 1984 se tenían un promedio de 700 pasajeros por crucero, en el año de 1994 se registró un promedio de más de 1000 pasajeros por crucero. El comportamiento ha sido diferente en los diversos puertos que reciben cruceros.

FIG. 12 COMPORTAMIENTO DEL NUMERO DE PASAJEROS Y ARRIBOS DE CRUCEROS A PUERTOS MEXICANOS

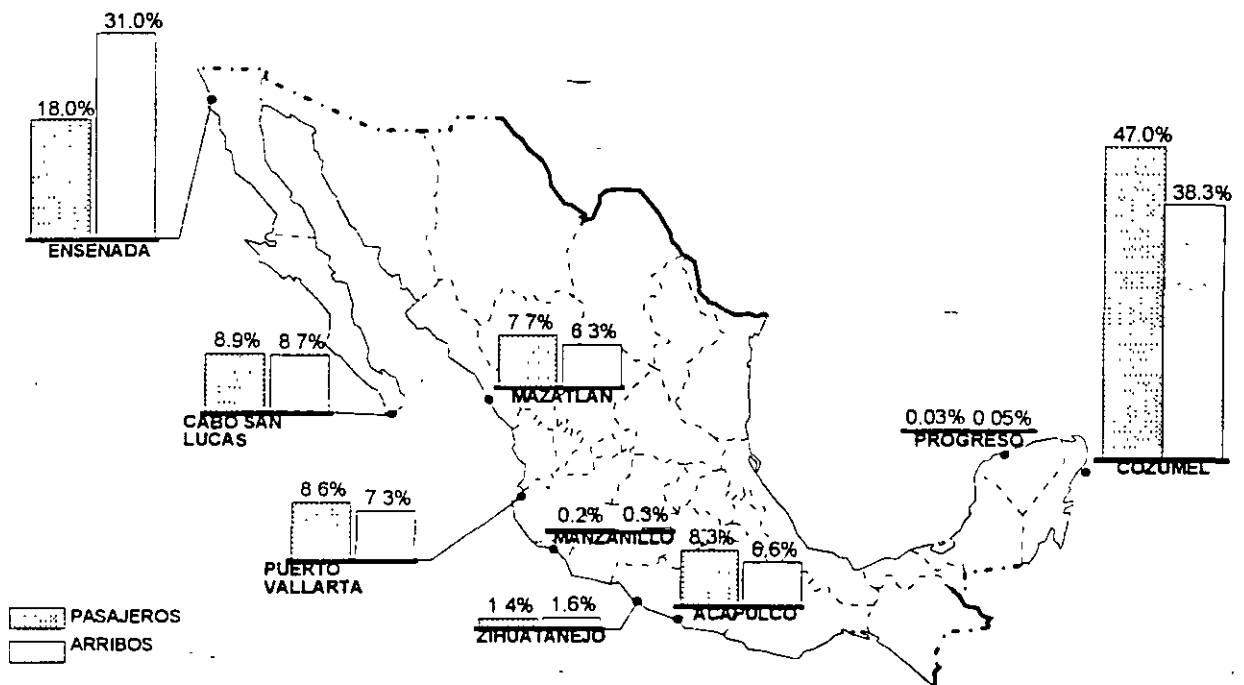


El puerto de Cozumel, en el Caribe, recibió en el año de 1994 cerca del 40% del número de cruceros que arribaron a puertos mexicanos y del 50% del total de pasajeros.

En el Pacífico el puerto de Ensenada operó también el mayor número de cruceros (31% del total del año 1994) y de pasajeros en ese litoral. El tamaño promedio de los cruceros que arribaron en el año de 1994 al puerto de Ensenada es de 595 pasajeros, se estima que en el año de 1995 el crucero promedio opera con 1 100 pasajeros, en niveles muy similares al número promedio de pasajeros que viajan en crucero a Cozumel. El importante número de cruceros en Ensenada (segundo en número de arribos en el país, después de Cozumel) se apoya en las características de la ley de EUA en la que se señala que una embarcación de ese país con casino a bordo requiere el tocar un puerto extranjero antes de regresar a un puerto de los EUA.

En orden de importancia en el número de cruceros que arribaron a puertos mexicanos en el año de 1994 le siguen los puertos de Cabo San Lucas, Puerto Vallarta, Acapulco y Mazatlán.

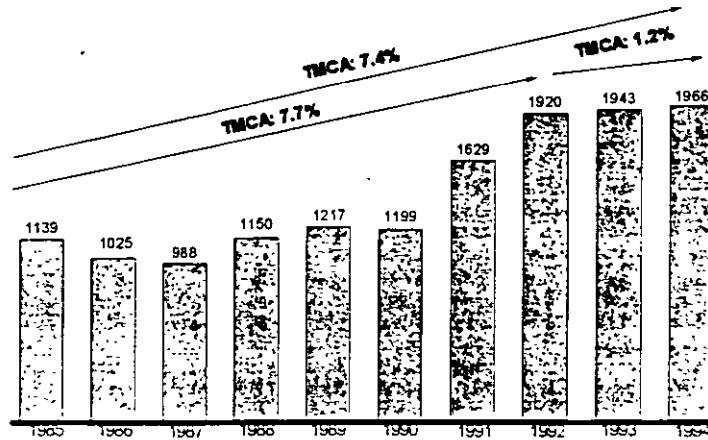
FIG. 13 DISTRIBUCION DEL NUMERO DE PASAJEROS EN CRUCEROS, 1994



Fuente. Estadísticas Básicas de la Actividad Turística, SECTUR.

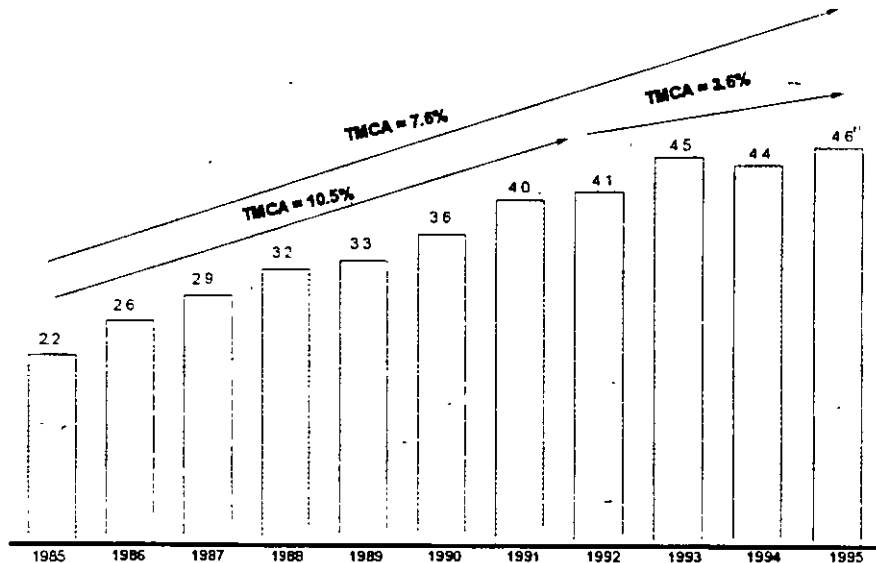
El comportamiento del número de pasajeros que arriban en crucero a puertos mexicanos es muy similar al comportamiento del número de pasajeros que se movilizan en la industria de cruceros de Norteamérica, la cual ha evolucionado con dinámicas superiores a las del turismo tradicional, promediando una TMCA de 8% en los últimos 10 años. En el periodo 1991-1994 se observó una desaceleración de la dinámica, lo que puede constituirse como una estabilización del mercado.

FIG. 14 EVOLUCION DEL NUMERO DE PASAJEROS QUE ARRIBAN A PUERTOS MEXICANOS



FUENTE: Estadísticas Básicas de la Actividad Turística SECTUR
 Nota: Incluyen los puertos de Acapulco, Cabo San Lucas, Cozumel, Ensenada, Manzanillo, Mazatlán, Puerto Vallarta y Zihuatanejo.

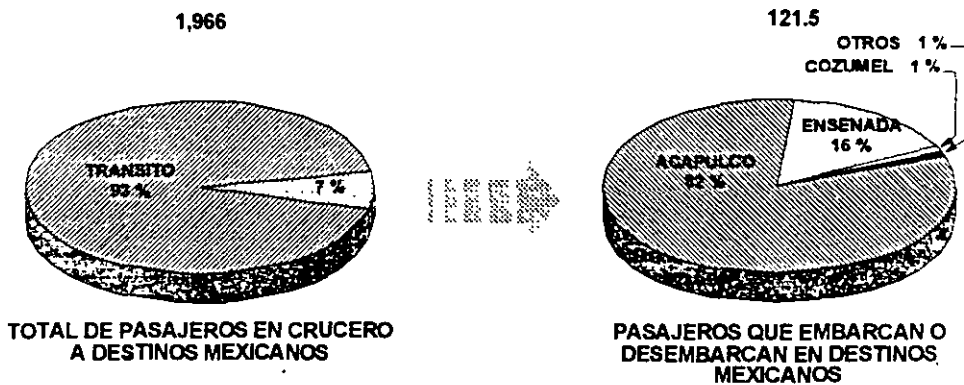
FIG. 15 EVOLUCION DEL NUMERO DE PASAJEROS DE LA INDUSTRIA DE CRUCEROS DE NORTEAMERICA.



e/ Estimado
 Cifras en millones de pasajeros
 Fuente: Asociación Internacional de Líneas de Cruceros (CLIA)

Generalmente sólo un bajo porcentaje (7%) del total de pasajeros en cruceros a México utilizan puertos mexicanos para embarcar o desembarcar, siendo el más importante el puerto de Acapulco con casi 100 mil pasajeros bajo este concepto.

FIG. 16 PASAJEROS EMBARCADOS Y DESEMBARCADOS EN PUERTOS MEXICANOS, 1994



Cifras en miles de pasajeros.

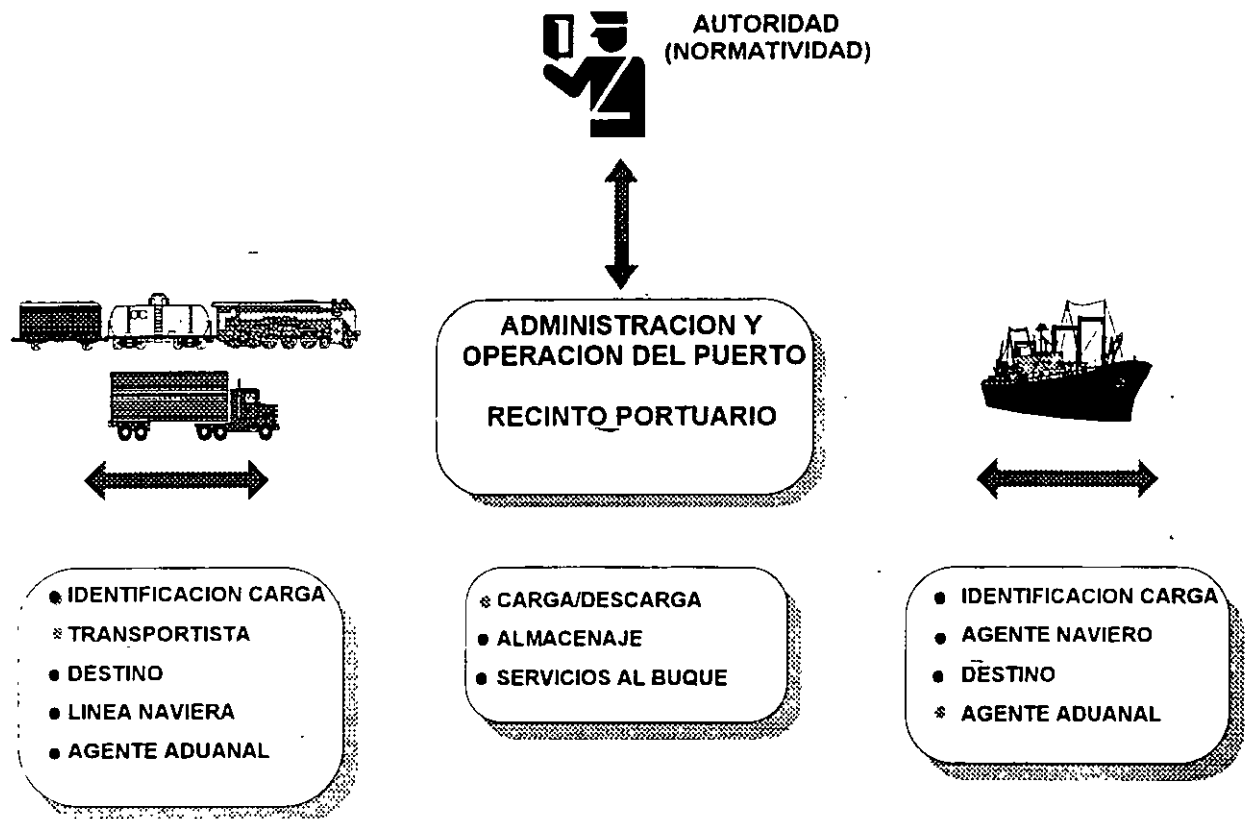
Se tienen en los puertos mexicanos algunas fortalezas y debilidades al considerar al puerto como destino u origen inicial de los cruceros. —

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> Nivel de conocimiento alto y positivo en el mercado americano de la mayoría de los destinos de playa de México Ubicación geográfica preponderante con respecto al mercado de la Región Oeste de EUA. Estado de California es uno de los mercados más grandes del mundo. El puerto de Los Angeles sigue creciendo como puerto de embarcación de cruceros. La Riviera Mexicana cuenta con variedad de puntos de arribo y de atractivos, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> Cultura/ folklore Historia Sitios naturales de gran belleza Pesca y actividades deportivas Clima favorable todo el año Alternativa atractiva y económica que ofrece experiencia diferente al Caribe para pasajeros repetitivos. 	<ul style="list-style-type: none"> Limitación en cuanto a infraestructura portuaria: <ul style="list-style-type: none"> posiciones de atraque boyas de señalamiento Dificultad para la confirmación de la disponibilidad de muelles Falta de terminales modernas de pasajeros Falta de servicios turísticos profesionales de apoyo. Mezcla de actividades portuarias y movimiento de carga con usos turísticos Falta de promoción del puerto. Desvinculación con promoción al destino. Falta de diferenciación entre los puertos. Todos ofrecen el mismo producto. Falta de instalaciones comerciales y de servicio inmediato al puerto donde se pueda generar derrama económica importante.

II. INTERFASE PUERTO-TRANSPORTE TERRESTRE

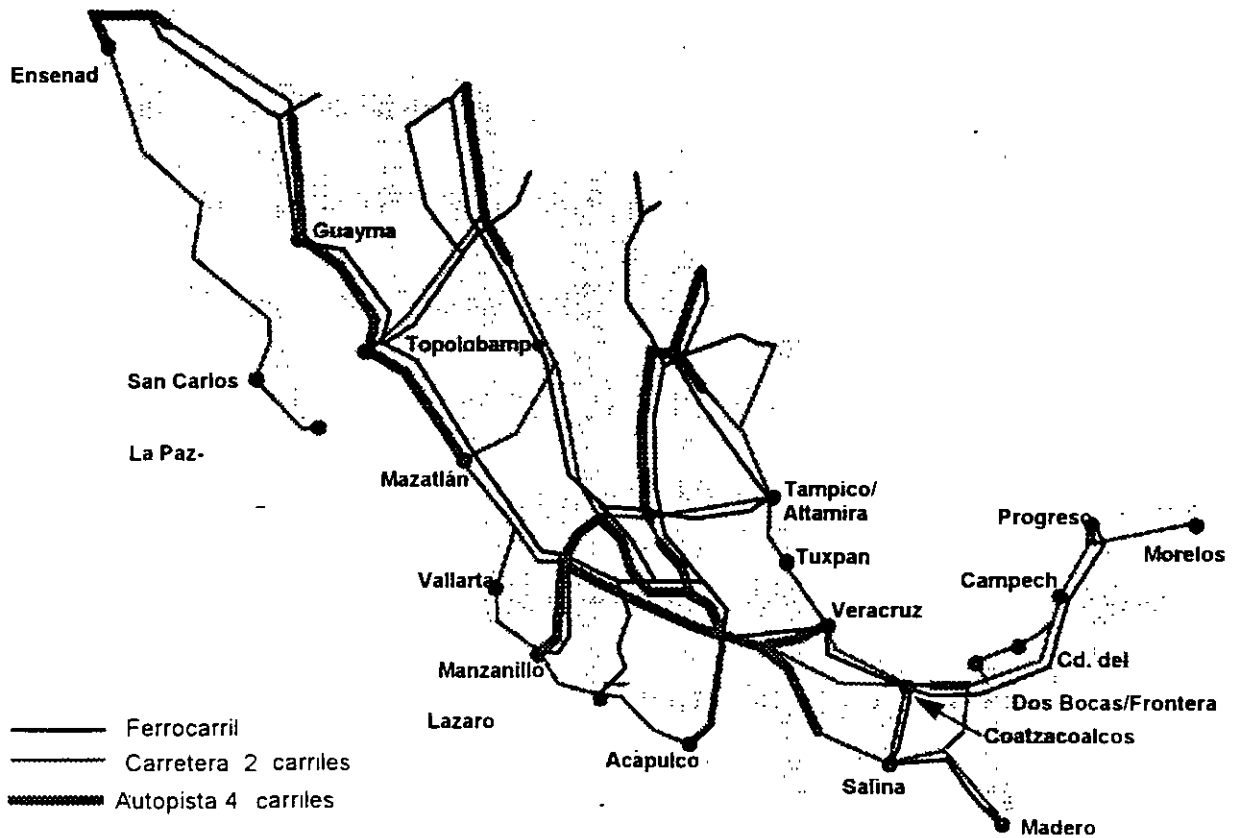
La importancia de la interfase puerto-transporte terrestre reside en la entrega oportuna de la carga que se mueve en el modo marítimo de transporte, enlazado a otros modos de transporte terrestre.

INTERFASE PUERTO-TRANSPORTE TERRESTRE



1. Aspectos Físicos

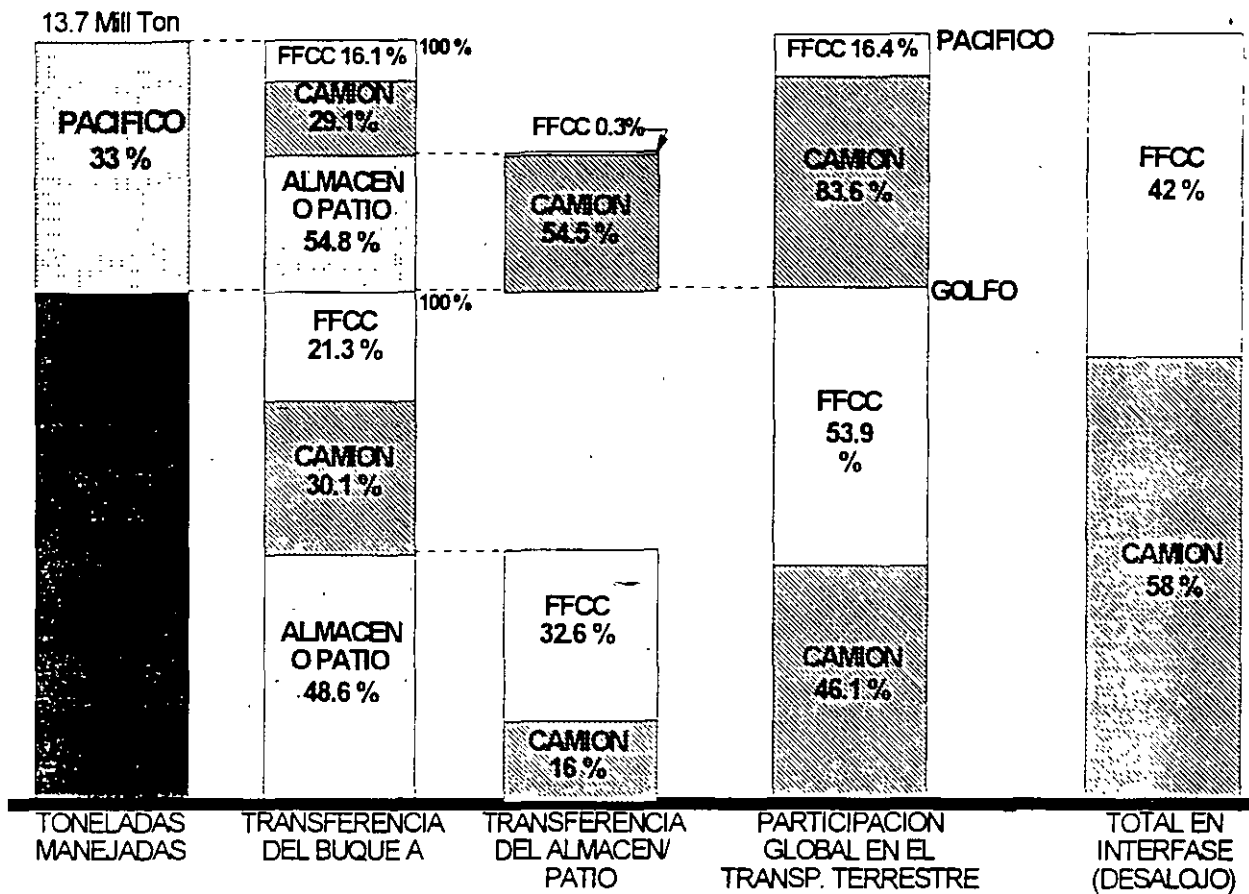
Con excepción de algunos puertos de menor importancia relativa en el manejo de carga (Ensenada/Dos Bocas/Frontera/Tuxpan/Acapulco), todos los puertos disponen de los sistemas carretero y ferroviario para el acceso/desalojo de carga hacia/del interior del país.



En mercancía de ingreso al puerto por vía marítima (importación o entrada en cabotaje) el uso del autotransporte registró en el año de 1990 un 58% de participación en su modo intermodal o de interfase terrestre de transporte; el ferrocarril el 42%. En el año de 1990 se registró en los promedios señalados una diferencia importante en el modo de transporte de interfase, en el caso de puertos en el Golfo y puertos en el Pacífico. Mientras que el autotransporte en el Pacífico participó con el 84% en el desalijo de la carga al interior del país, en el Golfo dicha participación representó 46.1%.

Es importante señalar que existen también diferencias importantes dependiendo del puerto en evaluación. Se cita como ejemplo el puerto de Lázaro Cárdenas que registró para el año analizado una carga muy baja para el ferrocarril (3.5%) y en Manzanillo representó casi el 50% del total (43.4%).

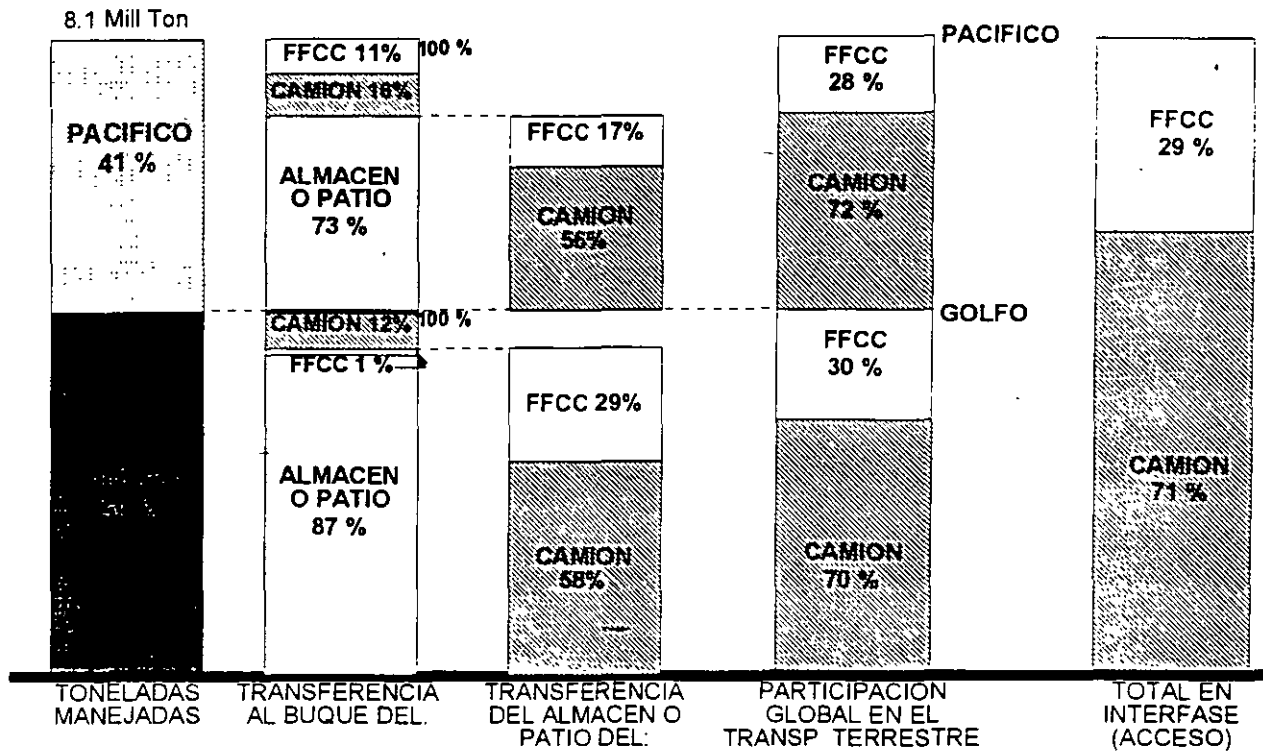
FIG. 20 TRANSFERENCIA DE CARGA MARITIMA A CARGA TERRESTRE EN TRAFICO DE IMPORTACION, 1990



El 50% de la carga total operada en importación/entrada de cabotaje en los puertos del país requirió en el año de 1990 de patio o almacén en el recinto portuario para su estadía; la situación anterior puede ser motivada por diferentes aspectos, entre ellos, la gestoría o tramitología aduanal, la falta de equipo de carga disponible (carretero o ferroviario), la conveniencia para el propietario de la carga por almacenar la mercancía transportada en ese lugar, etc.

La carga de exportación vía marítima, o de salida en cabotaje presentó en el año de 1990 un esquema diferente en la conexión transporte terrestre hacia transporte marítimo; destaca el porcentaje de carga que se queda en patio/almacén equivalente al 81% del total de carga ingresada al puerto por vía terrestre.

FIG. 21 TRANSFERENCIA DE CARGA TERRESTRE A MARITIMA EN TRAFICO DE EXPORTACION, 1990



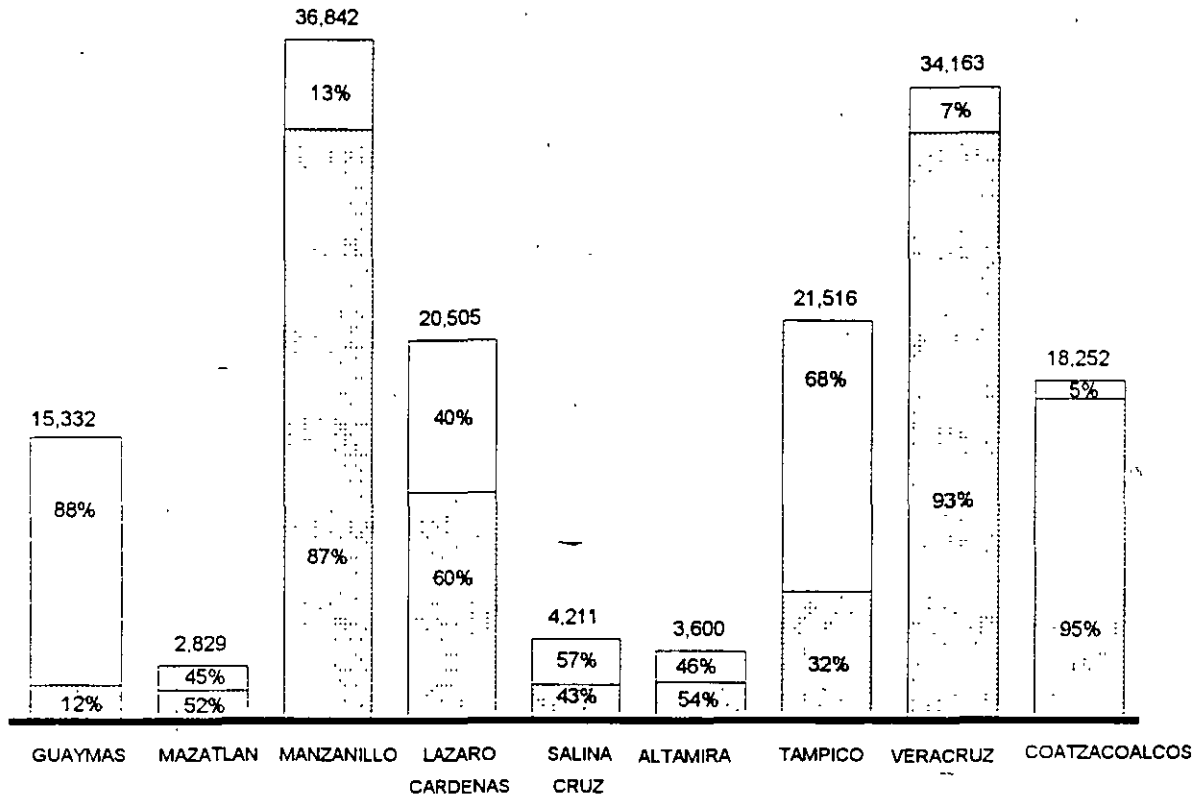
La normatividad que señala la obligación de entrada de la carga al almacén o patio con un tiempo mínimo de la salida de la embarcación y la baja frecuencia del servicio, hacen pensar que son aspectos que influyen en la estadia de la carga en patio/almacén del puerto.

Tanto en la carga de entrada vía marítima, como de salida vía terrestre, el uso del ferrocarril o el autotransporte depende en gran parte del tipo de carga manejada, distancia de transporte terrestre al/del puerto, disponibilidad de infraestructura de transporte en puerto y en empresa demandante del servicio.

Ejemplo en puerto seleccionado

La localidad de Manzanillo registró en 1993 el mayor movimiento ferroviario entre otras localidades portuarias del país. Sin embargo, cabe mencionar que el número de carros de ferrocarril operados en Manzanillo en ese año representa tan sólo el 25% del total de carros operados en la frontera de Nuevo Laredo.

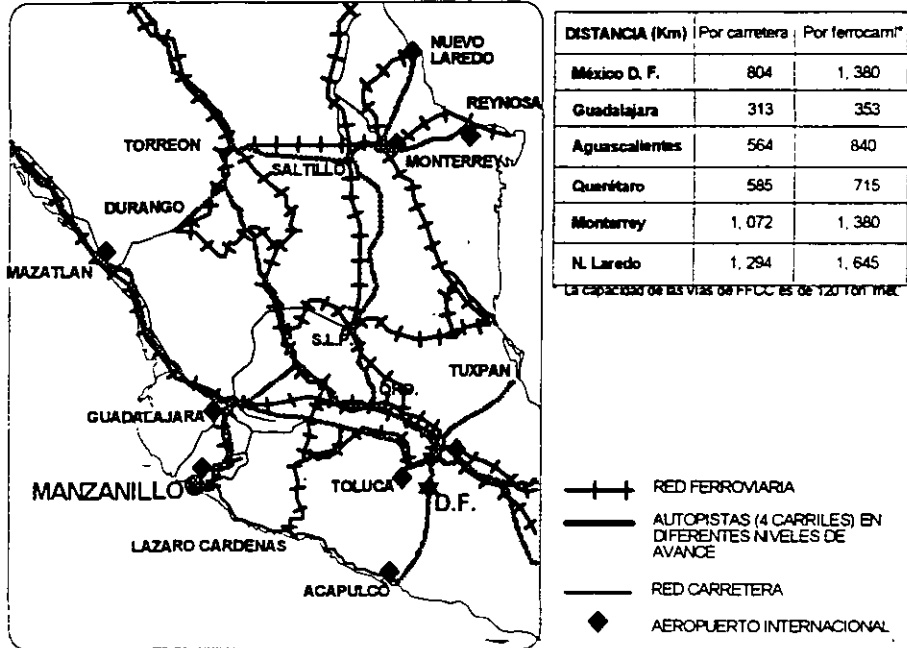
FIG. 22 CARROS DE FERROCARRIL OPERADOS EN PORTUARIAS DE MEXICO, 1993



El transporte ferroviario en Manzanillo mantiene una importante participación del movimiento ferroviario del país (5% promedio). En 1993 se manejaron 2.2 millones de toneladas de carga, demandando un total de 36.8 miles de carros de ferrocarril. La carga ferroviaria de importación representó en 1993 el 97% del total de la carga movilizada en Manzanillo por este modo de transporte.

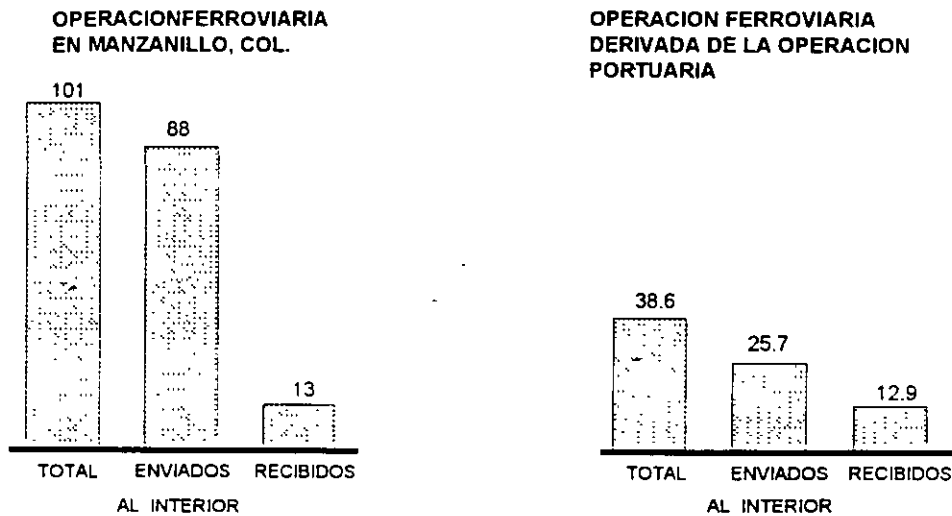
El puerto se conecta al interior del país con red ferroviaria y carretera. La infraestructura ferroviaria permitirá con mínima inversión el manejo de contenedores en doble estiba al centro del país. El puerto se conecta a la red integral de autopistas (4 carriles) en los diferentes destinos de México.

FIG. 23 PRINCIPALES COMUNICACIONES DE MANZANILLO, COL CON EL INTERIOR DEL PAIS



La operación ferroviaria en Manzanillo movilizó en 1993 un promedio de 101 carros diarios; del movimiento ferroviario diario en Manzanillo la actividad portuaria participó con 38.6 carros.

FIG. 24 PROMEDIO DIARIO DE CARROS CARGADOS DE FERROCARRIL EN MANZANILLO, COL.



Transporte Carretero en Manzanillo, Colima

En 1993 el autotransporte movilizó 2.8 millones de ton, participando con el 81% del total de carga operada en el puerto. Mientras que el 63% de la carga de importación se movilizó por autotransporte, el 96% de la carga terrestre dirigida al puerto se movilizó por este mismo modo de transporte. De eliminarse la carga de Peña Colorada la participación global del autotransporte en las operaciones del puerto se reduce al 66%.

TRANSPORTE TERRESTRE DE LA CARGA MOVILIZADA EN EL PUERTO DE MANZANILLO, 1993 (Miles de Toneladas)

TIPO DE CARGA	TOTAL EN PUERTO			TRANSPORTE FERROVIARIO			AUTOTRANSPORTE		
	Desalajo	Acceso	Total	Desalajo	Acceso	Total	Desalajo	Acceso	Total
• General Fraccionada	279	38	317	78	30	108	201	8	209
• Contenerizada	201	243	444	24	15	39	177	228	405
• Granel Agrícola	716	0	716	427	0	427	289	0	289
• Mineral Mecanizado (Pellet de hierro)	0	1 537	1 537	0	0	0	0	1 537	1 537
• Mineral Semimecanizado	367	91	458	73	25	98	294	66	360
• Perecedero	51	0	51	0	0	0	51	0	51
• Fluidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1 614	1 909	3 523	602	70	672	1 012	1 839	2 851
Participación Porcentual	46%	54%	100%	90%	10%	100%	36%	64%	100%

En resumen; del total de carga operada en 1993 en el puerto de Manzanillo, el 19% se movilizó por ferrocarril y el 81% por autotransporte de carga. Lo anterior, requirió de 39 carros diarios en promedio de ferrocarril y 282 camiones de carga (incluye 105 de pellet de hierro de Peña Colorada). El ferrocarril adicionalmente moviliza un promedio de 60 carros diarios para el envío de pellet de hierro a otras regiones del país.

ACCESO/DESALOJO TERRESTRE DE CARGA EN MANZANILLO, COL. 1993.

NIVEL DE CARGA	MILES DE TONELADAS			No. DE VEHICULOS AL DIA		
	FFCC	AUTO-TRANSPORTE	TOTALES	CARROS DE FERROCARRIL	CAMIONES DE CARGA	TOTAL
Carga en la localidad	2 222*	2 851	5 073	101*	282	383
	43.8%	56.2%	100%	26.4%	73.6%	100%
Carga en el puerto	672	2 851	3 523	39	282	321
	19.1%	80.9%	100%	12.1%	87.9%	100%

No se incluyen productos petroleros.

*Incorpora carga ferroviaria no portuaria de la pelletizadora de Peña Colorada

Problemática del Modo Ferroviario de Transporte en Manzanillo, Col:

- Necesidad de cruzar la zona urbana del municipio de Manzanillo en el manejo de vagones ferroviarios, con los riesgos y problemática inherentes a dicha operación.
- Patio de armado/desarmado de trenes, se ubica a 8/10 kilómetros de distancia del puerto, dificultando las operaciones ferroviarias.
- Inexistencia de facilidades para el almacenamiento de granos.

La construcción del libramiento ferroviario, significa de acuerdo al plan maestro del puerto, una extensión de alrededor de 12 km de vía, una inversión cercana a los 250 millones de nuevos pesos y un tiempo estimado de construcción de 2 a 3 años. El lomerío que protege el puerto requiere en la construcción del libramiento de un túnel para el tránsito del ferrocarril de 2 km de longitud aproximadamente.

Conflicto entre Transporte Urbano y Actividad Portuaria

Autotransporte urbano vs actividad portuaria

La vialidad urbana actual requiere de desvíos o rodeos importantes en la circulación de vehículos ante la imposibilidad de cruce por el canal de navegación hacia el puerto interior. Se requeriría de un puente movable para solucionar el problema.

Lo anterior lleva al tránsito vehicular urbano a transitar por el tramo que separa la Laguna de Tapeixtles de la Terminal Especializada de Contenedores, camino que actualmente toman los

vehículos de carga que transitan hacia/del puerto, en su interfase de transporte carretero, incluyendo el movimiento de pellet de hierro de Peña Colorada.

De crecer las instalaciones del puerto en la parte correspondiente a la terminal especializada de contenedores se cancelaría la vialidad actual, requiriéndose de un mayor "rodeo" para la circulación urbana entre la zona turística y el centro del municipio.

Transporte ferroviario urbano vs actividad portuaria

El movimiento ferroviario de la pelletizadora de Peña Colorada y el generado por la actividad portuaria complica en forma importante la vialidad en la zona urbana del municipio. El acceso ferroviario al puerto atraviesa la zona urbana entorpeciendo el funcionamiento vial de la ciudad.

Desde el Plan Colima, que data de los inicios de los 80's, se ha manejado el proyecto de un libramiento ferroviario que comunique la zona portuaria y la pelletizadora de Peña Colorada con el sistema ferroviario, sin necesidad de transitar por la zona urbana de Manzanillo, situación que ha permanecido en proyecto sin ningún avance al respecto.

El proyecto de libramiento ferroviario, dado el "lomerío" que rodea al puerto y al poblado de Manzanillo, contempla la construcción de un túnel con una longitud aproximada de 2 km, del total de 12 km que cubriría el libramiento. Lo anterior encarece el proyecto en forma considerable.

El enlace de carros de ferrocarril con la operación portuaria se ve limitado por las facilidades disponibles en el recinto portuario (peines), entorpeciendo en algunas ocasiones la vialidad urbana. Se requiere de mayor capacidad de "peines" dentro del recinto portuario.

Operadores de Transporte Multimodal

Considerando el reglamento vigente en México del transporte multimodal, se cuenta en el país con un pequeño número de empresas registradas.

La autorización para operar como transportista multimodal en México le permite a la empresa beneficiaria el prestar servicios puerta a puerta bajo una misma factura y un solo seguro para el transporte integral. La responsabilidad total, ante el usuario de la carga, es también para la empresa de transporte multimodal.

Las empresas de Servicios Portuarios en los puertos, actualmente en liquidación están registradas como empresas autorizadas para la prestación de servicios de transporte multimodal (hay 9 empresas de servicios portuarios registradas, todas ellas con operaciones en el Pacífico mexicano).

Se conoce de empresas prestadoras de este tipo de servicios que no se encuentran en los registros de la SCT. Entre éstas se encuentra el caso de empresas con matriz extranjera.

Los llamados "agentes de carga", o transitarios, prestan asimismo servicios (no regulados) que pudieran integrarse a los de transporte multimodal. La SCT ha informado que en plazo breve se publicará un nuevo reglamento para las empresas prestadoras del servicio de transporte multimodal, en el cual se integrará a los "agentes de carga", regularizando sus operaciones.

El transporte multimodal debiera darse por excelencia en el transporte marítimo, en donde existen terminales de transporte de carga, que con mayores dificultades se tienen en el interior del país, con mayores costos y tiempos adicionales.

La mayor participación del esquema multimodal en el transporte de carga, requerirá de mayores facilidades en materia de aduanas, en la posibilidad del contrato de seguros integrales a la carga (con cobertura multimodal), y del nivel de capacitación de los recursos humanos y sus bases de información.

En el país se cuenta actualmente con 26 empresas registradas (o en proceso de registro) y autorizadas para proporcionar servicios de transporte multimodal, como lo define el reglamento de transporte multimodal en el país.

2. Procedimiento y Administrativos

Algunos elementos adicionales a la disponibilidad de infraestructura de transporte, equipo y de vialidad física en la mancha urbana, obstaculizan la eficacia en la interfase terrestre de la carga. El procedimiento para el despacho de mercancías mantiene un peso importante en este aspecto.

Algunos elementos que obstaculizan la interfase de la carga a la fase terrestre:

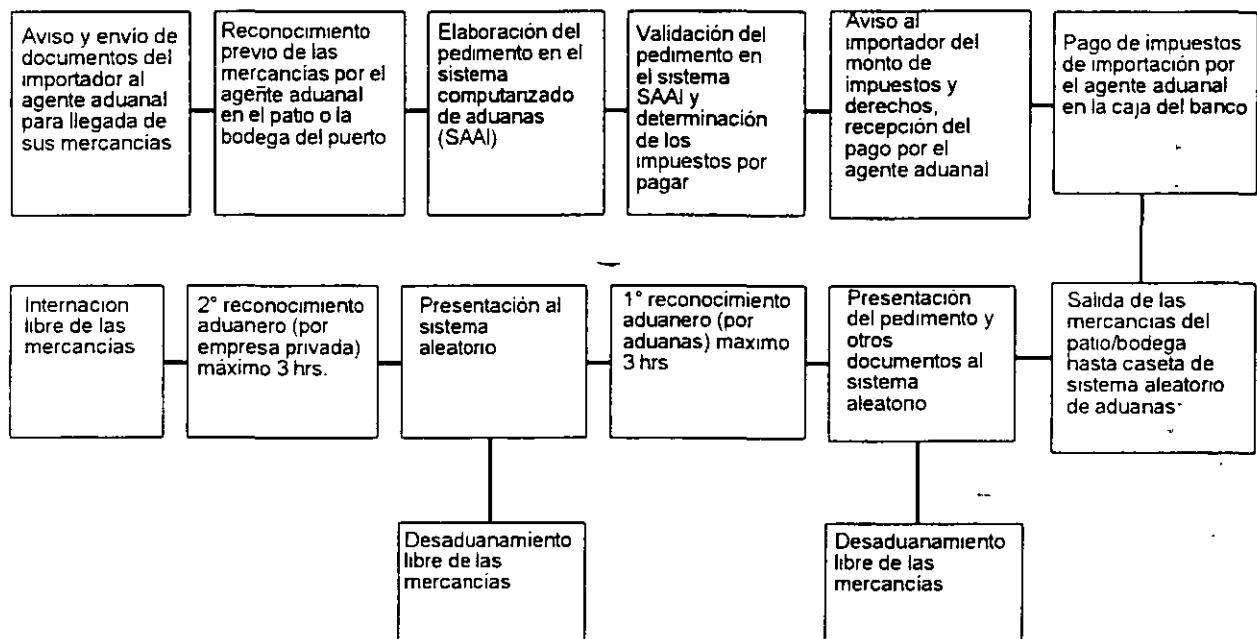
AGENTES ADUANALES

- Retraso en la revisión física de la mercancía (reconocimiento previo) y en la elaboración de la documentación para el despacho de la carga de importación.
- Retraso en el pago de los impuestos de importación.
- La preferencia por el uso de cierto modo de transporte, o línea de autotransporte.
- Retraso en el acceso de la carga al puerto, ante próximas salidas de buque (caso exportación).
- Mínima colaboración en el manejo de carga para la formación de trenes, requiriéndose de movimientos extras en patio.
- Concentración de la carga en días y horas del día, en su tránsito por el sistema aleatorio de revisión aduanal (despacho de mercancías).

ADUANAS

- Preferencias en el despacho de cargas por alguno de los modos de transporte terrestre, demorando el equipo cargado.
- Horario de operación diferentes a los horarios de actividades de otras dependencias.
- Insuficiente personal asignado, y módulos de selección aleatoria, en días y horas pico principalmente.

El procedimiento de desaduanamiento mexicano ha evolucionado de manera considerable en los últimos años, agilizando la internación/liberación de mercancías, sin embargo, persiste la necesidad de la verificación documental de todas las mercancías y, en algunos casos, su inspección física cuando así lo determina el sistema aleatorio de aduanas.



Problemas más frecuentes identificados en el Proceso de Desaduanamiento de Mercancías:

El proceso de desaduanamiento es complejo e involucra la interacción de varios actores principales; Importador/Exportador, Línea Naviera, Agente Naviero, Agente Aduanal, Almacén, Aduana, Transportista.

Cada uno de los actores contribuye a volver más lento el proceso de importación, mediante ineficiencias, en la mayoría de los casos de tipo administrativo, por ejemplo:

- Bill of lading no coincide.
- Mercancía y factura no coincide.
- No. equivocado del pedimento.
- Falta de alguna autorización de alguna dependencia.
- El cliente no manda factura ni documentos adicionales a tiempo.
- Cambios inesperados en la normatividad.
- Reconocimiento aduanero lento.
- Insuficiente número de módulos de selección aleatoria.
- Práctica de pago de impuestos "el mismo día" que se desaloja la carga.
- Falta de coordinación de horario entre la aduana y otras dependencias como salubridad, la SARH.

Otros elementos de ineficiencia en la interfase terrestre

Procuraduría General de la República: Al revisar detalladamente la mercancía de importación, en la búsqueda de drogas. La situación anterior dificulta las actividades de revisión para el despacho de las mercancías, y el despacho en los tiempos deseados.

Empresa de Servicios Portuarios: Al no cumplir a tiempo con sus actividades, de acuerdo a los programas de arribo de embarcaciones

Al dar preferencia a la carga en un solo modo de transporte o línea de autotransporte, entorpeciendo el flujo de las mercancías.

Línea Naviera: Al no notificar o precisar las fechas de arribo de las embarcaciones.

Agente Naviero: Al no notificar o precisar las fechas de arribo de las embarcaciones.
Al operar exclusivamente con un modo de transporte terrestre o líneas de autotransporte, entorpeciendo el flujo de las mercancías.

Mecanismos de Coordinación de Autoridades

La optimización en forma aislada o independiente de las funciones que le competen a cada una de las autoridades involucradas en la actividad portuaria, puede causar conflictos en la interfase de desalojo portuario en Manzanillo, afectando la eficiencia global del puerto.

Hay una multiplicidad de autoridades; cada una tiene su propio marco jurídico (leyes, reglamentos, decretos, etc.)

Existe conflicto o fallas de coordinación entre autoridades, en ocasiones por exceso de reglamentismo y vicios en las relaciones mercantiles entre agentes y empresas que confluyen en el puerto.

Se identifican conflictos en el contexto:

- de procedimientos de operación portuaria.
- esquemas aduanales.
- sanitarios.
- de migración.
- en relaciones comerciales.

Cada elemento de la actividad portuaria cuida sus propios intereses, aunque no se haga con la eficiencia adecuada.

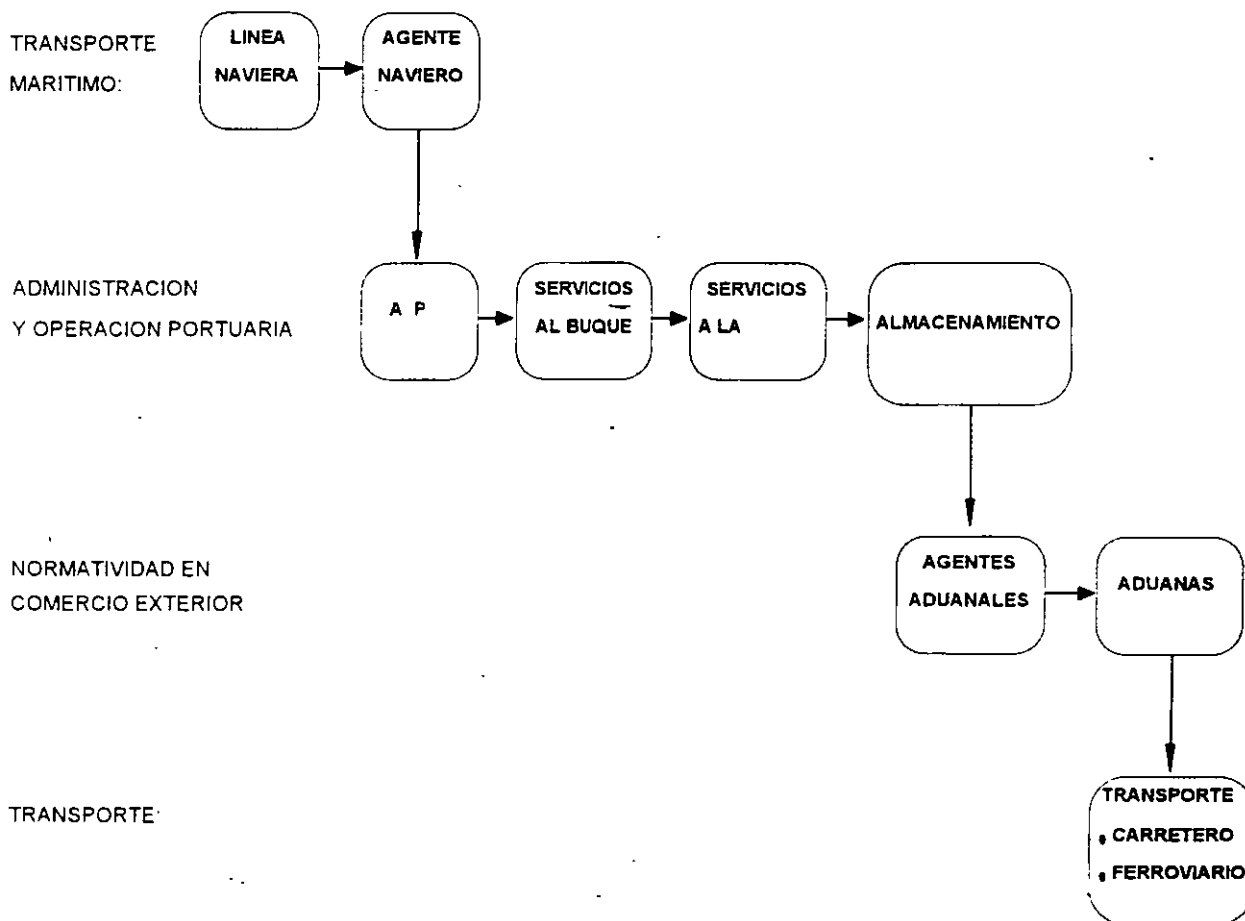
La coordinación entre los diferentes elementos que integran la actividad portuaria debe de promoverse buscando el optimizar la actividad global del puerto, sobre su individual optimización.

ALGUNOS CONFLICTOS IDENTIFICADOS EN LA COORDINACION DE AUTORIDADES/OPERACIONES

⇒	Empresas de Servicios Portuarios	Agentes Aduanales	Autotransportistas	Usuario. Importador o Exportador	Línea Naviera
Empresas de Servicios Portuarios		No se respeta la programación de embarques y desembarques	Insuficiente equipo de transporte -vs- la actividad de estiba de la carga		No se avisa de la llega de buques y carga con anticipación
Agentes Aduanales	Se da preferencia a la estiba de algún tipo de carga		Preferencia por utilizar cierta línea de transporte	Documentación incompleta del usuario. -- Retraso en el envío de los recursos para el pago de impuestos	
Autotransportistas	Preferencia por utilizar cierta línea de carga				
Usuario Importador o Exportador			Preferencia por utilizar cierta línea de carga		
Línea Naviera	Estadía en muelle en exceso por falta de capacidad de estiba	Estadía en muelle en exceso por retrasos en el despacho de mercancías (caso exportación)	Estadía en muelle en exceso por falta de capacidad de autotransporte o patio		

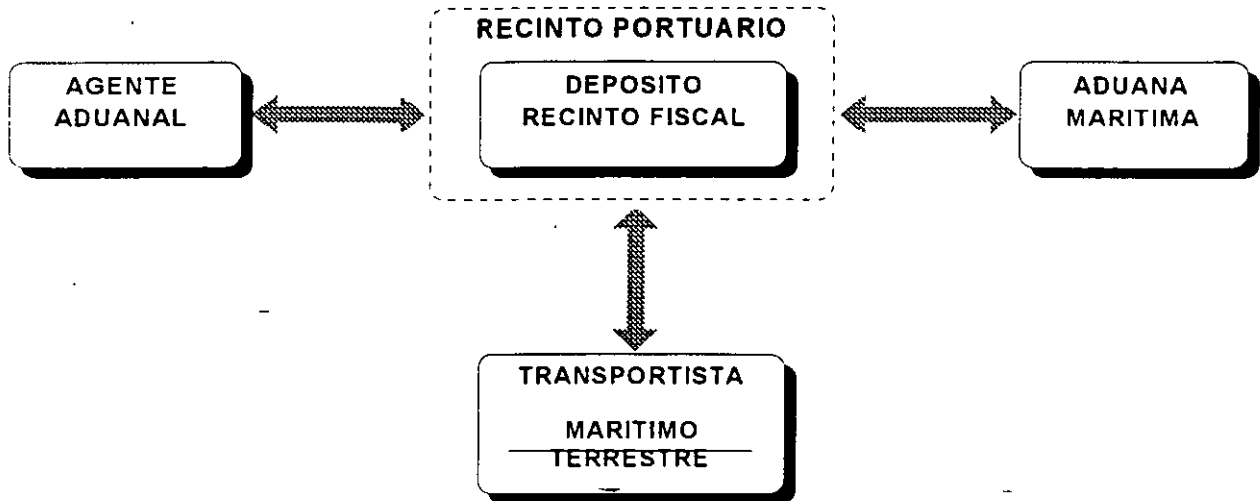
Modernización de la Actividad Portuaria

Ante el proceso de modernización de la infraestructura y la operación del transporte en el país, en donde tradicionalmente el Estado ha coordinado las interrelaciones de desalojo portuario, se vuelve necesario asegurar el continuar y mejorar dicha coordinación, revisándose los cambios previstos en los diferentes elementos o agentes involucrados en el proceso de interfase puerto-transporte terrestre.

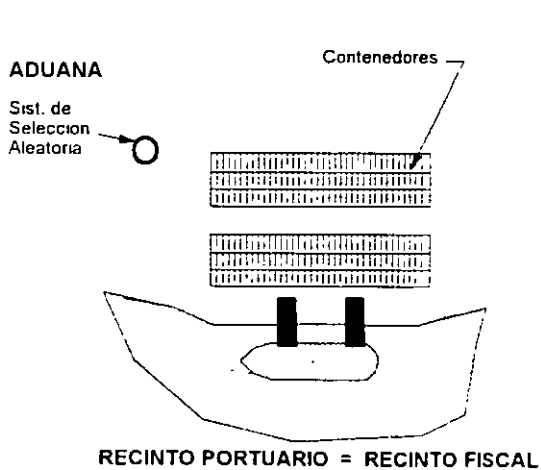


Centros de Transferencia de Carga

La carga de comercio exterior manejada vía marítima se concentra actualmente para su revisión aduanal (reconocimiento previo y oficial) en los recintos portuarios (depósitos fiscales) decretados en el sistema portuario nacional, actuando como reexpedidoras de mercancías de importación/exportación (Forwarding Companies en la frontera Norte con EUA).

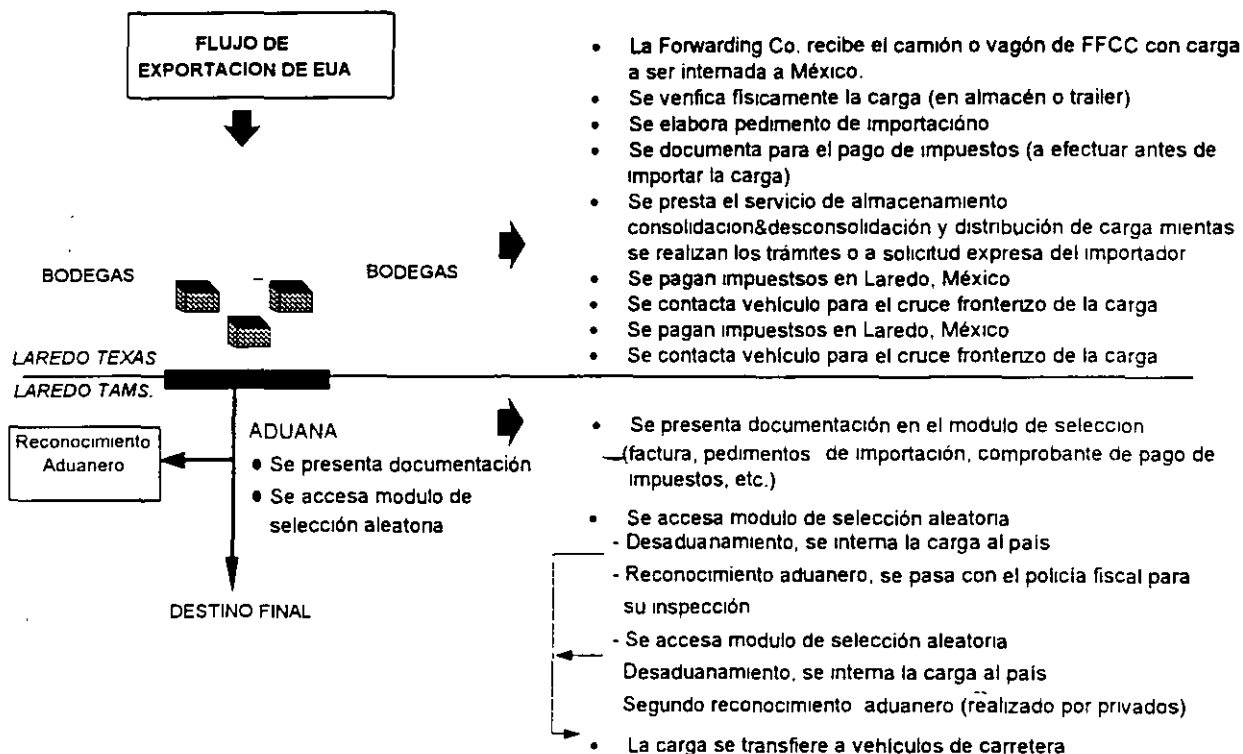


Los trámites o gestiones para el libramiento de la carga de comercio exterior se realizan actualmente dentro de las propias instalaciones del recinto portuario.



- La mercancía de comercio exterior que llega al puerto se almacena en instalaciones dentro del recinto portuario considerado como recinto fiscal.
- La carga permanecerá almacenada hasta que el agente encargado de la importación documente totalmente la mercancía
 - Verificación física de la carga
 - Elaboración de documentos
 - Deseo del importador de contar con la mercancía
 - Pago de impuestos correspondientes al comercio exterior
- Mientras el agente aduanal realiza sus actividades, la carga almacenada está sujeta al pago de derechos de almacenamiento (se tiene actualmente amplio plazo sin cargo, y posteriormente se empiezan a cargar cuotas bajas)
- La salida de la carga del puerto (recinto portuario) requiere de su paso por la aduana (ubicada en las propias instalaciones portuarias) quien verifica la documentación, vehículo o contenedor y accede el sistema aleatorio para desaduanamiento libre o reconocimiento aduanero (realizado también dentro del recinto portuario)

En la frontera norte del país, el proceso de revisión física de las mercancías y la elaboración de documentos que permitan su liberación aduanal e internación al país, se realiza totalmente (con excepción del pago de impuestos) dentro de las instalaciones de una empresa "reexpedidora" de carga o "Forwarding Company", ubicada en el lado norteamericano de la frontera, propiedad de privados, generalmente agentes aduanales de México.



El esquema en el despacho de mercancías de importación por vía terrestre presenta condiciones favorables comparativamente al esquema de importación vía marítima, en relación a la necesidad de áreas de recinto fiscal.

CONCEPTO	IMPORTACION VIA MARITIMA	IMPORTACION VIA TERRESTRE	JUSTIFICACION
Carga Almacenada	<ul style="list-style-type: none"> - Se ubica en su totalidad en las instalaciones dentro del recinto portuario. - la experiencia actual registra altos periodos de estadia, atribuido a <ul style="list-style-type: none"> • Tramite del agente aduanal • Falta de coordinaci3n con transporte al interior. • Falta de inter3s en el usuario por liberar la carga. • Bajo nivel de tarifas por almacenamiento, y amplio periodo libre de cargo 	<ul style="list-style-type: none"> - Pr3cticamente inexistente en las instalaciones de la aduana - Se almacena en bodegas o instalaciones privadas ubicadas en lugares planeados para este fin. 	<ul style="list-style-type: none"> - La carga requiere de espacio fisico para su almacenaje mientras se gestiona su internaci3n al pa3s.
Inspecci3n fisica de la mercancia (reconocimiento previo).	<ul style="list-style-type: none"> - Se realiza en los propios patios o bodegas del puerto, ubicadas en el recinto portuario. 	<ul style="list-style-type: none"> - En las instalaciones de una empresa privada llamada "forwarding Company", ubicada en la frontera de EUA, con M3xico. - En muchos de los casos las empresas son propiedad de Agentes Aduanales de M3xico. 	<ul style="list-style-type: none"> - El Agente Aduanal es por ley corresponsable a faltas en la Ley Aduanera.
Instalaciones de Aduanas y de Segundo Reconocimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Ubicadas generalmente dentro del puerto o recinto portuario, congestionando las actividades propias del puerto 	<ul style="list-style-type: none"> - Ubicadas en 3reas diferentes a las utilizadas por el Agente Aduanal, para el desarrollo de sus actividades. 	<ul style="list-style-type: none"> - Necesidad de presentar el cumplimiento de obligaciones antes de internar la mercancia al pa3s
Coordinaci3n del Transporte en el Desalojo de la Carga	<ul style="list-style-type: none"> - Requiere de amplios espacios en el recinto portuario para la logistica de sus operaciones. - Requiere de espacios cercanos al puerto en espera de carga/descarga 	<ul style="list-style-type: none"> - El vehiculo esta generalmente en transito al pasar por las instalaciones de la aduana - La carga/descarga se hace en las instalaciones de la propia Forwarding Co 	<ul style="list-style-type: none"> - Necesidades de carga/descarga de mercanc3as

Servicios Integrados de Transferencia y distribuci3n de carga

Una alternativa para la desconcentraci3n de las actividades del puerto ser3a el fomentar la creaci3n de servicios integrados para la transferencia y distribuci3n de carga.

Existen actualmente esquemas de desalojo en otras partes del mundo que incluyen la operaci3n de servicios integrados de transferencia de carga, los cuales proporcionan a importadores y exportadores la facilidades de manejo de mercanc3as desde bodegas de transferencia y distribuci3n fuera de la zona del puerto de embarque y desembarque.

Como ejemplo, se tiene el caso del puerto de Long Beach, el cual moviliza un total de 30 millones de toneladas por año y cuenta con un total de 35 compañías de este tipo con bodegas localizadas en un radio de 15 a 20 minutos del puerto.

Los servicios proporcionados por este tipo de compañías incluyen entre otros:

- Transportación de carga contenerizada y suelta desde y a el puerto de Long Beach
- Almacenamiento de corto o largo plazo para carga libre o "in bond"
- Control computarizado de inventarios
- Consolidación y desconsolidación de carga
- Llenado de órdenes por computadora
- Establecimiento de rutas para transportación doméstica o internacional
- Consolidación de carga para exportación incluyendo costo de embarque
- Servicio Intermodal de transporte "puerta a puerta" a todos los estados de EUA, Canadá y México.
- Transferencia de carga "in bond" a bodegas fiscalizadas
- Transferencia de carga "in bond" de paso por el país.

Este tipo de servicios, por sus características, ayudarían a agilizar el desalojo de la zona del puerto haciendo más eficiente y productiva la transferencia de carga.

Las empresas ubicadas en el centro de transferencia y distribución de carga contarían con autorizaciones de las autoridades aduaneras para la administración de Almacenes Generales Depósito, en donde se recibirían las mercancías bajo el régimen de depósito fiscal (almacenamiento de mercancía de comercio exterior no liberadas). Estos almacenes son administrados por privados y deberán de contar con equipo de cómputo y de transmisión de datos que permitan su enlace con el Sistema Automatizado Aduanero Integral (SAAI) y con el Sistema de Depósito Fiscal (SIDEFI).

Las mercancías en depósito fiscal pueden retirarse del lugar de almacenamiento para:

- Su importación definitiva.
- Su exportación definitiva.
- Su retorno al extranjero o su reincorporación al mercado nacional, según su origen, cuando los beneficiarios se desistan de este régimen.
- Su importación temporal.

Para el usuario, el depósito fiscal presenta las siguientes oportunidades:

- Almacenamiento: el importador tiene la ventaja de dejar sus mercancías en un almacén de donde las puede liberar según sus necesidades.
- Financiera: permite un diferimiento del pago de los impuestos/derechos, hasta la salida parcial o total de las mercancías, con el pago correspondiente. El importador en depósito fiscal puede solicitar créditos para el pago de los impuestos.

Servicios Adicionales

Las expectativas del mercado marítimo/portuario del país ante la privatización de la prestación de los servicios y su competencia entre operadores, requerirá de otros servicios actualmente inhibidos en su desarrollo por el monopolio y la exclusividad actual de las operaciones portuarias.

Empresas NVOCC

Las empresas NVOCC (Non Vessel Operating Common Carriers) proporcionan servicios de consolidación/ desconsolidación de carga, emiten documentos y comercializan el servicio de transporte internacional de mercancías.

No cuentan con flota propia (ningún tipo de activo de transporte), únicamente comercializan los servicios de transporte proporcionados por las líneas navieras, así como lo hacen los agentes navieros. Son brokers, corredores, agentes, comisionistas en transporte marítimo.

Manejan redes importantes de información, optimizando la demanda y oferta de transporte, y llegan a operar volúmenes de carga tan importantes que ofrecen condiciones de flete y oportunidad muy competitivos.

Combinan sus actividades con otros modos de transporte, actuando como transitorios o agentes de carga.

El puerto de Houston cuenta con 54 empresas de este tipo registradas en la zona portuaria.

La cultura portuaria en México, minimizada por la organización de su sistema portuario, ha obstaculizado el crecimiento de empresas con actividades similares a las de las NVOCC.

Ejemplo de servicio proporcionado por empresas NVOCC:

General: Servicios de logística de transporte y distribución de mercancías

Específicos:

- Arrastre de contenedores a las diferentes áreas del puerto (arrastre local en el puerto).
- Almacenaje de mercancías fuera de recinto portuario, cercano al puerto.
- Control de inventarios, con programas computarizados.
- Consolidación/desconsolidación de carga.
- Empaquetado de carga.
- Envíos/entregas de mercancías.
- Selección de rutas y modos de transporte más adecuados.
- Reexpedición (transloading) de cargas.
- Consolidación para exportación.

Agentes de Carga

Los agentes de carga, o transitorios, constituyen intermediarios del transporte de mercancías; operan a nombre de los usuarios de la carga ante los prestadores del servicio de transporte.

Adicionalmente a los servicios de transporte nacional o internacional de carga, pueden proporcionar servicios conexos, tales como almacenamiento, y consolidación/desconsolidación de mercancías.

A pesar de existir la Asociación Mexicana de Agentes de Carga (AMAC), sus actividades no han sido reglamentadas. Se espera el reconocimiento de sus actividades en el nuevo Reglamento del Transporte Multimodal de Carga próximo a ser publicado por la SCT.

El reconocimiento oficial de sus operaciones les permitirá a los agentes de carga el realizar alianzas con empresas extranjeras, permitiéndoles la actualización de tecnologías de logística de operación más avanzadas.

3. Recomendaciones de Solución (Ejemplos)

Los diferentes aspectos manejados se han conformado en 4 principales grupos por sus características homogéneas: Aspectos Físicos, Aspectos Operativos, Aspectos Legales y Aspectos Promocionales.

Aspectos Físicos

- Separación en diferentes vialidades del tráfico portuario, urbano y turístico. Es importante se diseñe una vialidad que permita el tráfico independiente de acuerdo a las necesidades de cada mercado.
- En su caso, establecimiento de una ruta de acceso/desalojo carretero al puerto evitando zonas con tráfico urbano intenso, y con potencial de ampliación en el futuro.
- Mantener áreas cercanas con la capacidad requerida para el estacionamiento de vehículos de carga.
- Armado/desarmado de trenes de ferrocarril fuera de la mancha urbana.
- Establecimiento de una vialidad perimetral del puerto, con acceso a las diferentes terminales e instalaciones.
- Acceso al recinto portuario aislado de zonas con tráfico urbano intenso.

- Localización en zonas cercanas y fuera del recinto portuario, de áreas de almacenamiento y logística de distribución de carga, eliminando la necesidad de espacios en la zona portuaria para este tipo de actividad. La zona para ubicar los centros de transferencia y distribución de carga deberá de contar con accesos ferroviarios y carreteros hacia los principales centros de producción/consumo del país.

Las vialidades, o accesos carreteros son considerados como el elemento de infraestructura más importante para el óptimo funcionamiento de un puerto.

ESCALA DE PRIORIDADES ENTRE LOS DIFERENTES ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA

ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA	PRIORIDAD					TOTAL
	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	
Acceso carretero al puerto	20	22	18	11	4	75
Instalaciones de almacenamiento/distribución	21	22	8	17	4	72
Planeación urbana y municipal	16	13	11	16	9	65
Terminales multimodales	15	14	14	6	8	57
Acceso ferroviario al puerto	8	11	8	8	4	39
Empresas trabajando para la navegación de crucero	2	3	11	6	13	35
Locales con uso de oficinas	4	3	6	6	12	31
Aeropuerto	2	2	4	4	4	16
Centro de telecomunicaciones	0	0	6	4	4	14

Fuente Asociación Internacional de Puertos, Report on the Survey on Port's Perceptions Towards Future, Mayo de 1991
Encuesta realizada ante responsables portuarios de más de 100 puertos ubicados en 30 países

Aspectos Operativos

- Definición precisa de los objetivos globales de la operación portuaria, dándole prioridad sobre los objetivos específicos de cada uno de los elementos que integran la actividad; se buscará el minimizar hasta donde sea posible el conflicto existente en la optimización individual o parcial de resultados. Las reglas de operación del puerto deberán de ser claras con respecto a probables conflictos de intereses y toma de decisiones.
- Permitir turnos extras para la operación de la aduana, cubriéndose, de ser necesario, de acuerdo a las necesidades específicas de operaciones por puerto las 24 hrs del día, 365 días al año.
- Introducir la figura de garantía que permita el transferir el pago de impuestos a la importación, para después de haberse internado la mercancía al país.

- Facilitar el pago de impuestos aduanales (aranceles) con un número suficiente de bancos autorizados y con flexibilidad de horario, apoyando al Agente Aduanal para el pago de los mismos, representando al usuario de la carga.
- Modernizar el sistema de pago de impuestos, como el de pago electrónico.
- Facilitar esquemas de despacho previo en el manejo de carga de comercio exterior, permitiéndose plazos para la presentación de documentos, después de la liberación de las mercancías. Países como Canadá y Estados Unidos manejan esquemas muy simplificados para la internación y liberación de mercancías a sus países.

PRACTICAS COMPARATIVAS DE INTERNACION Y LIBERACION DE MERCANCIAS

		MEXICO	E.U.A.	CANADA
I N T E R N A C I O N	Características más sobresalientes	Las formalidades deben cumplirse necesariamente antes o durante la internación.	Se conceden plazos y documentación alternativa para satisfacer requisitos.	Utilización de formatos estandarizados, procedimientos altamente automatizados
	Representación	Se requiere la representación del agente, apoderado o despachador aduanal indispensablemente.	No se requiere necesariamente de la presencia de agente aduanal	No se requiere necesariamente de la presencia de agente aduanal
	Pago de impuestos y presentación de documentación	Deben cubrirse los impuestos y presentarse la documentación antes de la internación de la mercancía.	Se requiere cubrir únicamente un estimado de impuestos, y se puede elegir documentación alternativa para formalización de la internación de la mercancía concediéndose 5 días hábiles para presentación de la documentación completa	Se conceden 5 días para pago de impuestos y presentación de documentos, Sistema "RMD"
	Reconocimiento de aduanero	Toda la mercancía se somete a sistema aleatorio.	El reconocimiento se efectúa o no a discreción de la autoridad	Sistema automatizado revisa y coteja documentación sometiendo a reconocimiento únicamente los casos, donde se detecten inexactitudes en lo declarado o en el valor de las mercancías
L I B E R A C I O N	Características más sobresalientes	Se entorpece la liberación de mercancías con motivo de <ul style="list-style-type: none"> - Carencia de figuras como garantías y plazos para formalizar pagos y documentación con posterioridad a la internación. 	El despacho se facilita con la utilización de las siguientes figuras <ul style="list-style-type: none"> - Garantía previa al ingreso de mercancías - Plazos posteriores a la internación para la presentación de documentos y para pagos de impuestos - 	El despacho aduanero se facilita con la utilización de las siguientes figuras: <ul style="list-style-type: none"> - Garantía general del importador o agente aduanal que otorga derecho automático a despacho inmediato. - Plazos posteriores a la internación para presentación de documentos y pago de impuestos

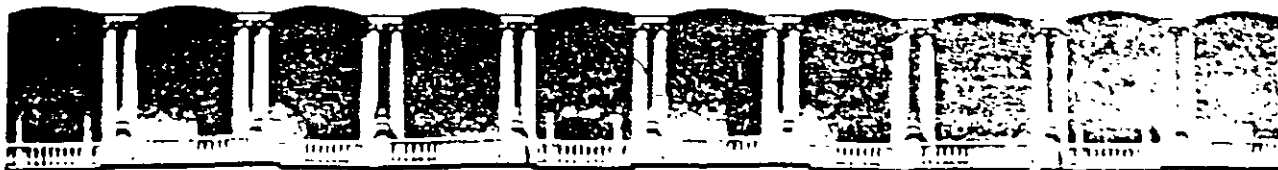
Aspectos Legales

- Permitir la autorización para el establecimiento de recintos fiscales/depósitos fiscales para el manejo de carga de comercio exterior en áreas diferentes a las de los recintos portuarios, en donde sea conveniente su localización.
- Facilitar la participación de inversión extranjera en el autotransporte de carga y en Almacenes Generales de Depósito y Almacenes Habilitados, con el fin de estimular las inversiones y apoyar los sistemas de operación.

Aspectos Promocionales

- Promover la creación de empresas de transporte multimodal que permitan mayor competencia y eficiencia en las operaciones puerto-ferrocarril/autotransporte. Será necesario incrementar la capacidad del servicio ante las expectativas de un sustancial aumento en la carga portuaria y ferroviaria, como consecuencia de la privatización de los servicios.
- Promover la comercialización de terrenos fuera del recinto portuario y aledaño a los puertos con uso de suelo adecuado a las necesidades de empresas relacionadas en aspectos de almacenamiento, transporte, y servicios a la actividad portuaria. Integrar las zonas identificadas en los planes de desarrollo urbano de los municipios aledaños a los puertos.
- Promover el interés de inversionistas para el desarrollo de proyectos "centros de transferencia, almacenamiento y logística de transporte de carga".
- Promover aspectos de "valor agregado" a las actividades del puerto.
 - En Singapur el puerto mantiene un valor agregado a la actividad propiamente portuaria, aspectos que contribuyeron a alcanzar en 1990 una cifra cercana a los 60 millones de dólares, 12% de los ingresos totales del puerto. Entre otras actividades se encuentran la consolidación/desconsolidación de mercancías, proporcionar información actualizada sobre los inventarios y los movimientos de carga, puesta en caja de mercancías, etiquetaje, pesaje, reempaque, etc.
 - En Rotterdam, se concentraron actividades de transbordo, de almacenamiento, de transformación, de distribución y de transporte de fruta fresca, de verduras, de productos alimenticios congelados, y de juego de frutas.

La orientación hacia la modernización de la actividad portuaria, llevaría a los puertos del país a conformar puertos de tercera generación.



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

DIPLOMADO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE

ASPECTOS SELECCIONADOS DE LA PRIVATIZACIÓN
PORTUARIA EN MÉXICO

Por C. Germán Alarco Tosoni

Abril, 1997

LIMITES ECONÓMICOS A LA PRIVATIZACIÓN PORTUARIA:
EL CASO MEXICANO 1992-1995

GERMÁN ALARCO TOSONI
PATRICIA DEL HIERRO CARRILLO *

MÉXICO, D.F.; DICIEMBRE DE 1995

* Maestros en Economía y Profesores de la División de Administración Pública del CIDE. Asimismo funcionarios del Órgano Desconcentrado Puertos Mexicanos en proceso de extinción. Sin embargo las opiniones aquí señaladas son exclusiva responsabilidad de los autores.

INTRODUCCIÓN

Desde mediados de 1992 surgió en la agenda gubernamental el propósito de modificar radicalmente el rol del Estado con relación al subsector portuario, en la dirección de promover intensamente la participación de sector privado.

Hasta dicho año, el Estado se concebía no sólo como el rector exclusivo de la actividad, sino como el único operador y responsable de los quehaceres cotidianos e inversión en todos los puertos del país. Así, se limitaba al sector privado y social a participar en aquellos lugares ajenos al interés gubernamental o a las áreas consideradas subsidiarias como son la prestación de servicios de avituallamiento a embarcaciones, o que derivaran de antiguos convenios laborales con las uniones o sindicatos de trabajadores para realizar las maniobras de carga o descarga en los puertos, entre otras.

En la misma dirección, los sectores empresariales involucrados directamente en el transporte marítimo de altura o de cabotaje (entre los diferentes puertos de la costa mexicana) se limitaban a manifestar sus quejas sobre las ineficiencias de los puertos, y como ello les afectaba en términos de sus costos de operación y en su capacidad de respuesta a las exigencias de los exportadores o importadores principalmente. Sin embargo las cúpulas empresariales ni el sector social involucrado en la actividad colocaron la reforma portuaria en sus respectivas agendas.

Es así que el tema de la transformación portuaria aparece en la agenda de la tecnoburocracia como una cuestión de relativa importancia ante el nuevo marco macroeconómico, caracterizado por la necesidad de desarrollar los aspectos microeconómicos de la reforma estructural que se estaba promoviendo a lo largo del sexenio, la mayor integración con los mercados internacionales, y la política de privatización en los otros sectores de la economía. Todas éstas medidas de política económica guardaban perfecta correspondencia con la ideología dominante, y tenían como antecedente directo los esquemas de carreteras concesionadas y las reformas aplicadas en el puerto de Veracruz en 1991.

A la fecha, se han desarrollado algunas acciones privatizadoras, sin embargo no se percibe una voluntad clara y decidida para ejecutarla de manera integral, tal como se había programado inicialmente. Al respecto la misma contemplaba que tanto la administración como la operación de los puertos quedara en manos del sector privado, o en los gobiernos estatales.

En el presente artículo se pretende discutir los argumentos utilizados para sostener la existencia de límites a la

privatización portuaria, en lo relativo a sus aspectos económicos; sin analizar los otros aspectos de carácter organizacional, personal, conductual, o político.

Los aspectos económicos que se consideran limitantes de las posibilidades de privatización se refieren a las prácticas internacionales relativas a la prestación subsidiada de servicios por el uso de infraestructura portuaria, especialmente en los puertos del Golfo norteamericano; al reducido volumen de operación en nuestros puertos; la actual crisis económica y financiera; los prolongados períodos de recuperación de la inversión portuaria; las características del mercado local de capitales; los requerimientos necesarios de inversión, el peligro de crear o fortalecer monopolios, y la necesidad de una planeación rigurosa que favorezca el desarrollo de las comunidades alrededor de los puertos, entre otros factores.

La hipótesis central de este documento consiste en que los factores antes mencionados condicionan la naturaleza del proceso de desincorporación, impregnándolo de características muy particulares, pero que no lo limitan o traban en sentido estricto. Además, se pretende señalar como éstas características particulares pueden configurar un nuevo esquema de privatización, diferente al que inicialmente se había concebido en la Ley de Puertos, su reglamento y en el nuevo marco institucional.

Formalmente el artículo se compone de cuatro secciones. En la primera se establece una pequeña reseña sobre las características económicas del subsector portuario, su importancia, ubicación y componentes principales. En la segunda sección se presenta una descripción de la naturaleza y contenido de las reformas, comentando el esquema operativo anterior; los principales elementos del programa de reformas en cuanto a descentralización, desregulación y desincorporación de actividades; y las instancias y mecanismos de regulación establecidos. En tercer lugar se presentan tanto los campos o áreas para la participación del sector privado en los puertos como el análisis pormenorizado de cada uno de los argumentos que se plantean en la dirección de que no es posible continuar con el proceso de privatización de las Administraciones Portuarias Integrales. En cuarto lugar se presentan algunas reflexiones finales que retoman la evaluación de los argumentos anteriores, los aspectos legales e institucionales y las diversas características de nuestros puertos, bajo el objetivo de dar respuesta a las interrogantes del artículo.

En cuanto a la naturaleza del documento debemos resaltar que no se trata de evaluar alguna de las fases específicas de esta política pública, como su gestación, formulación y evaluación ex ante, implantación o de evaluación ex post. Se trata en cambio de mostrar

el caso de un subsector muy particular, en que la fase implantación se comienza a modificar en virtud a una serie de argumentos que es necesario analizar teóricamente. Asimismo, su fin último es de tipo pragmático en tanto que se pretende establecer algunos criterios para que se continúe con la implantación de las reformas en el subsector portuario.

Finalmente deseamos agradecer a todos los colegas vinculados a la actividad que sirvieron de fuente de inspiración a este documento y a Jaime González Montes por la transcripción del mismo.

I. NATURALEZA ECONÓMICA E IMPORTANCIA DEL SUBSECTOR PORTUARIO

El desconocimiento del subsector portuario es una cuestión común y generalizada, y por tal razón se tiende a pensar que sus características particulares lo hacen totalmente diferente al resto de actividades económicas, y que por ello no es sujeto a políticas generales como la de privatización bajo análisis.

Por tanto es necesario determinar la importancia del subsector para la economía nacional, sus principales funciones, las características económicas de su operación y de sus principales unidades operativas, con el objetivo de especificar su naturaleza particular, pero susceptible de ser sujeta al programa antes mencionado.

1. LOS PUERTOS COMO ESLABÓN DE LA CADENA DEL TRANSPORTE EN LA ESTRATEGIA DE DESARROLLO¹.

El puerto esta definido como "...el conjunto de instalaciones y actividades (servicios y organizaciones) que permitan la realización de las operaciones de intercambio de mercancías entre el medio terrestre y el acuático"².

Asimismo puede ser importante señalar que existen diferentes tipos de puertos. Se clasifican en función a su grado de desarrollo como de primera, segunda, y tercera generación. Los de primera generación son básicamente interfases para el transbordo de carga entre el transporte terrestre y el marítimo; en los de segunda el puerto se considera como un centro de servicios de transporte y de servicios industriales y comerciales³; los de tercera son los que se han integrado a los sistemas de desarrollo intermodal y manejo de carga contenerizada, ello no implica que se excluyan las actividades características de los puertos de primera y segunda generación (cuadro 1).

Actualmente la evolución de la tecnología del transporte y los efectos de las economías a escala han generado una acentuada tendencia a la consolidación de los puertos y al desarrollo del concepto de "puerto principal". El proceso de integración de los

¹ Conferencia de las Naciones Sobre el Comercio y el Desarrollo. Informe de la Secretaría de la UNCTAD/SHIP/646, 29 de julio de 1993. Capítulo II y III. Páginas 15-51.

² Puertos Mexicanos. Vocalía de Operación y Gerencia de Capacitación. "Básico Terminales Portuarias". Pág. 19.

³ Servicios comerciales como el embalaje y la reetiquetación de la carga; en el caso de los servicios industriales se considera la transformación de insumos a mercancías.

puertos, aunado a la práctica cada vez más extendida transbordo, ha generado una nueva división entre los puertos internacionales en "puertos de enlace" y "centros portuarios". Los puertos de tercera generación no necesariamente son los únicos que pueden ser centros portuarios o puertos principales. Existen puertos de enlace como Singapur que son principales.

El proceso de concentración de actividades económicas en los puertos debe entenderse como resultado de un entorno cada vez más competitivo de los mismos; así, si lo que se busca es generar un costo total de operación reducido, y un valor añadido máximo, el puerto de tercera generación es una buena opción para lograrlo.

El desarrollo de los puertos se encuentra estrechamente ligado al modelo de crecimiento económico elegido; así se encuentran diferencias importantes entre el estilo de crecimiento y las prioridades del modelo de sustitución de importaciones, o de la concepción actual de apertura al exterior. En el esquema de sustitución de importaciones el mercado interno fue la prioridad esencial así como el objetivo de generar empleos para elevar los ingresos de la población para mantener niveles de demanda adecuados. En éste esquema los puertos cumplían con una serie de objetivos sociales y políticos en los cuáles lo relevante era la seguridad nacional, la contribución al presupuesto del Estado o el empleo a nivel local. Así, la obtención de beneficios pecuniarios no era el factor determinante en su dinámica de funcionamiento y el enfoque era básicamente ingenieril y administrativo. Es generalmente se acompañaba con que la competencia entre puertos fuese exigua y los puertos disfrutaran de una posición de cuasi-monopolio.

Actualmente, la situación económica en el contexto nacional e internacional se ha modificado incrementándose considerablemente los intercambios comerciales. Esto a producido como consecuencia que los puertos pasen a formar parte importante de la estrategia de crecimiento que se caracteriza por estar más vinculada a la elevación de la eficiencia en las relaciones comerciales con el exterior. Así, hoy día se reconoce la función y el carácter comercial de los puertos, identificándolos como empresas comerciales como cualquier otra empresa. Esto ha traído como consecuencia mayores niveles de competitividad entre los puertos, lo que hace necesario que se les otorgue más libertad y responsabilidad en base a principios comerciales, y que se les allane el camino para generar "beneficios".

CUADRO 1

TIPOS DE PUERTOS A NIVEL INTERNACIONAL

	Primera Generación	Segunda generación	Tercera generación
Características de organización	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades independientes dentro del puerto • Relación no estructurada entre el puerto y sus usuarios 	<ul style="list-style-type: none"> • Relación más estrecha entre el puerto y sus usuarios • Relación poco estructurada entre las actividades que se desarrollan en el puerto • Relación no estructurada entre el puerto y el municipio 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunidad portuaria unificada • Integración del puerto en la cadena de comercio y de transporte • Relación estrecha entre el puerto y el municipio • Organización portuaria ampliada
Características de producción	<ul style="list-style-type: none"> • Corriente de carga • Servicios individuales sencillos • Bajo valor añadido 	<ul style="list-style-type: none"> • Corriente de carga • Transformación de la carga • Servicios combinados • Aumento del valor añadido 	<ul style="list-style-type: none"> • Corriente de carga e información • Distribución de carga e información • Conjunto de servicios múltiples • Alto valor añadido
Factores Decisivos	Trabajo/capital	Capital	Tecnología/con conocimientos

Fuente: Conferencia de las Naciones Sobre Desarrollo y el Comercio (Unctad). "Planificación Estratégica para las Autoridades Portuarias". UNCTAD/SHIP/646, Naciones Unidas, Nueva York, 29 de Julio de 1993. Página 36.

Existen varias maneras de pasar del enfoque ingenieril y administrativo al comercial, una de ellas es la "privatización", y/o darle una estructura empresarial al puerto. Para ello, además de diseñarse distintos mecanismos de privatización se ha tendido a crear unidades autónomas en los puertos que amplían la gama de sus actividades para poder responder a los nuevos objetivos de mayor eficiencia y de capacidad de repuesta al mercado. Estos procesos

han permitido que las Administraciones Portuarias consideren objetivos financieros como prioritarios.

2. LA IMPORTANCIA DEL TRANSPORTE MARÍTIMO EN LA ECONOMÍA NACIONAL

Si se analiza históricamente el rol del transporte marítimo⁴, podemos encontrar que su importancia ha sido limitada respecto al desarrollo del transporte carretero. Sin embargo, en algunas etapas de la historia de México fue relevante.

En la época de la colonia los puertos tuvieron mayor presencia por el rol que jugaron en el proceso de conquista, explotación y colonización de México. Además, era el único medio de transporte para el envío de productos de la Nueva España a la metrópoli. Sin embargo, éstos fueron perdiendo importancia en la medida que el poder económico y político se trasladó hacia el centro del país.

Es hasta el período independiente, hacia fines del siglo XIX, que los puertos retomaron su importancia a causa del desarrollo del barco de vapor. Durante el porfiriato se intentó desarrollar la Marina Mercante con el apoyo a alguna empresas navieras; asimismo se apoyó el acondicionamiento de los puertos de Veracruz, Tampico, Coatzacoalcos-Salina Cruz y Manzanillo. Además se buscó vincular el desarrollo de los puertos con el ferrocarril, siendo éste el vínculo entre los puertos y el interior del país, aunque esto sesgó el intercambio comercial con los Estados Unidos de América⁵.

Sin embargo, los puertos volvieron a ser relegados en el período revolucionario y post-revolucionario, ya que las relaciones económicas y políticas de México se empiezan a orientar marcadamente hacia los Estados Unidos de Norteamérica. Por tanto el transporte carretero y ferroviario son los que se ven más favorecidos.

En el período contemporáneo es en dónde se identifican políticas explícitas orientadas al desarrollo del sistema portuario. Hacia mediados de la década de los cincuenta, en el sexenio de Adolfo Ruíz Cortines se creó el "Programa de Progreso Marítimo" también conocido como "La Marcha al Mar". A finales de la década de los setenta, se formuló el "Programa de Puertos Industriales", a través del cual se construye Altamira, se realiza la ampliación de Lázaro

⁴ Grupo de Economistas y Asociados (GEA) y Coopers & Lybrand (C&L). "Función y Perfil Económicos de los Puertos Mexicanos". Documento, junio de 1993. Páginas II.2 a II.15.

⁵ Ocampo Sigüenza, Daniel. "Los puertos y las ciudades costeras ante la apertura comercial de México"; en: Comercio Exterior, Vol. 43, Núm. 8, Agosto de 1993. Págs. 731-742.

Cárdenas, y se inicia la construcción de Salina Cruz. La principal característica de éste programa fue que por primera vez se concibe a los puertos como propulsores de la descentralización económica e industrial del país. En la década de los ochenta, es cuando los puertos empiezan a adquirir importancia en los planes de desarrollo, siendo Altamira y Lázaro Cárdenas los que se incorporan prioritariamente. Sin embargo, a pesar de que se les impulsa en su proceso de modernización aún se les concibe como unidades desligadas del desarrollo ferroviario y carretero; esto es, no se les integra en un concepto de transporte "multimodal"⁶.

En general, a través de la historia de los puertos mexicanos, se encuentra que no han sido el subsector más favorecido de la estrategia de desarrollo de la infraestructura del país; además se caracterizan por que han sido operados como organismos del sector público, lo cual ha promovido una administración excesivamente centralizada, y un sistema con rigideces institucionales que dificulta la operación eficiente de los mismos; esto se refleja en su reducida participación respecto del total de los movimientos de carga comparativamente con el transporte carretero. Como se puede observar en el siguiente cuadro el transporte marítimo participa apenas con el 10%, cuando se consideran las cifras sin incorporar el petróleo y sus derivados (cuadro 2).

En los datos considerados para el cuadro anterior no se han excluido aquéllos productos como la sal de la Isla de Cedros, y Guerrero Negro; los sulfatos de calcio de San Marcos y Santa María; La caliza de Punta Venado en Quintana Roo (CALICA), que totalizan cerca de 20 millones de toneladas movilizadas por año y cuya única forma posible de transporte es el marítimo.

⁶ Islas Rivera, Víctor. "Estructura y desarrollo del sector Transporte en México". En: El Colegio de México, 1990. Se entiende por transporte multimodal el envío de mercancías por, al menos, dos modos de transporte diferentes, con un sólo contrato ("contrato de transporte multimodal"), desde un punto de origen situado en un país en el que el operador de transporte multimodal toma las mercancías bajo su custodia hasta un punto de destino localizado en un país diferente. Página 176.

CUADRO 2
MOVIMIENTO DE CARGA POR MODO DE TRANSPORTE
(Miles de Toneladas)

Año	Total	Carretero	Ferroviano	Aéreo	Marítimo	Marítimo sin Petróleo	% del Total ¹
1985	309,328	293,409	63,721	187	132,259	34,347.9	8.7
1986	490,210	290,359	37,183	135	142,313	34,378.9	7.0
1987	308,018	286,083	38,134	142	133,664	42,492.4	8.4
1988	316,713	298,870	37,334	147	160,342	47,658.9	9.2
1989	324,361	309,303	33,890	136	160,709	49,542.9	9.4
1990	334,938	314,675	30,980	164	169,139	33,482.0	10.0
1991	348,438	327,773	46,405	178	174,282	36,319.6	10.3
1992	371,804	341,070	48,705	201	181,828	38,451.0	10.3
1993	400,678	366,628	30,377	222	183,451	38,148.0	9.4
1994	427,338	390,600	31,322	241	183,375	38,070.0	9.3

¹ La columna considerada se refiere a la carga marítima sin incluir petróleo y derivados respecto al total de carga.

Fuente: Sexto Informe de Gobierno 1994 (Anexo) pág. 275; Secretaría de Comunicaciones y Transportes (Subsecretaría de Transporte), Movimiento de Carga y Buques 1992, 1993, 1994.

Elaboración Propia

3. PRINCIPALES PUERTOS MEXICANOS Y SUS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

En 1992 el sistema portuario mexicano se encontraba constituido por 72 puertos, de los cuáles 36 se encuentran en las costas del Pacífico, y los otros 36 en el Golfo de México y la zona del Caribe. De acuerdo a la actividad que desarrollan con mayor frecuencia se les clasifica en comerciales, pesqueros, turísticos, petroleros y los que poseen terminales especializadas (cuadro 3).

El desarrollo de los puertos en México, ha sido determinado por tres elementos básicos: el origen-destino del comercio exterior, las características geográficas del país, y la ubicación de los principales centros industriales. En relación al origen y destino del comercio exterior mexicano se encuentra que históricamente el principal socio comercial han sido los Estados Unidos de Norteamérica (EUA); esto aunado al hecho de compartir geográficamente una frontera de más de tres mil kilómetros a limitado el desarrollo de los puertos en México, ya que el medio de transporte natural que se ha utilizado es el terrestre (por carretera o ferrocarril). Actualmente éste entorno se esta modificando, ya que los intercambios comerciales de México se han diversificado, en especial de la zona del pacífico a Asia. Otro elemento que parece favorecer a los puertos ubicados en la costa norte del pacífico mexicano es el proceso de saturación de los puertos estadounidenses de los Ángeles y Long Beach.

⁷ Grupo de Economistas y Asociados (GEA) y Coopers & Lybrand (C&L). "Función y Perfil Económicos de los Puertos Mexicanos" Documento, junio de 1993. Páginas II.20 a II.31.

CUADRO 3
CLASIFICACIÓN DE LOS PUERTOS DE MÉXICO DE ACUERDO A SUS
PRINCIPALES ACTIVIDADES

PUERTO	COMERCIAL	PESQUERO	TURÍSTICO	PETROLERO	TERMINALES ESPECIALIZADAS
ENSENADA	X	X	X		
GUAYMAS	X			X	X
TOPOLOBAMPO	X	X		X	
MAZATLÁN	X	X	X	X	
P U E R T O VALLARTA			X		
MANZANILLO	X	X		X	X
L Á Z A R O CÁRDENAS	X			X	X
ACAPULCO	X		X	X ¹	
SALINA CRUZ	X	X		X	
PUERTO MADERO	X	X			
ALTAMIRA	X				X
TAMPICO	X	X		X	
TUXPAN	X	X		X	
VERACRUZ	X	X		X	X
COATZACOALCOS	X				
PROGRESO	X			X	
QUINTANA ROO ²	X	X	X		

¹ La terminal petrolera se encuentra fuera de la Administración Portuaria Integral

² Los puertos que se consideran en el Estado de Quintana Roo son Isla Mujeres (comercial y turístico), Puerto Morelos (comercial y pesquero), Cancún (turístico), Cozumel (comercial y turístico), Chetumal (pesquero y turístico), Playa del Carmen (turístico) y Puerto Juárez (pesquero).

Como se puede observar en el cuadro anterior los puertos desarrollan diversas actividades, registrando características muy heterogéneas, lo que es necesario considerar al momento de diseñar la estrategia de privatización para cada uno de ellos.

En cuanto a las características geográficas de México se encuentra que a pesar de contar con un vasto litoral costero tanto hacia el océano Pacífico, como el Atlántico y el mar Caribe, la orografía (Sierra Madre oriental y occidental y el eje volcánico) ha limitado la comunicación entre la costa y el Altiplano, que es en donde se ubican los principales centros de desarrollo industrial. En realidad esto no es un obstáculo en la medida que el concepto del transporte intermodal sea utilizado; sin embargo, en la forma en

que tradicionalmente ha operado, la orografía ha sido un factor limitante para el desarrollo portuario.

En relación a los principales centros de desarrollo industrial, tradicionalmente han sido tres, la zona metropolitana de la ciudad de México (ZMCM), Guadalajara, y Monterrey. Así, se identifican cuatro puertos principales que los apoyan, el sistema Altamira/Tampico, Veracruz, Manzanillo y Lázaro Cárdenas; éstos son los que constituyen la base del sistema portuario nacional. Los otros considerados como los más importantes bajo estudio, se encuentran vinculados a regiones o productos muy específicos, cercanos al puerto. Los cuatro principales puertos arriba mencionados, además de vincularse con los tres polos de desarrollo más importantes del país, tienen áreas de influencia bastante amplias y cuentan con un potencial de desarrollo muy elevado (cuadro 4).

CUADRO 4

ÁREAS DE INFLUENCIA DE LOS PRINCIPALES PUERTOS DE MÉXICO

PUERTO	ÁREA DE INFLUENCIA
ALTAMIRA/TAMPICO	Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila, Durango, S.L.P, norte de Veracruz
VERACRUZ	Veracruz, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, ZMCM y Morelos
MANZANILLO	Jalisco, Nayarit, Colima, Querétaro, Guanajuato, norte del Estado de México, ZMCM
LÁZARO CÁRDENAS	Michoacán, Guerrero, Estado de México, ZMCM

Otros puertos en el litoral del Golfo de México como Tuxpan, Coatzacoalcos, y Progreso desarrollan el papel de puertos regionales. En el litoral del Pacífico se cuenta también con los puertos comerciales de influencia regional como Ensenada, Guaymas, Topolobampo, Pichilingue, Mazatlán, Salina Cruz y Puerto Madero.

En el cuadro 5 se presenta la información relativa a los movimientos de la carga operada en los principales puertos del país, excluyendo la de terminales o instalaciones de PEMEX. Al respecto se observa que los principales puertos (Veracruz, Tampico/Altamira, Manzanillo y Lázaro Cárdenas) movilizaron durante 1994 el 71.2% del total de carga marítima del país.

La naturaleza de la carga operada en éstos puertos, es muy diversificada a excepción de Lázaro Cárdenas donde destacan los insumos y productos finales para la industria siderúrgica. Los otros puertos movilizan cargas o atienden nichos particulares del mercado.

Al respecto Ensenada se especializa en la caliza, productos pesqueros y carga comercial atendiendo a Baja California; La Paz-Pichilingue opera cemento, y los artículos de consumo de Baja California Sur; Guaymas opera graneles agrícolas, minerales y fluidos de Sonora; Topolobampo, fertilizantes y graneles agrícolas del sur de Sonora y el norte de Sinaloa; Mazatlán opera garbanzo, sal y productos pesqueros; Acapulco opera carga general para el Distrito Federal; Salina Cruz opera carga general de la zona y Puerto Madero moviliza plátano de exportación a los E.U.A. producido en el estado de Chiapas⁸. En el caso de los puertos del Golfo Mexicano, Altamira se ha especializado en el movimiento de productos químicos y de contenedores; Tampico de todo tipo de productos incluidos los graneles; Tuxpan en graneles agrícolas y minerales para la zona, y el Estado de Puebla; Coatzacoalcos moviliza graneles minerales y fluidos petroquímicos vinculados a las instalaciones de PEMEX en Pajaritos; mientras que Progreso moviliza carga general y de contenedores, pero especialmente graneles agrícolas para la península de Yucatán.

Finalmente los puertos de Quintana Roo, además de operar intensamente cruceros turísticos como Puerto Vallarta, movilizan contenedores para la región⁹.

La naturaleza de los puertos se determina en función del tipo de tráfico, si es de altura o cabotaje; esto se define en función de los volúmenes de los movimientos de carga en miles de toneladas. Si la diferencia es mayor que cero ($A-C > 0$)¹⁰ el puerto es de altura, si la diferencia es menor a cero ($A-C < 0$) el puerto es de cabotaje. En el período de análisis considerado (1984-1993) se encontró que los puertos que registran una naturaleza básicamente de altura son Guaymas, Mazatlán, Manzanillo, Lázaro Cárdenas, Salina Cruz, Altamira, Tampico, Tuxpan, Veracruz, Coatzacoalcos, y Progreso. Los que son principalmente de cabotaje son Ensenada, Topolobampo, Acapulco, y en Quintana Roo, Puerto Morelos y Cozumel.

⁸ A partir de febrero de 1995 se ha dejado de operar dicho producto, y el puerto se encuentra virtualmente paralizado.

⁹ Dirección General de Puertos y Marina Mercante, S.C.T; Movimiento de carga y buques 1991, 1992 y 1993.

¹⁰ Altura (A) y cabotaje (C).

CUADRO 5

COMPARATIVO DE CARGA OPERADA POR PRINCIPALES PUERTOS
ENERO-DICIEMBRE 1992-1994
(MILES DE TONELADAS)

Litoral Puerto	1992	1993	1994	Participación porcentual 1994 (%)
Pacífico	14,260.2	14,190.0	17,013.2	50.1
Ensenada, B.C.	959.1	533.3	902.6	2.7
La Paz, B.C.S.	895.0	969.5	1,055.2	3.1
Guaymas, Son.	2,194.3	1,534.2	2,125.8	6.3
Topolobampo, Sin.	359.1	459.4	371.9	1.1
Mazatlán, Sin.	254.5	95.5	145.0	0.4
Manzanillo, Col.	4,012.0	3,523.4	3,824.4	11.3
Lázaro Cárdenas, Mich.	5,101.2	6,514.9	8,320.2	24.5
Acapulco, Gro.	82.7	66.4	50.8	0.1
Salina Cruz, Oax.	218.0	309.0	113.3	0.3
Madero, Chis.	184.3	184.4	104.0	0.3
Golfo y Caribe	15,193.5	14,503.6	16,960.0	49.9
Altamira, Tamps.	1,245.4	1,678.1	1,928.5	5.7
Tampico, Tamps.	3,469.5	2,429.3	3,186.5	9.4
Tuxpan, Ver.	806.6	561.2	603.6	1.8
Veracruz, Ver.	5,184.8	5,965.5	6,881.3	20.3
Coatzacoalcos, Ver.	2,687.0	2,227.2	2,380.2	7.0
Progreso, Yuc.	1,133.2	929.9	1,257.3	3.7
Morelos, Q. Roo.	336.7	361.6	370.7	1.1
Cozumel, Q. Roo.	330.3	350.8	351.9	0.9
Total	29,453.7	28,693.6	33,973.2	100.0

Fuente: Dirección General de Puertos, S.C.T., Reportes Estadísticos del Movimiento de Carga y Pasajeros en los Principales Puertos Enero-Diciembre 1992, 1993, 1994.

Elaboración Propia.

Considerando en el análisis los puertos de altura se analiza su naturaleza importadora o exportadora. Para el mismo período de análisis se determinó que aquéllos que reportan una diferencia mayor que cero cuando $(X-M > 0)$ ¹¹ su naturaleza es exportadora; si la diferencia es menor que cero $(X-M < 0)$ se trata de puertos básicamente importadores. Se encontró que los puertos de naturaleza típicamente importadores son Veracruz, Manzanillo, Lázaro Cárdenas y Altamira; los que registran un comportamiento básicamente exportador son Tampico, Guaymas y Coatzacoalcos. Recientemente Mazatlán se ha convertido en un puerto de naturaleza exportadora.

La importancia económica del subsector portuario no se refleja en los ingresos directos de los puertos a pesar de que por ellos se movilizan mercancías por valor de US\$ 70,000¹² millones, equivalentes al 22% del Producto Interno Bruto de México. El Producto Interno Bruto a precios constantes del sector Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones es equivalente al 7% del producto total de la economía, y cercano al 10% cuando se trabaja a precios corrientes¹³. Los transportes en general significan a su vez el 78% del total del sector y nuestra estimación es que el subsector portuario implica ingresos brutos del 1.3% respecto del total del subsector transporte, con un monto facturado cercano a N\$ 1,000 millones para 1993 (US\$ 285 millones)¹⁴.

Finalmente, es importante comentar que éstos ingresos brutos del subsector portuario son equivalentes al 5% de los fletes marítimos que se pagan en México a embarcaciones nacionales¹⁵ y extranjeras, que ascenderían aproximadamente a US\$ 4,500 millones anuales¹⁶.

4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS DE SU FUNCIONAMIENTO

En relación a las características económicas de los puertos se encuentra que:

¹¹ Exportaciones (X) e importaciones (M).

¹² Puertos Mexicanos. Asesoría-Económica-Vocalía Ejecutiva. "Metodología para estimar los costos totales de los Fletes en el Comercio Exterior de México". 26 de Mayo de 1995. Páginas 1-2.

¹³ Salinas de Gortari, C. "Quinto Informe de Gobierno 1994" (Anexo). Ed. Presidencia de la República. Páginas 26 a 30.

¹⁴ Comprende para 1993 ingresos para aprovechamientos portuarios de N\$280 millones; ingresos de las empresas de servicios portuarios públicas de N\$235 millones; de los permisionarios privados de Altamira, Tampico, Coatzacoalcos y Veracruz por N\$150 millones y de los ingresos proporcionados por otros prestadores de servicios portuarios en éstos puertos y en otros, por N\$340 millones.

¹⁵ Embarcaciones abanderadas en el país.

¹⁶ Puertos Mexicanos. Op. Cit. págs. 1 y 2.

A. Naturaleza de los servicios proporcionados

Los servicios portuarios¹⁷, en la mayor parte de sus modalidades, se refieren a servicios privados y de cuota¹⁸ para los consumidores y productores, y no a los comunes y colectivos cuyas actividades serían más complejas, aunque no limitativas, de privatizarse, ya que pueden proporcionarse por el mercado y requieren en menor medida de la acción colectiva.

Al respecto los servicios privados se consumen individualmente y el usuario no puede obtenerlos sin el consentimiento del proveedor. Los servicios comunes se consumen en forma individual y es virtualmente imposible evitar que alguien los tome con entera libertad. En el caso de los servicios de cuota, los usuarios deben pagarlos y quienes no lo hacen pueden ser excluidos sin dificultades del disfrute de los mismos; en cambio los bienes colectivos se consumen en conjunto y resulta imposible excluir a alguien de su uso, lo cual significa que la gente, por lo general, no pagará por ellos sin coerción¹⁹.

La distinción de los servicios proporcionados en un puerto conforme a los criterios anteriores es importante porque determina la disposición de los consumidores a pagarlo y, como resultado inevitable, la disposición de los productores para surtirlo. A excepción del señalamiento marítimo²⁰ que se trata de un bien común puro que beneficia a todas las embarcaciones que circulan cerca del puerto y el utilizar el fondeadero²¹ de un puerto para cobijarse del mal tiempo que se refiere a un bien colectivo puro, el resto de servicios se aproximan más a los privados y de cuota; los que estarían en una categoría intermedia entre los bienes de cuota y colectivos serían los servicios de almacenaje y custodia de

¹⁷ Nos referimos a la prestación de servicios por el uso de infraestructura portuaria (puerto, atraque, muellaje y embarque/desembarque de pasajeros) y a los servicios portuarios señalados en el artículo 44 de la Ley de Puertos en beneficio de las embarcaciones (para realizar operaciones de navegación interna tales como el pilotaje, remolque, amarre de cabos y lanchaje); a los servicios generales a las embarcaciones (avituellamiento, agua potable, combustible, comunicación, electricidad, recolección de basura o desechos y eliminación de aguas residuales); y servicios para la transferencia de bienes o mercancías (carga, descarga, alijo, almacenaje, estiba y acarreo dentro del puerto).

¹⁸ Savas, E.S. "Privatización, La Clave para un Gobierno Mejor". Ediciones Gernika, S.A. México, D.F., 1989. Págs. 64-91.

¹⁹ *Ibidem*. Pág. 69.

²⁰ No nos referimos al señalamiento marítimo dentro de un puerto que tendría las características de un bien colectivo, sino el de un faro que apoya en general a toda la navegación.

²¹ Anclar una embarcación en el mar dentro de un recinto portuario generalmente protegido por unas escolleras (rompeolas) y con la profundidad suficiente para el calado de ésta (dragado).

mercancías, el uso de vialidades y los terrenos del puerto.

En síntesis, en la mayoría de servicios proporcionados en un puerto funcionan las reglas de mercado y en los otros casos se puede aplicar un mecanismo de intervención gubernamental a través de financiar dichos egresos a través de impuestos, de cubrirlos a través del gasto público y de asignar ciertos "derechos de propiedad"²².

B. Ámbitos de regulación Estatal

La actividad del subsector portuario debe estar sujeta a la regulación gubernamental, pero no a su operación y administración directa, ya que en ella pueden producirse Fallos del Mercado²³ donde se justifique dicha intervención debido a que el mercado no garantiza el óptimo o la eficiencia en el sentido de Pareto. Al respecto se podrían producir fallos en la competencia debido a que los puertos podrían imponer tarifas a los usuarios por encima de los costos de producción, por las importantes barreras a la entrada que implican en términos de inversión y que originaría una pérdida de bienestar de la población²⁴.

Asimismo en el subsector portuario, como se señalaba anteriormente, se genera un bien común puro o público como el señalamiento marítimo fuera de los puertos que requiere la intervención del Gobierno, ya que nadie individualmente estaría dispuesto de pagarlo. También se pueden generar externalidades positivas, donde los puertos pueden generar beneficios a otras personas y actividades económicas de la zona, pero éste no recibe una retribución a cambio de ello; y el Gobierno puede establecer impuestos específicos a los beneficiarios.

Sin embargo, en el subsector portuario pueden presentarse mercados incompletos y fallos de la información, debido a que los mercados privados no suministran un bien o servicio, aún cuando el costo de proporcionarlo sea inferior a lo que los consumidores están dispuestos a pagar (por ejemplo un crédito a largo plazo que un banco privado aislado no estaría dispuesto a otorgar) y/o requieren una "coordinación a gran escala"²⁵ entre diversos agentes económicos, precisando de una cierta planificación estatal o de

²² Sin necesariamente transferir su propiedad sino su posesión y por tanto la responsabilidad de operarlos y mantenerlos a cambio de ciertas facultades de cobranza frente a los usuarios del servicio.

²³ Stiglitz, Joseph E. "La Economía del Sector Público." Antoni Bosh Editores, Barcelona 1988. Pág. 102.

²⁴ Ibidem. Págs. 103-117.

²⁵ Ibidem. Pág. 111.

información, que el mercado por si sólo no es capaz proporcionar.

C. Espacios para la participación del Sector Privado y Público

Aunque como un tema sujeto a discusión, la inversión en el subsector portuario (como parte del sector que provisiona de infraestructura a los otros sectores de la economía) no puede dejarse en forma exclusiva al sector privado. Es obvio que el desarrollo de infraestructura (carreteras, puertos, aeropuertos, y otros medios de comunicación) facilita, promueve, abarata en costos y tiempos el intercambio de bienes y servicios; y por tanto es positiva para el crecimiento económico en general. Al respecto el propio Banco Mundial señala que "La infraestructura puede aportar grandes beneficios en términos de crecimiento económico, alivio de la pobreza y sostenibilidad ambiental, pero sólo cuando proporciona servicios que responden a la demanda real y lo hace con eficiencia"²⁶.

Existe alguna discusión entre quienes piensan que la actividad puede ser llevada a cabo exclusivamente por el sector privado y los que creen que deben ser pública²⁷. Sin irnos a los extremos de quienes plantean que la inversión en infraestructura refleja exclusivamente intereses muy particulares (de empresas privadas o públicas) y que pospone las inversiones del gobierno en educación, salud y vivienda²⁸, es verídico aunque con comprobación estadísticas no totalmente concluyentes, que la generación de servicios de infraestructura incrementa la productividad del sector privado; lo cual fomenta y mantiene el crecimiento económico²⁹.

La inversión en el subsector portuario genera tres tipos de beneficios. Los directos para el puerto relativos a los ingresos netos (después de gastos) por el uso de infraestructura portuaria, cesión de terrenos e instalaciones y por otros servicios. Los beneficios para los usuarios del puerto por la disminución de los gastos de explotación³⁰. Los beneficios indirectos resultado del

²⁶ Banco Mundial. "Informe sobre el Desarrollo Mundial 1994, Infraestructura y Desarrollo, Resumen". Washington, D.C., 1994. Pág. 2.

²⁷ Philippi, B.; et al. "Roundtable Discussion; Critical Issues in Developing Countries". En: Proceedings of The World Bank, Annual Conference on Development Economics 1993. Págs. 473-489.

²⁸ Ibidem. Págs. 473-474.

²⁹ Ibidem. Págs. 476-480.

³⁰ Una inversión portuaria puede aliviar la congestión, aumentar la productividad, reducir los costos de tiempo de espera de los buques, atraque, manipulación de la carga y los gastos globales del transporte interior respecto de otros medios de transporte. Pueden hacer posible el transporte de mercancías a través de buques de mayor tamaño o de mejores rutas que promueven la reducción

aumento de actividades económicas, en las inmediaciones del puerto como en otros sectores de la economía resultado del surgimiento de un negocio que requería de un medio para movilizar carga en gran escala y en los ahorros -que se transforman en ganancias- para las actividades productivas que utilizan el puerto frente a la opción de utilizar otro medio alternativo de movilización de mercancías³¹.

De esta especificación podemos derivar que se deben realizar dos tipos de evaluación que son útiles para definir los campos de acción del sector público y del privado, y de los espacios para la privatización de actividades en el subsector portuario. La financiera relativa a que los puertos generen y retengan ingresos³², considerada anteriormente como los beneficios directos del puerto; y la económica relativa a los beneficios para los usuarios directos e indirectos del puerto³³.

Ahora bien las áreas para la participación del sector privado, y del público, pueden visualizarse a través del siguiente diagrama matricial 1, donde se incorporarían los proyectos en función a una evaluación beneficio/costo financiero, relacionado a los ingresos directos del puerto y a una evaluación beneficio/costo económico que incorpora los ingresos y costos directos e indirectos.

Al respecto queda claro, que sólo aquéllos proyectos o negocios del subsector portuario en que el análisis financiero y el económico es negativo, no se justifica la participación privada ni la pública. De otra parte, los negocios que son financieramente positivos pero económicamente negativos, son campos de acción para la iniciativa privada, al igual que los que son económica y financieramente positivos.

Finalmente, aún en el caso de proyectos o negocios que son financieramente inadecuados, pero económicamente positivos, es posible la participación del sector privado pero en forma conjunta con el sector público, a través de apoyo financiero³⁴ o crediticio,

del costo de transporte marítimo por tonelada de carga.

³¹ Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. "Evaluación de Inversiones Portuarias". Informe de la Secretaría de la Unctad. Documento 1977; Págs. 7-11.

³² Para llevar a cabo eficientemente las operaciones, mantener sus activos en buen estado de funcionamiento y financiar las futuras inversiones para el funcionamiento y desarrollo debido del puerto.

³³ Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. "Desarrollo Portuario", Manual de planificación para los países en desarrollo. Naciones Unidas, Nueva York, 1984; Págs. 37-40

³⁴ En un concurso para este tipo de proyectos o negocios, el criterio de asignación puede ser el que cumpla con los objetivos preestablecidos sujeto a minimizar el monto de subsidios a requerir al Gobierno Federal.

entre otros.

DIAGRAMA 1

ESPACIOS PARA LA PARTICIPACIÓN DEL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO

Beneficio/costo económico

		NEGATIVO	B=C	POSITIVO
NEGATIVO		No deben llevar a cabo los proyectos y negocios por el sector privado ni por el sector público.		Se justifica la participación del Estado directamente. Alternativamente se trata de proyectos y negocios que puede gestionar el sector privado con el apoyo del Estado.
	Beneficio/costo financiero	Proyectos y negocios deben ser realizados por el sector privado. No se justifica la presencia del Estado. Si el Estado se encuentra operando debe licitarlos inmediatamente al sector privado.		Proyectos y negocios que deben estar a cargo del sector privado. Proyectos y negocios privatizables con facilidad.
	POSITIVO			

D. Características económicas de los puertos³⁵

Son varios los elementos a considerar. En primer lugar el subsector portuario implica inversiones en infraestructura bastante considerables, relativas a diferentes conceptos como son las obras de protección del puerto (escolleras o rompeolas), el dragado de construcción, el señalamiento marítimo, las obras de atraque y muelles, las áreas de almacenamiento comprendiendo bodegas, cobertizos y patios, las áreas urbanizadas del puerto relativas a los espacios de oficinas, vialidades, servicios colaterales, entre

³⁵ Thomson, J.M. "Teoría Económica del Transporte". Ed. Alianza Editorial, S.A.; Madrid 1976. Páginas 41-118.

otros, y los terrenos en donde se instala el puerto y que en muchos casos comprende áreas de expansión o desarrollo futuro. Al respecto un cálculo preliminar y sin considerar el valor de los terrenos nos señala que el construir nuevamente la infraestructura portuaria nacional a precios de diciembre de 1992 tendría un valor cercano a los US\$ 2,500 millones³⁶. En el caso de un puerto como Veracruz este asciende a N\$640 millones de terrenos y N\$1,000 millones a valor de reposición nuevo de las terminales e instalaciones del puerto a precios de noviembre de 1984, excluyendo el valor del dragado de construcción, del señalamiento portuario y del equipo para las maniobras³⁷.

No debemos olvidar que a esta inversión hay que agregar la relativa al equipo para la realización de las maniobras y la prestación de los otros servicios portuarios antes reseñados. Como ejemplo una terminal especializada de contenedores tiene un valor comercial entre US\$ 16 a 20 millones. Sin embargo lo relevante a resaltar no sólo se encuentra en los montos necesarios para operar en la actividad y que puede establecer barreras a la entrada a nuevos competidores, sino que se trata de costos fundamentalmente fijos y de naturaleza decrecientes³⁸, que pueden configurar monopolios naturales. En la próxima sección se demostrará que dadas las características actuales de los medios de transporte de mercancías en México la mayor parte de nuestros puertos no tienden a ser monopólicos, y por tanto la presencia reguladora del Estado puede no existir, aunque debe ser siempre vigilante.

Un segundo aspecto a considerar es que si bien la demanda de los servicios del subsector portuario es una función de variables de precios relativos y del nivel de actividad económica (como son los costos portuarios reales o su comparativo con respecto a los de otros medios de transportes, del volumen de comercio exterior ya sea de las exportaciones o de las importaciones entre las principales variables), se trata de una actividad de demanda derivada involucrada en un proceso de minimización de costos que llevan a cabo transportistas o dueños de mercancías al movilizarla de un lugar a otro.

Al respecto, cuando existen medios sustitutos de transporte se escogerá aquella opción que signifique los menores costos directos,

³⁶ Puertos Mexicanos, Vocalía de Obras Marítimas y Vocalía de Administración y Finanzas. "Valor de reposición de la infraestructura de los principales puertos del país". Documento, 20 de agosto de 1993. Página 18

³⁷ Comisión de Avalúos de Bienes nacionales (CABIN). "Reconsideración al avalúo maestro de terrenos y valor neto de reposición de las construcciones del puerto de Veracruz". 24 de noviembre de 1994. Páginas 34-35 y anexo.

³⁸ Thomson, J.M. Op. Cit. Páginas. 43-46.

el menor tiempo (que tiene un costo económico), que garantice seguridad y frecuencia para dar estabilidad a los movimientos de mercancías y proporcione flexibilidad y comodidad en su utilización. Mientras mayor sea el número de opciones posibles por el desarrollo de esquemas de transporte multimodal menor será el diferencial que estén dispuestos a pagar los transportistas en cuanto a los servicios que le proporcione el subsector portuario. Por el contrario si no existen opciones de transporte alternativo lo que estarían dispuestos a pagar en el subsector sería más elevado, teniendo como contrapartida un mayor grado de monopolio en el puerto.

Como ejemplo Lázaro Cárdenas, como se verá a continuación, tiene un mayor grado de monopolio que otros puertos del país debido a que las opciones de transporte de insumos como pellets de hierro o de productos siderúrgicos no existe respecto a la ruta marítima y la portuaria actual³⁹. Mientras que por otro lado la movilización de mercancías para la región de Ensenada tiene numerosas opciones de transporte y por tanto el puerto no tiene poder monopólico alguno.

Complementariamente si la fracción de los costos portuarios con respecto a los costos de transporte son menores, a pesar que la elasticidad de sustitución con relación a las otras modalidades de transporte es cero, la elasticidad precio de la demanda de los servicios portuarios será más elástica que la de los productos finales que se movilizan por el puerto y por tanto el grado de monopolio será menor⁴⁰.

Por último debemos señalar que a cualquier puerto concurren muchos agentes económicos y autoridades, por lo que se requiere un esfuerzo particular de coordinación. Al respecto participan agentes navieros, agentes aduanales, dueños de mercancías, transportistas (autotransporte y ferrocarril), muy diversos prestadores de servicios, operadores de terminales e instalaciones particulares, sindicatos de trabajadores y diversas autoridades como la Capitanía de Puerto, Procuraduría General de la República, Aduanas, Secretarías de Gobernación, Salud y Agricultura para el control fitosanitario. Sin embargo a pesar de lo anterior nada impide que se de una intensa participación del sector privado en los puertos, si se establecen los mecanismos de coordinación y de comunicación entre los diferentes actores del ámbito portuario.

³⁹ Si bien puede ejercer ahora algún grado de monopolio, tuvo que ofrecer muchas ventajas o prerrogativas para que las empresas se instalaran en la localidad (los terrenos y servicios fueron prácticamente gratuitos).

⁴⁰ Dieguez, H. y Porto A. "Problemas de Microeconomía". Amorrortu Editores, Buenos Aires 1971. Págs. 56-58.

E. La Estructura Monopólica del Subsector Portuario

Es usual pensar que los puertos tienden a mostrar características monopólicas, ya que constituyen los únicos medios que hacen posible el contacto con el exterior a través de la vía marítima.

Teóricamente pueden existir elementos monopólicos en los puertos cuando existe una ausencia total de servicios de transporte perfectamente sustitutos, y cuando hay barreras a la entrada de nuevos competidores.

Al respecto en el sector transporte no existen sustitutos perfectos, ya que la elección del servicio no sólo está determinada por sus costos, sino que también se encuentra influida por la velocidad, capacidad, flexibilidad, comodidad, oportunidad, seguridad, entre otros factores, en que se puede proporcionar.

De otra parte las barreras a la entrada pueden ser de tres tipos⁴¹: las primeras son de carácter legal, ya que existen requerimientos que por la naturaleza de la actividad deben ser satisfechos para poder operar en el sector. Sin embargo de acuerdo a la Ley de Inversiones Extranjeras, el ingreso de empresas extranjeras ya se encuentra desregulado. Las segundas se refieren al monto de la inversión inicial. Definitivamente aquí no hay mucho por hacer, ya que la naturaleza misma de la actividad exige niveles de inversión elevados, y esto únicamente puede ser enfrentado por grandes empresas nacionales o extranjeras. Finalmente, una barrera a la entrada de la actividad que cada vez adquiere mayor importancia, es el creciente grado de especialización. Dada la naturaleza del transporte multimodal que se encuentra en pleno desarrollo, la infraestructura, el equipo y los métodos organizacionales que se requieren para operar eficientemente, no pueden ser desarrollados por empresas poco desarrolladas o articuladas a otras.

En el caso particular de los puertos mexicanos se desarrolló un indicador para medir el grado de monopolio que evalúa la existencia o no de ganancias extranormales⁴². Se parte del supuesto de que un usuario de los puertos enfrenta diversos costos, de forma tal que en algunos de ellos puede existir poder monopólico, y en otros no. Es el caso de que los servicios correspondientes al uso de infraestructura del Puerto no ejercen grado de monopolio alguno,

⁴¹ Islas Rivera, Víctor. "Estructura y desarrollo del sector Transporte en México". El Colegio de México, D.F. 1990. Páginas 149-152.

⁴² Puertos Mexicanos, Vocalía Ejecutiva-Asesoría Económica. "Indicadores del Grado de Monopolio de los Puertos Mexicanos". Documento del 2 de Febrero de 1995. Páginas 1 a 5.

"cediéndolo" a la Federación a través del precio al servicio de almacenaje; o bien, a las empresas de servicios portuarios, y és a su vez a sus respectivos sindicatos.

Así, se calcula para cada uno de los componentes la relación precio entre costo óptimo, para luego ponderarla y obtener un indicador único por cada puerto. Si este valor es mayor que uno, indica la presencia de algún grado de monopolio; si es igual o menor que uno, indica que las condiciones existentes son más cercanas a la competencia perfecta que al monopolio.

Asimismo, la elasticidad-precio de la demanda es un indicador que refleja las variaciones en la demanda de los servicios portuarios, ante cualquier modificación en los precios de los mismos. Al respecto, éste indicador es el inverso al grado de monopolio⁴³. Así, si el grado de monopolio es elevado, la elasticidad de la demanda-precio es baja; por el contrario, si el grado de monopolio es bajo, la elasticidad resulta muy alta.

En el cálculo matemático realizado se encontró que los puertos con mayor grado de monopolio y por tanto menor elasticidad precio de la demanda fueron: Veracruz, Lázaro Cárdenas, Altamira y Manzanillo (cuadro 6). Sin embargo, aún en el caso de éstos puertos, se registra una elasticidad importante; de tal modo que, la capacidad de manipular precios al alza es muy limitada; con riesgo de producir modificaciones importantes en la reducción de la demanda de los servicios portuarios.

Se observa que no ejercen poder monopólico alguno Ensenada, Mazatlán, Salina Cruz, Tampico y Tuxpan. Es casi inexistente en Guaymas, Topolobampo, Acapulco, Puerto Madero y Coatzacoalcos.

Por lo anterior, en virtud a que los puertos en México ejercen un poder monopólico muy limitado, el temor a privatizar sus actividades debe ser menor.

⁴³ En condiciones de maximización ($Img=cmg$) la relación precios/costos definida como "A" (grado de monopolio) es equivalente a $n/1+n$, donde "n" es la elasticidad precio de la demanda, obteniéndose que n es igual a $a/(1-A)$.

CUADRO 6
GRADO DE MONOPOLIO Y ELASTICIDAD-PRECIO DE LA DEMANDA EN LOS
PRINCIPALES PUERTOS DEL PAÍS

PUERTO	GRADO DE PODER MONOPÓLICO (A)	ELASTICIDAD-PRECIO	CONCEPTUAL
Ensenada	0.9818	53.95	Infinitamente elástica
Guaymas	1.0707	(15.14)	Elástica
Mazatlán	0.9935	152.85	Infinitamente elástica
Topolobampo	1.1070	(10.35)	Elástica
Manzanillo	1.2632	(4.80)	Menos elástica
L. Cárdenas	1.4249	(3.35)	Menos elástica
Acapulco	1.0080	(126.00)	Infinitamente elástica
Progreso	1.1436	(7.96)	Elástica
Cozumel	1.1009	(10.91)	Elástica
Salina Cruz	0.9540	20.74	Infinitamente elástica
Puerto Madero	1.0184	(55.35)	Infinitamente elástica
Altamira	1.3872	(3.58)	Menos elástica
Tampico	0.9369	14.85	Infinitamente elástica
Tuxpan	0.9599	23.94	Infinitamente elástica
Veracruz	1.4639	(3.16)	Menos elástica
Coatzacoalcos	1.0122	(82.97)	Infinitamente elástica

Elaboración Propia.

II. MARCO INSTITUCIONAL Y LAS REFORMAS EN EL SUBSECTOR PORTUARIO

1. ANTECEDENTES

Desde 1941 los puertos del país fueron considerados dentro del ámbito de competencia de la Secretaría de Marina. A partir del 29 de diciembre de 1970 se creó la Comisión Nacional Coordinadora de Puertos con el objetivo de "... coordinar en los puertos marítimos y fluviales las actividades y servicios marítimos y portuarios; los medios de transporte que operen en ellos, así como los servicios principales, auxiliares y conexos de las vías de comunicación"⁴⁴

Para el cumplimiento de tales objetivos se autorizó la creación de sociedades mercantiles para la prestación de servicios portuarios.

En 1975 se creó el Fondo Nacional para los Desarrollos Portuarios (FONDEPORT) con el objetivo de crear parques industriales en los puertos para vincular al sector productivo con el portuario.

Es hasta 1977 que el subsector portuario pasó a depender de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, vinculándose así las actividades marítimas al sistema de transporte en una concepción más global⁴⁵.

En 1989, se creó Puertos Mexicanos como órgano desconcentrado que se encargaba de la administración de la infraestructura, cobro de los derechos y aprovechamientos en la materia y del registro estadístico⁴⁶. Puertos Mexicanos en coordinación con las dependencias y entidades relacionadas a la materia buscaba como objetivos fundamentales: incrementar la eficiencia operativa de los puertos a través de la modernización y mecanización de la operaciones portuarias; tecnificar y agilizar la ejecución de las maniobras portuarias de servicio público; aumentar la seguridad de las personas y bienes en las terminales portuarias con la reducción de los costos terminales para las embarcaciones y mercancías; lograr la autosuficiencia financiera en la prestación de los servicios; y fomentar la descentralización industrial del país con

⁴⁴ Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). "Ley de Puertos"; 1993. Pág. 13.

⁴⁵ Ocampo Sigüenza, Daniel. Op. Cit. Págs. 731-742.

⁴⁶ Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). "Ley de Puertos". Pág. 13.

el establecimiento de industrias en los puertos⁴⁷.

Durante ese período Puertos Mexicanos se encargaba de la regulación y operación de todos los puertos comerciales; mientras que la Dirección General de Puertos y Marina Mercante de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes se responsabilizaba del control de las concesiones y permisos en general y con mayor énfasis en las ubicadas en los litorales donde no existían puertos comerciales.

Al respecto Puertos Mexicanos contaba con un corporativo en el Distrito Federal y Delegaciones en los diferentes puertos del país y que comprendía vocalías de dragado, obras marítimas, operaciones, jurídica, administrativa y financiera. Las operaciones de maniobras se realizaban principalmente a través de empresas subordinadas de servicios portuarios, que a su vez contrataban con los diferentes sindicatos de maniobristas.

Asimismo, hasta antes de las modificaciones legales que se aplicaron en el sector transporte a partir de 1991, el subsector portuario se regulaba por las Leyes de Navegación y Comercio Marítimos promulgada en 1963 y la de Vías Generales de Comunicación de 1940. Esto generó una considerable dispersión en la regulación portuaria posterior con más de 6500 disposiciones entre leyes, reglamentos, decretos, acuerdos, planes, programas y circulares⁴⁸.

Antes de la promulgación de la Ley de Puertos de 1993, y habiéndose considerado que Puertos Mexicanos avanzó en el cumplimiento de los objetivos fijados en el programa de modernización de la infraestructura portuaria y del reordenamiento de sus servicios, se ordenó su extinción el 25 de septiembre de 1992. Posteriormente se señaló que las funciones operativas de Puertos Mexicanos concluirían a más tardar el 30 de septiembre de 1994.

Finalmente, el 19 de marzo de 1994 se creó la Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, así como las Direcciones Generales de Puertos, Marina Mercante y de Capitanías, la primera de las cuales asumiría las funciones de autoridad y operativas que correspondían a Puertos Mexicanos. A la fecha, este proceso no concluye y éste órgano desconcentrado coordina el proceso de privatización y a las

⁴⁷ Puertos Mexicanos, Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). "Básico Terminales Portuarias". Vocalía de Planeación, Gerencia de Capacitación. Documento. México 1992. Pág. 28.

⁴⁸ *Ibidem*. Pág. 14.

diferentes Administraciones Portuarias Integrales constituidas -l amparo de la Ley de Puertos.

2. EL DESARROLLO DEL SUBSECTOR PORTUARIO EN LOS PLANES NACIONALES DE DESARROLLO PARA EL PERÍODO 1980-1995

Es importante señalar que el transporte marítimo y el desarrollo del subsector portuario no fue tratado en forma explícita en el documento principal del Plan Nacional de Desarrollo para el período 1980-1982⁴⁹. En éste se enfatizaba en el transporte carretero y en los ferrocarriles resaltando el rezago respecto de la actividad económica, que acentuó los cuellos de botella y saturó los servicios en estos medios de comunicación, proponiéndose un crecimiento anual del 9.5% real y una inversión pública en el sector que aumente 18% real por año⁵⁰.

En los documentos anexos del plan se mencionaba en cuanto al diagnóstico del subsector portuario que, se presentan dificultades debido a que no contaban con las facilidades para ejercer una mayor y más eficiente actividad económica⁵¹.

Asimismo, que los fuertes subsidios que proporcionaba el sector, incluyendo los que se producen en la prestación de servicios portuarios, inciden en un nivel de inversiones menor al necesario para el mantenimiento, modernización y ampliación del sistema transportes y comunicaciones.

En lo particular al transporte marítimo correspondían seis acciones⁵²: El fortalecimiento del sistema portuario, la ejecución de programas integrados, la evaluación de la capacidad y operación; el desarrollo de puertos industriales; el apoyo a la Marina Mercante que comprendería la ejecución de un programa de formación de técnicos y oficiales, el abanderamiento de buques, convenios bilaterales, reservas de carga y apoyos financieros y a la promoción del comercio de cabotaje para contribuir a la mayor integración de las economías costeras del Golfo de México y del Pacífico.

⁴⁹ Estados Unidos Mexicanos, Poder Ejecutivo Federal, Secretaría de Programación y Presupuesto. "Plan Global de Desarrollo 1980-1982". México, Abril de 1980. Págs. 163-165.

⁵⁰ *Ibidem*. Págs. 164-165.

⁵¹ *Op. Cit.* Anexos Vol. I; 85. Págs. 42-43.

⁵² *Op. Cit.* Págs. 47-48.

En lo estrictamente portuario resaltaba el objetivo de impulsar el desarrollo de los Puertos Industriales de Coatzacoalcos, Lázaro Cárdenas, Altamira y Salina Cruz en su concepción de polos de desarrollo, integrando sus enlaces con otros medios de transporte, obras de atraque, áreas de almacenamiento y de tierra para el asentamiento de actividades industriales y de terminales portuarias. En cuanto a las otras actividades se consideraba acciones para incrementar la capacidad y mejorar las condiciones de operación del sistema portuario, comprendiendo la construcción y rehabilitación de muelles, obras de dragado para facilitar el acceso de embarcaciones de mayor calado, equipamiento portuario e instalación de sistemas mecanizados, construcción de áreas de almacenaje, construcción de obras de protección, señalamiento marítimo y el mejoramiento de los enlaces con el sistema de transporte terrestre (carretero y ferroviario).

Una primera característica de lo señalado en el Plan Nacional de Desarrollo del período 1983-1988 fue que se enfatizó significativamente la importancia del sistema de transportes señalando que "es instrumento de carácter estratégico para el desarrollo social y económico del país". Asimismo "posibilita la integración social y económica, política, social y cultural, y permite ejercer la soberanía sobre el territorio Nacional"⁵³. Una segunda característica a resaltar fue que se profundizó en el diagnóstico del subsector portuario destacando que se presentan problemas de congestión e ineficiencia en las terminales portuarias marítimas y terrestres. Al respecto se reiteraba que la operación de mayoría de los puertos es ineficiente y muestra una compleja administración. Existen insuficientes instalaciones para el manejo especializado de carga, se dispone de escasa capacidad de almacenamiento y se cuenta con inadecuadas conexiones al transporte terrestre⁵⁴. De otra parte se acotó que la mayoría de los puertos están rodeados por ciudades, dificultando sus posibilidades de expansión y por tal razón, con el objeto de lograr un cambio estructural se dio inicio el programa de puertos industriales.

En cuanto a los propósitos del Plan se continuó señalando que corresponde al Estado proteger y mejorar el aprovechamiento de la capacidad instalada mediante acciones de conservación y construcción de obras de infraestructura y equipo, así como también que se trataba de continuar selectivamente las obras de infraestructura en proceso. Sin embargo se presentó un mayor

⁵³ Poder Ejecutivo Federal. "Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988". Secretaría de Programación y Presupuesto, Mayo de 1993. Pág. 351.

⁵⁴ Op. Cit. Págs. 352 y 354.

énfasis que antes, en modernizar los sistemas administrativos y operativos de la entidades paraestatales encargadas del transpo y en avanzar hacia la autosuficiencia financiera del sector , medio de la administración racional de subsidios, actualización de tarifas que respondan oportunamente a la elevación de costos e incrementos en la productividad⁵⁵.

En cuanto a las líneas generales de acción para el subsector destacaba el incremento de la presencia estatal y de su capitalización intensiva a través de la consolidación de la primera etapa de los puertos industriales, terminando en el menor plazo las obras de Altamira y Lázaro Cárdenas. Asimismo se comprendía la construcción de terminales especializadas y de usos múltiples para atender movimientos de contenedores, cereales y minerales y para apoyar el transporte multimodal; ampliando la capacidad de almacenamiento y desalojo de los puertos comerciales, petroleros y mejorar las instalaciones de carga y descarga para apoyar el transporte de cabotaje.

Por último se propuso aumentar la seguridad y productividad del sistema portuario, así como sus medios y procedimientos administrativos-operativos⁵⁶.

Más al detalle en el programa Nacional de Comunicaciones y Transportes 1984-1988⁵⁷ se vuelve a plantear lo señalado en el Pl para el período 1983-1988 destacando la presencia del sect estatal bajo el criterio de autosuficiencia financiera en la prestación de servicios portuarios, pero proponiendo hasta la creación de nuevas empresas en puertos donde el nivel de demanda de servicios lo amerite y sean económicamente justificables, contemplándose además la posibilidad de que varias empresas actuales amplíen su ámbito territorial hasta nivel estatal⁵⁸.

En el programa se presentaron básicamente tres grandes líneas de acción: Desarrollo y Fomento de la Marina Mercante; la modernización de la operación portuaria que comprendía medidas específicas relativas a la capacitación del personal, regulación, organización, establecimiento de estándares de productividad, reestructuración tarifaria y financiera y de incremento del

⁵⁵ Op. Cit. Pág. 355.

⁵⁶ Op. Cit. Pág. 358.

⁵⁷ Secretaría de Programación y Presupuesto. "Antología de la Planeación en México 1917-1985. Págs. 207-390.

⁵⁸ Op. Cit. Pág. 363.

equipamiento portuario; y el desarrollo de la infraestructura.

Con respecto a esta última línea de acción destaca que en su totalidad se llevaría a cabo con recursos del Gobierno Federal, tanto propios como de fuentes internacionales, orientándose⁵⁹ el 38% al dragado de los puertos, 25% al desarrollo de puertos industriales y su urbanización, 22% al mejoramiento de puertos comerciales, 8% a la operación portuaria, 6% a la adquisición de equipo portuario y el restante 1% a la investigación, capacitación y adiestramiento en esta actividad.

A diferencia del Plan Nacional anterior, el correspondiente al período 1989-1994⁶⁰ introdujo el capítulo relativo a las políticas del Sector Comunicaciones y Transportes dentro del relativo a la Modernización Económica, inscrito a su vez en el Acuerdo Nacional para la recuperación Económica con estabilidad de precios.

Al respecto las diferencias no son sólo fueron de ubicación sino de contenido, ya que se estableció que dada la necesidad de ampliar la infraestructura y asegurar la prestación suficiente de servicios públicos, en un marco de escasez de recursos, se propiciaría la participación de los particulares mediante la figura de concesión, en los casos y términos en que la ley lo permita. Asimismo se promovería la construcción de obra pública con financiamiento privado⁶¹. Más al detalle se señaló que el objetivo es el de fortalecer la colaboración de los sectores de la sociedad con el sector público; de ninguna manera la sustitución de este último. "De hecho, las obras concesionables son una fracción de las obras por realizar pero constituirán un factor para cubrir insuficiencias de la inversión pública y una apreciable oportunidad de coordinación y colaboración entre gobierno y particulares".

Para ello la rectoría del estado se fortalecería al garantizar a cada uno de los involucrados que su participación sea respetada y reconocida. Se actualizaría el marco normativo e institucional a fin de mantener las atribuciones de autoridad para modernizar, elevar la eficiencia y la calidad de los servicios, así como para fomentar la competencia y evitar la aparición o persistencia de monopolios. De esta forma se daría seguridad a los participantes en esta actividad, en el contexto de la rectoría estatal que señala

⁵⁹ Op. Cit. Pág. 363.

⁶⁰ Poder Ejecutivo Federal. "Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994"; Secretaría de Programación y Presupuesto, mayo de 1989. Págs. 79-83

⁶¹ Ibidem. Pág. 80.

la constitución. Asimismo se atendería de manera prioritaria, la construcción de la infraestructura que facilite la provisión de servicios de comunicaciones y transportes indispensables para la población de bajos ingresos⁶².

Más al detalle en el plan se estableció la necesidad de estimular el desarrollo de transporte multimodal mediante una mejor coordinación entre los ferrocarriles, el autotransporte, el transporte marítimo y aéreo; así como también la creación de empresas competitivas de particulares para la prestación de servicios coordinados y complementarios de transporte⁶³.

Específicamente en cuanto al subsector portuario⁶⁴ se señaló que la adecuada operación de los puertos es indispensable para el desarrollo del comercio. En tal dirección se debía mejorar la planeación, control y ejecución del desarrollo portuario. Asimismo, se realizarían las reformas pertinentes para permitir el flujo libre, seguro, eficiente y rápido de las mercancías en los puertos, así como para incrementar la productividad en la prestación de los servicios conexos.

De otra parte el plan contemplaba el aliento a la inversión privada en la construcción y operación de terminales de carga y de pasajeros, almacenes, muelles y otros servicios portuarios conexos. En lo que respecta a los programas más tradicionales se señaló impulso al desarrollo y consolidación de los puertos industriales en concordancia con las políticas nacionales de descentralización económica y demográfica para apoyar el desarrollo regional equilibrado. Se proseguiría con la modernización, reconstrucción y reposición de maquinaria y equipo de maniobras y se incentivaría la mejor utilización de la infraestructura existente. Por último se señaló que se terminarían las obras en proceso y se atendería eficientemente el dragado, el señalamiento marítimo, la reconstrucción y el mantenimiento de muelles y accesos a puertos.

En cuanto al Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 el capítulo relativo a la infraestructura e insumos básicos es parte del relativo al uso eficiente de los recursos para el crecimiento y a su vez componente de la estrategia del crecimiento económico⁶⁵.

⁶² Ibídem. Pág. 80.

⁶³ Ibídem. Pág. 81

⁶⁴ Ibídem. Pág. 82 y 83.

⁶⁵ Poder Ejecutivo Federal. "Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000". Secretaría de Hacienda y Crédito Público 1995. Págs. 162-164.

Asimismo es muy similar en contenido, contemplando básicamente dos diferencias. La primera relativa a que da mayor importancia al diagnóstico y a que se establecen algunas observaciones que promueven la reformulación del esquema de carreteras concesionadas.

Refiriéndonos estrictamente al subsector portuario se señala que hacen falta mejores accesos terrestres en algunos puertos marítimos y fronterizos. Asimismo, se señala que "la mayoría de los puertos marítimos necesitan ampliarse y modernizarse. El señalamiento marítimo y las ayudas a la navegación en los litorales del país resultan insuficientes"⁶⁶.

Se resalta que nuestro país acusa serias deficiencias en materia de infraestructura y que su actual condición hace imperativo un enorme esfuerzo de inversión pública y privada durante los próximos años. Al respecto se señala que se hará un esfuerzo para canalizar recursos del sector público, pero es seguro que no serán suficientes, por lo que resulta imprescindible promover un gasto privado mayor en infraestructura básica.

Sin embargo, en cuanto a nuestro subsector bajo análisis no se agrega algo nuevo en relación a lo que ya se dijo anteriormente; señalando simplemente que "se impulsará la participación privada en la actividad portuaria, para fomentar la libre competencia y el desarrollo industrial, comercial, turístico, propiciando mayores oportunidades de empleo y mejores condiciones de vida para los trabajadores portuarios. En este marco se concesionará la operación de las terminales especializadas de contenedores, se privatizarán las terminales de carga general y la prestación de los servicios portuarios"⁶⁷.

No queda aún claro si las Administraciones Portuarias Integrales (administraciones de los puertos) serán privatizadas, el grado o nivel de presencia del Estado en la operación cotidiana de los puertos, las actividades precisas en que éste último participará a través de la inversión pública, la especificación clara de cómo el proceso de reestructuración y de privatización portuaria fomenta el desarrollo, que aquí se limita al industrial, comercial y turístico.

⁶⁶ Ibidem. pág. 162.

⁶⁷ Ibidem. pág. 163.

3. PRIMERA TRANSFORMACIÓN: LA REQUISA DE VERACRUZ.

En los puertos existía la práctica de que los trabajadores contratados se hacían sustituir por trabajadores eventuales. Ante tal situación desde 1970 las autoridades, a través de la Ley Federal de Trabajo buscaron eliminar dicha irregularidad.

Sin embargo, a pesar de que en algunos puertos se logro acabar con una situación por demás irregular, en el puerto de Veracruz la situación continuó sin ser erradicada. Además, la situación en Veracruz era particularmente compleja ya que la contratación de los trabajadores eventuales o "cuijes" se hacia a través de la distribución de fichas para tener "derecho" a trabajar durante el día, lo cual se hacía en horas de la madrugada⁶⁸. Este tipo de trabajadores no era remunerado de acuerdo a lo establecido por la ley laboral, lo que obviamente repercutía en bajos niveles de productividad.

A pesar del esfuerzo que Puertos Mexicanos, realizó para incrementar la inversión en equipo para el manejo de contenedores y así elevar los niveles de productividad, era claro que esto no se lograría si "... los que trabajaban lo hacían en condiciones infrahumanas, si unos cuantos explotadores prosperaban a costa de los trabajadores, y si era imposible solucionar problemas elementales de coordinación y seguridad"⁶⁹. Para ilustrar magnitud del problema, mientras los trabajadores afiliados eran 800, existían 2,500 trabajadores eventuales o "cuijes", esto es, por cada trabajador afiliado se contrataban tres eventuales.

Los prestadores de servicios ya eran particulares, desde que existían sindicatos para cada una de las labores que se requerían en la recepción o despacho de un buque y de su carga; así, existían sindicatos de maniobristas, checadores⁷⁰, estibadores y amarradores entre otros.

Toda esta problemática complejizó de tal modo la operación del puerto de Veracruz que era muy improductiva y costosa. Asimismo, no había forma de elevar los niveles de productividad sin romper una

⁶⁸ Farber, Guillermo; Martínez, Gabriel. "Desregulación económica (1989-1993)" Fondo de Cultura Económica (FCE). México 1994. Pág. 61.

⁶⁹ Ibidem. Pág. 55.

⁷⁰ Son los que revisaban los bultos en número y contenido. Sin embargo en algunos casos esta labor era innecesaria como en los graneles y fluidos y aún así se cobraba.

dinámica tan perversa.

El gobierno consciente de que la solución del problema tenía que ser radical ordenó el 31 de mayo de 1991 la "requisa"⁷¹ del puerto de Veracruz. Esto significó no la "privatización" del puerto, sino la "Revocación" de los permisos a los sindicatos y particulares para la prestación de los servicios portuarios.

Este hecho resultó relevante ya que marca el antecedente a los cambios que posteriormente se harían en la Legislación Federal de Puertos publicada en el Diario Oficial el 19 de julio de 1993.

Al respecto se eliminó el sistema de cuijes y se dio entrada a tres empresas permisionarias privadas: CICE, OPG y CTV, mismas que contrataron directamente a los trabajadores que realmente laboraban en los puertos y que permitieron elevar la productividad en el mismo. El costo económico de la liquidación de todos los sindicatos anteriores fue asumido por el Gobierno Federal mediante una sobrecuota del 5% a las tarifas de las maniobras portuarias a ser pagadas por todos los usuarios del mismo.

4. MODIFICACIONES A LAS NORMAS LEGALES DEL SUBSECTOR Y LA LEY DE PUERTOS DE 1993

Antes de la reforma de la Ley de Puertos, se publicó el 1º de junio de 1991 el Reglamento para el Servicio de Maniobras en Zonas Federales de los Puertos (RSMP) por medio del cual se establecían las reglas para la obtención de permisos y para la prestación de servicios por parte de los particulares a que se refiere la ley ⁷².

Es mediante éste reglamento que los puertos son incorporados al proceso de desregulación del transporte nacional eliminando las áreas o cotos reservados, ya que en enero de 1990 se había expedido el reglamento de carga de zonas fronterizas.

El 18 de julio de 1991 se publicó la reforma a la Ley de Navegación y Comercio Marítimo (LNCM), mediante la cual en su artículo 45, se especifica que los particulares pueden recibir concesiones para

⁷¹ La Requisa es un instrumento previsto por la ley que permite al Estado tomar el control directo de las vías generales de comunicación y administrarlas, en tanto se resuelven los problemas que dieron origen a la acción.

⁷² Fárber, Guillermo; Martínez Gabriel. Op. Cit. Pág. 71.

obras de atraque e instalaciones complementarias que presten servicio público.

La diferencia básica es que anteriormente las concesiones a los particulares eran muy restringidas, ya que sólo podían construir y operar obras de atraque e instalaciones complementarias (Terminales especializadas de carga, Turismo, y Marinas, entre otras) pero no podían prestar servicio público, ya que éste lo proporcionaba exclusivamente el Estado. Con esta modificación los particulares están autorizados a prestar servicio público⁷³.

El 1º de julio de 1993 se promulgó la nueva Ley de Puertos, a través de la cual se buscó adecuar el desarrollo de los puertos a los nuevos requerimientos de volumen operado, eficiencia y productividad.

La ley propone la creación de la figura de "Administración Portuaria Integral" (API) para que con autonomía operativa y financiera- asuman las funciones de construcción, planeación y promoción y fomento en cada puerto; además de la operación de los sistemas internos de vigilancia y seguridad. Estas funciones serían asumidas por la API en sustitución de Puertos Mexicanos.

La Administración Portuaria-Integral es otorgada a sociedad-- mercantiles constituidas de acuerdo a las leyes mexicanas; Estado participa inicialmente a través de la propiedad de acciones. La justificación que se da en la exposición de motivos de la ley es que considerando la magnitud de las inversiones, los requerimientos técnicos y las garantías que exige el sector, sería poco probable que las personas físicas asumieran la labor de administración y operación de uno o varios puertos.

La ley prevé, que la Administración Portuaria Integral no siempre tenga que asumir la labor de operar las terminales y prestar los servicios que éstas requieren, sino que estas funciones pueden ser cesionadas a terceros; para que la API se concentre en las labores puramente administrativas.

Sin embargo, se considera que la API ejecutará las acciones orientadas al desarrollo del puerto en base en un programa maestro que debe ser autorizado por la Secretaría de Comunicaciones y

⁷³ Ibidem. Pág. 70.

Transportes; asimismo se aclara que la infraestructura portuaria existente, así como todos los bienes y áreas marítimas y terrestres de los recintos portuarios serán objeto de concesión más no de desincorporación, observando así su carácter de bienes del dominio público federal.

En el caso general se considera que las concesiones se adjudican a través de concurso; los criterios de selección deberán considerar una contraprestación a favor del Gobierno Federal por concepto de otorgar la concesión, las ofertas de calidad del servicio, el monto de las inversiones comprometidas, los volúmenes operados, los precios y tarifas para el usuario y otros conceptos que se consideren convenientes para fomentar la inversión. Se propone considerar un período de acuerdo a las características y montos de la inversión requerida.

Finalmente se considera que el uso de los bienes y la prestación de servicios quedarán sujetos a regulación tarifaria sólo cuando se demuestre la existencia de condiciones no competitivas; esto busca fomentar una mayor participación de la sociedad y establecer un marco adecuado para que los puertos o sus áreas o instalaciones se aprovechen más racionalmente.

La Ley de Puertos se divide en nueve capítulos. Entre los más importantes a resaltar destaca el primer capítulo donde se hace referencia a las disposiciones generales; en estas se señala que el objeto de la Ley es regular los puertos, terminales, marinas e instalaciones portuarias, así como lo relacionado a su construcción, uso, aprovechamiento, explotación, operación, prestación de servicios portuarios y su administración que estarán sujetas a la competencia de los poderes federales.

El capítulo dos se refiere a los puertos, terminales, marinas e instalaciones portuarias. Los puertos y terminales se clasifican por su navegación en puertos de altura (cuando atienden embarcaciones, personas y bienes en navegaciones entre puertos nacionales e internacionales), y de cabotaje (cuando atienden embarcaciones, personas y bienes en navegación únicamente entre puertos nacionales). Por sus instalaciones y servicios se dividen en comerciales, industriales⁷⁴, pesqueros y turísticos.

⁷⁴ Cuando principalmente se dedican al manejo de bienes relacionados con industrias establecidas en la zona del puerto o de la terminal.

Las terminales, marinas e instalaciones portuarias se clasifican en públicas, cuando existe la obligación de ponerlas a disposición cualquier solicitante, y particulares cuando el titular las destina para sus propios fines o de terceros por medio de contrato.

En el capítulo tercero se definen puntualmente las funciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes que en materia portuaria deberá formular, conducir las políticas y programas para el desarrollo del sistema portuario nacional; promover la participación de los sectores privado y social, de los gobiernos estatales y municipales en la explotación de los puertos, terminales, marinas e instalaciones portuarias; autorizar para la navegación de altura terminales de uso particular y marinas; otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y verificar su cumplimiento y resolver sobre su modificación, renovación o revocación; construir, establecer, administrar, operar y explotar bienes y prestar servicios portuarios en los puertos, terminales, marinas e instalaciones portuarias; autorizar las obras marítimas y el dragado; establecer las bases de regulación tarifaria; expedir las normas oficiales en materia portuaria así como verificar y certificar su cumplimiento; representar al país en los organismos internacionales y negociar los convenios internacionales en materia portuaria; integrar las estadísticas portuarias y ejecutar el catastro de las obras e instalaciones portuarias, entre otras disposiciones.

En el capítulo cuarto que hace referencia a las concesiones y permisos. Las concesiones serán otorgadas tanto para la Administración Portuaria Integral como para la construcción, operación y explotación de terminales, marinas e instalaciones portuarias y para la prestación de servicios portuarios. Las concesiones para la Administración Portuaria serán otorgadas, en la mayoría de los casos por concurso, a sociedades mercantiles mexicanas, el resto de concesiones y permisos se podrán otorgar a ciudadanos y personas morales de nacionalidad mexicana. La participación de la inversión extranjera será regulada de acuerdo a lo dispuesto en la Ley de la Materia.

Las concesiones se podrán otorgar hasta por un plazo de 50 años según sean las características del proyecto y los requerimientos de inversión; el período podrá ser prorrogable hasta por un plazo igual al original si ello es solicitado por el concesionario.

Se establece que las construcciones e instalaciones portuarias realizadas por el concesionario se considerarán de su propiedad únicamente en el período de vigencia de la concesión; al término de

ésta o su prórroga las obras e instalaciones agregadas en forma permanente pasarán al dominio de la nación, sin costo alguno y libres de todo gravamen. Sin embargo si éstas son consideradas sin utilidad por la Secretaría, su costo de remoción o demolición será asumido por el concesionario.

El capítulo quinto regula básicamente a la Administración Portuaria Integral, la cual se encuentra encargada de la planeación, programación y desarrollo de los bienes y de servicios del puerto; de construir, mantener y administrar la infraestructura portuaria de uso común; podrá construir, operar y explotar terminales, marinas e instalaciones portuarias o prestar servicios portuarios por sí misma o a través de terceros mediante contrato; formular las reglas de operación del puerto; asignar las posiciones de atraque; los servicios de vigilancia, y el control del tránsito y acceso de personas, vehículos y bienes en el área terrestre del recinto portuario; y proporcionar la información estadística portuaria entre otras funciones. Además, el administrador portuario deberá ceñirse al programa maestro de desarrollo portuario autorizado por la Secretaría, el cual podrá autorizar modificaciones en los usos, destinos y modos de operación previstos en el mismo.

El capítulo sexto trata sobre la operación portuaria que la constituyen la utilización de los bienes y la prestación de los servicios⁷⁵. El administrador portuario podrá contratar la prestación de servicios mediante el procedimiento de concurso, seleccionándose a aquel que ofrezca las mejores condiciones para el desarrollo del puerto, calidad y precio. Se entiende que el adjudicatario será responsable solidario junto con el administrador portuario ante el Gobierno Federal de las obligaciones definidas en el contrato de cesión parcial de derechos respectivo.

Finalmente el capítulo noveno trata de las infracciones y sanciones estableciendo claramente las causales y montos de las mismas.

5. EL ESTADO ACTUAL DE LA PRIVATIZACIÓN

Una vez publicada en el Diario Oficial de la Federación la Ley de Puertos se promocionó intensamente la participación del sector privado a través del otorgamiento de concesiones de terrenos, marinas y algunas instalaciones que serían utilizadas para la construcción de terminales especializadas en los puertos como

⁷⁵ Ley de Puertos. Pág. 26.

depósitos y terminales de graneles agrícolas, fluidos, de cemento y otros productos. En total se otorgaron 85 concesiones con compromisos de inversión de N\$ 1,500 millones para el período 1993-1994. Las concesiones otorgadas que quedaran dentro del recinto portuario de las Administraciones Portuarias Integrales que aún se encontraban en el proceso de ser constituidas, una vez creadas, deberían convertirse a contratos de cesión parcial de derechos. No así en aquellas concesiones que quedaran fuera del recinto portuario bajo control de las API's. Simultáneamente, se privatizó el dragado de mantenimiento a nivel nacional, que se realizó a través de la venta del equipo de dragado propiedad de Puertos Mexicanos a finales de 1993, mismo que sería pagado con la prestación del servicio de dragado en los diferentes puertos del país durante los años de 1994-1995. Luego de finalizado dicho período se contratarían dichos servicios a través de concursos abiertos, asignándose a aquel o aquellas empresas que ofrezcan las mejores condiciones de precio, calidad y oportunidad.

En una segunda etapa se procedió a la formación de 17 Administraciones Portuarias Integrales, de las cuales en el Pacífico se encuentran Ensenada, Guaymas, Topolobampo, Mazatlán, Puerto Vallarta, Manzanillo, Lázaro Cárdenas, Acapulco, Salina Cruz y Puerto Madero; y en el Golfo, Altamira, Tampico, Tuxpan, Veracruz, Coatzacoalcos, Progreso y Quintana Roo (cuadro 7).

La primera actividad que se le asignó a las API's fue promover la conversión de las concesiones otorgadas por la Secretaría durante 1993, y antes de la Ley de Puertos a contratos de cesión parcial de derechos.

La segunda actividad que se les asignó fue que convirtieran los permisos relativos a la prestación de servicios de avituallamiento, lanchaje, recolección de basura, amarre de cabos, comunicaciones, suministro de agua, electricidad, combustibles, báscula, entre otros a contratos de prestación de servicios. Inmediatamente después se realizaron los concursos de áreas e instalaciones menores promoviendo la entrada de diversos operadores y prestadores de servicios.

CUADRO 7

CONSTITUCIÓN LEGAL DE LAS ADMINISTRACIONES PORTUARIAS INTEGRALES

Puerto	Fecha de publicación Diario Oficial de la Federación
<p>Pacífico</p> <p>Ensenada, B.C.</p> <p>Guaymas, Son.</p> <p>Topolobampo, Sin.</p> <p>Mazatlán, Sin.</p> <p>Puerto Vallarta, Jal.</p> <p>Manzanillo, Col.</p> <p>Lázaro Cárdenas, Mich.</p> <p>Acapulco, Gro.</p> <p>Salina Cruz, Oax.</p> <p>Puerto Madero, Chis.</p>	<p>26 de septiembre de 1994</p> <p>25 de noviembre de 1994</p> <p>23 de noviembre de 1994</p> <p>14 de noviembre de 1994</p> <p>18 de noviembre de 1994</p> <p>2 de febrero de 1994</p> <p>12 de septiembre de 1994</p> <p>15 de noviembre de 1994</p> <p>24 de noviembre de 1994</p> <p>15 de junio de 1994</p>
<p>Golfo</p> <p>Altamira, Tamps.</p> <p>Tampico, Tamps.</p> <p>Tuxpan, Ver.</p> <p>Veracruz, Ver.</p> <p>Coatzacoalcos, Ver.</p> <p>Progreso, Yuc.</p> <p>Quintana Roo</p>	<p>22 de septiembre de 1994</p> <p>29 de septiembre de 1994</p> <p>22 de septiembre de 1994</p> <p>1 de febrero de 1994</p> <p>21 de noviembre de 1994</p> <p>28 de noviembre de 1994</p> <p>26 de agosto de 1994</p>

En una tercera etapa, en los meses de julio y agosto de 1995 se adjudicaron, luego de un concurso nacional e internacional, las terminales especializadas para el manejo de contenedores de Manzanillo y Veracruz, así como la de usos múltiples de Altamira I, Manzanillo I y Lázaro Cárdenas I y II. Posteriormente en el mes de noviembre de 1995 se publicará la segunda convocatoria para la licitación de las terminales especializadas de contenedores de Lázaro Cárdenas, la de usos múltiples de Altamira II y Veracruz.

III. LIMITES A LA PRIVATIZACIÓN PORTUARIA

1. CRITERIOS PARA PRIVATIZAR

Si consideramos que una empresa pública es eficiente y produce ganancias, entonces el Gobierno no va a venderla pero si pierde dinero, el sector privado no la va a comprar⁷⁶, si esto es así surge la interrogante sobre ¿Porqué se privatiza?, ¿Y cuáles son los criterios para privatizar?.

Es muy claro que las consideraciones para privatizar no son necesariamente de carácter económico, en muchas ocasiones son de naturaleza política e ideológica.

Sin embargo Jones, Tandon y Vogel Sang proporcionan elementos básicos que deben ser considerados para decidir la conveniencia o no de privatizar, referidos a los aspectos de naturaleza básicamente económica.

Se parte de dos consideraciones básicas: la primera tiene que ver con la evaluación que realiza el sector público y el sector privado respecto a la empresa, que se está ofertando; esta evaluación tiene que ser diferente para poder crear un juego de suma positiva, en el cual ambas partes ganan. Esto es, el sector privado cree que la empresa va a generar beneficios futuros, al modificar su administración. La segunda consideración se refiere a que el precio de transacción es la variable relevante que va a distribuir los beneficios entre ambas partes en el juego de la negociación.

Así, al existir divergencia en la evaluación de las partes que participan en la negociación se facilita la venta; si las evaluaciones de ambas partes son idénticas la venta se retrasa.

Las preguntas básicas que deben ser contestadas antes de decidir la privatización de una empresa son primero, si la empresa pública objeto de la decisión debe ser vendida, segundo, a quién debe ser vendida y finalmente a qué precio.

⁷⁶ Jones, Leroy; Tandon Pankas; Vogel Sang, Ingo. "Selling Public Enterprises: A Cost-Benefit Methodology". the MIT press, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts. 1990. Pág. 3.

Para responder a estas interrogantes debe analizarse el comportamiento de tres variables básicas:⁷⁷

- El valor social de la empresa si continúa bajo la administración del Gobierno (V_g).
- El valor social de la empresa bajo la administración del sector privado (V_p).
- El valor privado de la empresa bajo la administración privada (V_{pp}).

Así, se busca definir tres opciones respecto al precio de venta,

Z_g = El precio mínimo de venta que el gobierno está dispuesto a aceptar.

Z_p = El precio máximo que el sector privado esta dispuesto a pagar.

Z = El precio al cual se realiza la venta.

Respecto a la variable V_g únicamente mencionaremos que para decidir si la empresa pública debe o no ser vendida hay que evaluar el entorno que se generaría después de la venta y aquel que se crearía si no se realiza la venta, y por tanto continúa bajo administración pública pero con un cambio en el entorno económico de la misma.

En relación a V_p se debe aclarar que es la variable que no únicamente capta los beneficios esperados de la empresa, considera además aquellas variables que influyen en el desarrollo de la empresa tales como el bienestar de los consumidores, los beneficios de otras empresas, los ingresos de los trabajadores, los impuestos, entre otras.

La diferencia básica de V_{pp} respecto a V_p es que ésta última variable no considera el entorno de los agentes que influyen en el desarrollo de la empresa. La variable V_p que refleja el valor privado de la empresa considera únicamente los beneficios

⁷⁷ Op. cit. Capítulo dos, Páginas 10-20.

monetarios a precios de mercado ignorando los beneficios de los actores económicos que forman parte del entorno y del desarrollo la misma.

Así $V_{pp} \equiv Z_p$

esto es V_{pp} nos proporciona el valor máximo que las personas físicas o morales están dispuestas a pagar por la compra de una empresa pública que es la variable Z .

La evaluación fundamental para la desincorporación es:

$$\Delta W = V_{sp} - V_{sg} + (\lambda_g - \lambda_p) Z$$

Los λ 's son multiplicadores sombra del gobierno que reflejan la capacidad de generación de valor agregado social de una unidad de gasto. La λ_g refleja el multiplicador del gasto del gobierno; y el λ_p refleja multiplicador del gasto privado.

El primer término de la ecuación refleja el bienestar después de la venta de la empresa pública; el segundo término refleja el bienestar antes de la venta. Para el gobierno la línea básica que debe considerar para decidir si vende o no la empresa es elevación (maximización) de la riqueza social (ΔW).

Ahora bien, en base a la ecuación fundamental se debe responder a las preguntas anotadas al inicio de ésta sección en relación a si debe o no venderse el activo público. Al respecto, la condición básica es si $\Delta W = V_{sp} - V_{sg} + (\lambda_g - \lambda_p) Z > 0$ debe venderse esto puede reescribirse como si $V_{sp} + (\lambda_g - \lambda_p) Z > V_{sg}$

Esto es, si el bienestar social que genera la empresa bajo operación del gobierno es menor que el bienestar social generado por la empresa bajo la administración de una empresa privada es conveniente la enajenación de la misma. De otra parte, el precio mínimo al que debe vender el gobierno un activo público esta dado por la expresión:

$$Z_g = \frac{V_{sg} - V_{sp}}{\lambda_g - \lambda_p}$$

Ahora bien el precio de venta Z afecta el nivel de bienestar W , únicamente a través de los multiplicadores $(\lambda_s - \lambda_p)$, así se tenemos que:

$$\frac{\partial \Delta W}{\partial Z} = (\lambda_s - \lambda_p)$$

Aquí tenemos tres posibilidades para responder a la segunda interrogante sobre a qué precio se debe vender. La primera posibilidad es que $\lambda_s = \lambda_p \Rightarrow \partial \Delta W / \partial Z = 0$ en cuyo caso el precio al que se venda no afecta el estado de bienestar, entonces al precio que se debe vender es un "albur". La segunda posibilidad es que $\lambda_s < \lambda_p$ en éste caso la expresión $\Delta W / \partial Z < 0$ significa que el gobierno debería desear minimizar el precio de venta. El tercer caso es cuando $\lambda_s > \lambda_p$ entonces $\partial \Delta W / \partial Z > 0$ en cuyo caso el gobierno puede maximizar el valor de venta para cualquier comprador potencial.

Esto sin embargo se encuentra matizado por el tamaño del mercado en el cual se desenvuelve el gobierno. Si es un mercado grande tiene muchas posibilidades de vender a un precio muy cercano al precio máximo; si es un mercado pequeño con pocos compradores venderá a un precio bastante distante del precio máximo.

Finalmente, respecto a la pregunta ¿a quién vender? no se recomienda vender al "postor" que ofrezca más, sino vender al precio más alto posible al "mejor postor", y para seleccionarlo debe ofrecer el valor más alto de ΔW .

Aplicando este enfoque para evaluar las privatizaciones del subsector portuario es importante señalar que esta puede tener sentido aún cuando el precio que el sector privado este dispuesto a pagar por el uso y explotación de un área, instalación o terminal particular o las acciones de un puerto es cero o en el peor de los casos asuma hasta un valor negativo, ya que la cuestión básica se encuentra en que el valor social de negocio en manos del sector privado sea superior al que tendría en manos del sector público.

Al respecto podemos señalar que el valor presente neto del negocio en manos del sector público tiende a ser menor que cuando se encuentra en manos del sector privado, ya que este último visualizará mayores oportunidades de negocio que el sector público y requerirá de menores actividades colaterales (trámites administrativos) para concretarlas.

Es usual que debido a la distancia entre los dueños de la empresa (sociedad en su conjunto) y sus administradores se maximicen otros objetivos no pecuniarios en el caso de la empresa pública respecto de una privada dirigida por sus dueños, que redunden en mayores gastos y en menores beneficios.

Asimismo es probable que la empresa pública sea menos eficiente y por tanto tenga que invertirse más recursos de los necesarios en la producción de un volumen de bienes o servicios determinados, respecto de una empresa privada donde la restricción presupuestal es más rígida. Esto se observa en la relativa "flexibilidad" en las negociaciones laborales que realiza una empresa de propiedad pública respecto de una empresa del sector privado.

Lo anterior en adición al costo adicional que implica para una empresa el ser pública: gastos del control corporativo, exigencias sobre procedimientos y control interno, supervisión estricta de los órganos de contraloría, entre otros, respecto de una empresa privada en que dichos procedimientos son quizás más eficaces pero más simples. En febrero de 1995 se estimó que estos sobrecostos en el caso de una administración portuaria integral de tamaño medio propiedad de la federación son equivalentes entre el 10% y 20% de los costos totales de la empresa.

No obstante lo anterior es necesario resaltar que en la medida que la empresa se encuentre en manos del sector privado el gobierno debe gastar dinero en la regulación adicional de la misma respecto de lo que gasta cuando es pública⁷⁸, por lo que ello debe incorporarse en el análisis.

Adicionalmente hay que señalar, en otra modalidad de lectura de nuestra fórmula, que la diferencia entre los valores sociales privado y público del negocio tienen como contrapartida el precio que el privado está dispuesto a pagar por el mismo, y que este pago puede ser mayor o menor si la tasa de descuento utilizada por el sector privado es muy baja con referencia a la que utiliza el sector público, o menor cuando la tasa de descuento del sector privado utilizada para descontar los flujos esperados de beneficios es muy alta respecto a la del sector público.

⁷⁸ Los sobrecostos tendrían a sus superiores a estos costos de regulación, pero los primeros tienden al menos a internalizarse parcialmente como costos de operación de la empresa mientras que los de la regulación son externos a ella.

Otro aspecto a resaltar es que la valuación social del negocio elimina los beneficios extraordinarios que pudiera obtener el sector privado al hacerse cargo de una empresa pública que ejerce algún poder monopólico o realiza prácticas no competitivas. Asimismo evalúa los precios en condiciones de mercado (precio sombra) y no elimina aquellos rubros como los impuestos que son un costo privado pero no un costo social.

2. CAMPOS Y ÁREAS PARA LA PARTICIPACIÓN DEL SECTOR PRIVADO EN LOS PUERTOS

En el ámbito de las Administraciones Portuarias Integrales (API's) se distinguen tres grandes campos para la participación del sector privado, mientras que al nivel de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes se establece tanto el otorgamiento de concesiones y permisos, mismas que se realizarían a través del procedimiento de adjudicación directa o mediante concurso, como de proponer que la Federación desincorpore del sector público a las API's creadas por él.

En el caso de las API's existe la asignación de áreas mediante concurso, concretamente de terrenos en las zonas de desarrollo portuario, donde cualquier particular puede construir y operar un negocio, obviamente vinculado a una actividad portuaria y sujeto a la evaluación sobre si es consistente con el programa maestro de desarrollo portuario. Al respecto se han asignado áreas relativas para frigoríficos, silos para granos, instalaciones para la operación de cemento, plantas petroquímicas, entre muchas otras.

El segundo campo es el relativo a instalaciones y terminales ya construidas y generalmente operadas por el gobierno. Al respecto una terminal involucra un frente atraque para embarcaciones a diferencia de una instalación particular que no tiene frente al agua. Tenemos los casos de algunas instalaciones como las de mieles, pero las más importantes son las terminales de contenedores que cuentan con muelle, patios, bodegas, cobertizos, áreas de oficina y equipo mayor (grúas de muelle y patio) en Lázaro Cárdenas, Manzanillo y Veracruz. Obviamente estos son los activos que se han concursado primero. Luego de estos se cuentan con instalaciones o terminales de usos múltiples, que tienen la particularidad de movilizar carga diversa y no sólo contenedores, contando para tal efecto con un nivel de equipamiento intermedio.

Aquí al igual que en el caso anterior se trata de otorgar una cesión parcial de derechos, sobre estos activos y no su enajenación

o venta porque se trata de una zona Federal donde los bienes son de dominio público.

El tercer campo se refiere a la participación del sector privado en la prestación de todos los servicios portuarios descritos anteriormente. Esta se puede dar por el procedimiento de concurso o de libre entrada a todos los interesados, cumpliendo con ciertos requisitos y de conformidad a lo señalado en el programa maestro de desarrollo y las reglas de operación del puerto.

La selección entre las opciones de concurso o libre entrada depende del tamaño del puerto y de la decisión entre promover una mayor competitividad o el contar con una unidad de negocio que permita un nivel de autosuficiencia financiera o de rentabilidad predeterminada. En ambos casos se otorgan contratos para la prestación de servicios portuarios.

Por último, y que compete a la Federación, se encuentra la venta de los títulos de capital social de las API's. Esto es la venta de acciones de la sociedad mercantil creada por el Gobierno, misma que es titular de la concesión del recinto portuario propiedad de la Federación, más no del activo en si, que es un bien de dominio público.

3. ARGUMENTOS EN CONTRA DE LA PRIVATIZACIÓN

A. Prácticas internacionales de operación y subsidios

Como se ha venido analizando en las secciones anteriores la privatización es un proceso económico que debe analizarse con mucho cuidado. En el caso específico de los puertos marítimos si se revisan someramente los modos de operación internacionales encontramos una gama muy variada de experiencias, y en consecuencia de políticas diversas por parte del Estado y de las instituciones que los operan directamente. Así, las interrogantes que surgen son varias: ¿Existen subsidios en la operación portuaria?, ¿Porqué se subsidia? y ¿El subsidio desaparece con la privatización?.

Se revisaron la experiencias de Japón, Bélgica, Dinamarca, Alemania, Francia, Holanda, Inglaterra, y Estados Unidos de América.

En el caso de Japón⁷⁹ se encuentra que por su geografía los puertos son muy importantes tanto para los intercambios comerciales externos como los internos; en total existen 1095, 19 son considerados puertos principales especializados en el comercio exterior, 114 puertos principales que manejan el comercio nacional, 962 puertos locales (35 son refugio y 73 que no tienen una clasificación específica).

Por la importancia que en el Japón tienen los puertos para el desarrollo de la infraestructura y por las severas condiciones geográficas que tienen que enfrentar en su construcción, se requiere que los proyectos de construcción se prolonguen por largo tiempo y el financiamiento requerido sea mayor. Por ello se buscan mecanismos de financiamiento de largo plazo y con subsidios. El Gobierno Nacional transfiere del presupuesto Nacional y la Tesorería recursos para préstamos e inversiones, recursos financieros al cuerpo de administración del puerto y a los Gobiernos Locales. El Gobierno Nacional además de facilitar financiamiento subsidiado, ejecuta directamente obras de construcción en el puerto, mantiene y desarrolla los canales fuera del mismo.

Finalmente otra fuente de financiamiento son los bancos privados, pero ellos son utilizados aproximadamente en un 40% en las terminales de contenedores y un 30% en las terminales de transbordadores. La diferencia la financia el Gobierno a través de varios mecanismos: emisión de bonos, préstamos con tasa cero o transferencias directas como ya se mencionó.

En el caso de los países europeos encontramos una gran diversidad en sus modalidades de organización y en los mecanismos de subsidio.

En el caso de Bélgica⁸⁰ se encuentran dos tipos de puertos, los municipales (Amberes, Gante y Ostende); y aquellos que se encuentran bajo la supervisión del Ministerio de Obras Públicas (Brujas-Zeebrugge).

El Estado asume los gastos totales de los canales de entrada, faros, balizas, radar y ayudas electrónicas. Asimismo, paga entre

⁷⁹ Ports and Harbors Bureau. Ministry of Transport. The Government of Japan. "Ports and Harbours in Japan", 1988-1989. Páginas 1-13.

⁸⁰ Comisión de las Comunidades Europeas. "Informe de la encuesta sobre la situación actual de los principales puertos comunitarios". Noviembre de 1986. Páginas 61-75.

60 y 100% de los gastos de inversión en infraestructura tales como muelles y diques, siempre que sean considerados de interés nacional.

El mantenimiento de dichas obras lo cubre el municipio para el caso de los puertos municipales y el sector privado en Brujas-Zeebrugge. Igualmente en el caso de el mantenimiento de las terminales especializadas.

Todos los puertos sin importar su naturaleza deben pagar impuestos nacionales, locales, contribuciones municipales e IVA. Los puertos municipales no pueden fijar sus tarifas, derechos, ni cánones sin la autorización de la diputación permanente y del Gobierno. Los de administración privada si pueden fijar sus propios derechos y tarifas pero previa autorización del Ministerio de Economía.

En Dinamarca⁸¹ con excepción del puerto de Copenhague que es un puerto semi-independiente y con una organización autónoma, los puertos son municipales y son organizados como departamentos de la administración municipal; en tanto los estatales los administra una junta local responsable ante el Ministerio de Obras Públicas.

La función de supervisión la realiza el Ministerio de Obras Públicas, además que en base a las propuestas de cada puerto elabora el plan nacional de puertos, definiendo el programa de inversiones. Asimismo, es el que fija las tarifas y los derechos de los puertos Daneses⁸².

En relación a la infraestructura marítima y portuaria los puertos toman las decisiones ya que son ellos los que cubren los gastos de mantenimiento, aún cuando requieran la autorización del Ministerio de Obras Públicas para cualquier ampliación o mejora.

A todos los puertos se les exige tener un fondo de amortización que lo fija el Ministerio de Obras Públicas según costes históricos; además tienen que generar beneficios bajo criterios estrictamente comerciales y cuando solicitan créditos pagan el tipo de interés normal del mercado con excepción de los puertos estatales que pueden solicitar créditos a la Tesorería con una tasa de interés

⁸¹ Ibidem. Páginas 76-88.

⁸² Las tarifas son fijadas a niveles no suficientemente elevadas como para hacer provisiones para las reservas del puerto.

subsidiada. Además no se les permite como en otros puertos europeos prestar servicios a menos de sus costos.

Sin embargo los puertos municipales y estatales no pagan impuestos nacionales sobre los beneficios; pagan IVA y los impuestos locales sobre inmuebles. El puerto de Copenhague si paga los impuestos nacionales sobre los beneficios pero no paga los impuestos locales sobre inmuebles.

En el caso de los puertos de la República Federal Alemana⁸³ la organización de los puertos es mucho más compleja que en otros países europeos ya que no son ni legal ni económicamente independientes, sus superficies terrestres y marítimas pertenecen a la autoridad territorial en la que se encuentran, esto es, a un "land" o municipio. Así existen puertos que pertenecen a un "land" y a un municipio (Hamburgo), a un "land" y sólo parcialmente a un municipio o exclusivamente a un municipio; además existen los privados que pertenecen a una compañía (Nordenham) dado que el puerto no existe como autoridad administrativa independiente.

El Gobierno Federal se encarga de toda la infraestructura de acceso marítimo, como canales de acceso, faros, señales de navegación, rompeolas y esclusas. Sin embargo los servicios portuarios son proporcionados por empresas privadas que fijan sus tarifas pero previa autorización de la autoridad correspondiente.

Finalmente, cualquier decisión de invertir la resuelve la autoridad territorial correspondiente y la aprueba si se encuentra dentro de los límites de su presupuesto. Además, cubren todas sus necesidades financieras acudiendo al mercado de capitales de acuerdo a las condiciones de éste; no existen préstamos especiales, sino que éstos se acumulan en el presupuesto de la autoridad territorial y están orientados a cubrir necesidades de inversión no únicamente de los puertos.

En Francia⁸⁴ los puertos se dividen en dos categorías: los puertos autónomos (Le Havre, Burdeos, Marsella, entre otros) y los no autónomos (Calais, Bayona, Cherbourg, entre otros). Los autónomos son empresas públicas independientes, pero que son supervisadas por el Estado a través del Ministerio de Obras Públicas y la economía.

⁸³ Ibidem. Páginas 89-105.

⁸⁴ Ibidem. Páginas 106-125.

En todos los puertos los derechos portuarios son cobrados por la autoridad aduanera que depende del Ministerio de Economía; además se pueden concesionar las instalaciones portuarias con obligación de prestar servicio público.

En los puertos autónomos todas las decisiones relativas a la infraestructura portuaria son consultadas con el Estado ya que el Estado aporta el 80% de los recursos para canales de acceso, diques exteriores y esclusas marítimas; y su mantenimiento lo asume totalmente el Estado. Además paga el 100% del coste de faros y balizas si están afuera del puerto y entre 60 y 80% si están adentro.

En el caso del financiamiento para infraestructura portuaria de los puertos no-autónomos el Estado aporta entre 30 y 50% de los costes de inversión y el resto la Cámara de Comercio e Industria. En cuanto a la construcción de muelles, atraques y diques el Estado aporta hasta un 60% de los costos de construcción en los puertos autónomos, y en los no autónomos entre 30 y 50%.

Tanto a los puertos autónomos como los no-autónomos obtienen su financiamiento en el mercado de capitales a tasas de interés del mercado, desde 1983 se suspendió la facilidad de conseguir crédito a tasas subsidiadas. Respecto al pago de impuestos los puertos autónomos pagan IVA, en los no-autónomos únicamente los concesionarios pagan el IVA.

En Holanda⁸⁵ encontramos dos clases de puertos los municipales (Rotterdam y Amsterdam) y los considerados organismos públicos estatutarios (Delfzijl, Flushing y Terneuzen).

Los puertos municipales son administrados por una empresa municipal independiente; los puertos públicos estatutarios están formados por el estado, la provincia y el municipio.

En general los muelles y superficies terrestres están financiadas, explotadas y mantenidas por las respectivas administraciones portuarias. Sin embargo lo relacionado a las terminales especializadas y la superestructura (incluyendo equipo portuario) es atendido por el sector privado.

⁸⁵ Ibídem. Páginas 162-179.

En relación a los aspectos financieros todos los puertos holandeses publican cuentas independientes, amortizan las instalaciones portuarias (en base a coste histórico), las inversiones deben cubrir su coste, no existe una tasa de rendimiento definida.

En cuanto a los financiamientos los puertos municipales acuden a un "fondo general" el cual obtiene recursos en el mercado de capitales, y los presta a una tasa predeterminada promedio. Los puertos públicos estatutarios obtienen su capital directamente del mercado abierto. En relación a los impuestos, como los puertos municipales son organismos públicos entonces no pagan impuestos sobre beneficios ni el IVA. Los puertos públicos estatutarios pagan todos los impuestos locales incluyendo los de las vías fluviales y únicamente cuando alquilan terrenos a compañías privadas cargan el IVA.

En Inglaterra⁸⁶ partiendo de la forma en que se encuentran organizados los puertos se debe decir que es el modelo más claro de libre empresa, ya que los grados de libertad con que operan los puertos británicos es mucho mayor que sus contrapartes europeas. Se caracterizan porque no existe una política de Gobierno que defina y controle el desarrollo portuario. Son las direcciones de cada puerto las que elaboran sus políticas de desarrollo portuario en base a criterios de rentabilidad. Así, son los que asumen todos sus gastos preocupándose también de generar e incrementar sus beneficios.

Los puertos no tienen que solicitar permiso del Gobierno para realizar nuevas inversiones. Tampoco existen exigencias respecto a las tasas globales de rendimiento. En algunas zonas (básicamente las menos desarrolladas) las empresas británicas tienen derecho a solicitar ayuda al fondo europeo para el desarrollo regional bajo condiciones normales de mercado. Ningún puerto (sólo con excepción de los puertos pesqueros) presta servicios abajo del coste, ni reciben subvenciones para la provisión de instalaciones o servicios. Son ellos los que fijan sus tarifas.

En materia tributaria los puertos tienen las mismas obligaciones fiscales que cualquier organización comercial, pagan IVA, y los beneficios están sometidos a los impuestos sobre sociedades. Los puertos municipales (que son raros) no pagan éste último impuesto. En los puertos ingleses se considera la ayuda sólo para casos especiales como planes de indemnización por despido de estibadores

⁸⁶ Ibídem. Páginas 180-195.

o gastos de inversión en ferrocarriles o vías fluviales interior al puerto, pero son ayudas muy modestas.

Como se puede observar en los puertos europeos encontramos una estructura organizacional bastante diversa y en consecuencia mecanismos de subsidios muy variados, que no siempre facilitan su identificación. Sin embargo en los puertos ingleses dado que su autonomía es mayor, su capacidad de acceso a los mercados de capitales se incrementa considerablemente siendo la participación de los subsidios bastante marginal en comparación con los otros puertos europeos analizados.

En el caso de los Estados Unidos de Norteamérica en un análisis⁸⁷ que se realizó para el período 1973-1982 se observa que las tres fuentes principales de financiamiento para los programas de inversión en los puertos son el mercado de instrumentos financieros de largo plazo (bonos), en segundo término se encuentra la asistencia gubernamental (Federal, Estatal y Local), y en tercer lugar sus propios beneficios. Estas tres categorías aportaron el 95% del total de los recursos asignados a la inversión.

En relación al mercado de capitales de largo plazo se encuentra que el instrumento más utilizado son los bonos cuyo atractivo principal es que sus intereses están exentos de impuestos federales; y cuando las emisiones son locales también están exentas de los impuestos estatales correspondientes.

El Gobierno Federal no tiene un programa formal de apoyo financiero directo para la construcción, expansión o modernización de los puertos. Sin embargo a través del Economic Development Administration's (EDA) se transfieren recursos financieros a los Gobiernos Estatales y Locales para préstamos, siendo, los puertos los últimos receptores de los mismos. Existen tres agencias federales que directa o indirectamente apoyan la operación, desarrollo y mantenimiento de los puertos, The U.S. Army Corps of Engineers, The U.S. Coast Guard y The Maritime Administration (MARAD). Ninguna de éstas instituciones tienen la responsabilidad de proveer de fondos de capital para proyectos de desarrollo portuario.

La asistencia de los Gobiernos estatales y locales se manifiesta en

⁸⁷ U.S. Department of Transportation. Maritime Administración. "Public Port Financing". Volume II, Main Report. June 1985. Páginas 37-77.

diversas formas: asignaciones directas, impuestos directos recaudados para los puertos, exenciones de impuestos y subsidios indirectos de otro tipo, todo esto constituye un apoyo financiero para la operación normal de los puertos.

Finalmente, se presiona cada vez más para que las ganancias de los puertos sean el instrumento financiero más importante. En cuanto al endeudamiento de largo plazo, éstos mecanismos se han sofisticado, además de la variedad de bonos de largo plazo (5 a 25 años) y corto plazo (menos de 5 años) que en general ya se han mencionado, se han creado mecanismos de financiamiento equivalentes a "la cesión parcial de derechos".

En el análisis regional para el mismo período 1973-1982, se encuentra que la zona más favorecida en los proyectos portuarios para nueva construcción es la zona del Golfo, llevándose el 41.9% respecto al total y su principal mecanismo de financiamiento ha sido la emisión de bonos con más del 75% del total de recursos. Estos datos resultan particularmente importantes para el análisis comparado con México, ya que los puertos estadounidenses del Golfo son los que representan la principal competencia para los puertos mexicanos de Altamira, Tampico, Tuxpan y Veracruz; pues aquellos como ya se mencionó cuentan con una mayor diversidad de opciones en sus mecanismos de financiamiento y de apoyo Gubernamental.

En general podemos observar que los subsidios existen y sus mecanismos son tan diversos como lo son las estructuras organizacionales que los puertos exhiben en cada país. El segundo elemento relevante a considerar es que estos subsidios existen al margen del tipo de propiedad; esto es, aún cuando existan operadores privados puede o no existir subsidios en alguna parte del proceso. Como se señaló un caso de excepción es el Inglés donde no existe este tipo de subsidios.

Esto pone en alguna desventaja a los puertos mexicanos que actualmente no reciben subsidios. Es muy válido aspirar al modelo Inglés y que se presione para que la eficiencia y la productividad sean los objetivos relevantes; sin embargo, se debe tener muy claro que el esfuerzo de mercadeo para los puertos mexicanos -y en especial los del Golfo de México- tiene que ser mayor ya que enfrentan la competencia de puertos más modernos y que operan con algunos subsidios, lo cual influye en la definición de las rutas marítimas, viéndose en desventaja nuestros puertos.

Por tanto, debe evaluarse más detalladamente la necesidad o no de

otorgar algún tipo de subsidio, o bien reformar la estructura de los puertos mexicanos, esto es reconsiderar la existencia de algunos de ellos contemplando su capacidad real de competencia y la evaluación económica de los beneficios y costos que ellos puedan generar.

B. Reducidos volúmenes de operación en nuestros puertos.

Una característica clara relativa al volumen de operación de nuestros puertos se refiere a su tamaño extremadamente desigual. En el primer capítulo se comentaba que los cinco puertos principales movilizan el 71.2% de la carga total, mientras que los restantes transfieren solo el 28.8%. Asimismo es claro que estos cinco: Altamira/Tampico, Veracruz, Manzanillo y Lázaro Cárdenas tienen un ámbito de influencia nacional, mientras que los otros son de carácter regional o local.

Al respecto ello no constituye un factor limitante al proceso de privatización, sino más bien lo condiciona en tres sentidos. En primer lugar no es posible subdividir las diferentes actividades en los puertos pequeños bajo el objetivo que sean prestados por diferentes agentes económicos del sector privado, sino que las mismas deben ser llevadas a cabo por un sólo prestador que permita mantener los niveles de eficiencia en el puerto, se garanticen niveles de inversión apropiados, estabilidad suficiente y beneficio de los usuarios del puerto y una rentabilidad razonable. El modelo de privatización portuaria debe legitimar la presencia de Administraciones Portuarias Integrales de carácter operativo, ya que fraccionar actividades y servicios no sólo afecta los elementos antes mencionados, sino que las puede condenar a que permanezcan indefinidamente en manos del sector público.

Un segundo elemento a considerar es que se puede proseguir con el proceso en marcha en relación a los puertos grandes y con implicaciones nacionales. Obviamente se debe establecer condiciones más rigurosas y no estrictamente económicas para su desincorporación integral del sector público, previendo mecanismos progresivos en la venta de las acciones de las mencionadas administraciones portuarias integrales o en el peor de los casos, sino se dan las condiciones para una adecuada enajenación, mantenerlas bajo un esquema mixto de capital público y privado.

En tercer lugar se debe resaltar que en el caso de los puertos pequeños, no existe razón alguna para que permanezcan en manos del sector público y en el caso que ellos no sean de interés del sector

privado prever su transferencia a los Gobiernos Estatales, garantizando que en el capital o en los órganos de Gobierno de las citadas empresas se de una participación amplia y efectiva del sector privado de la región, en adición al cumplimiento de reglas de operación claras, mantenimiento del principio de autonomía financiera, y que la prestación de servicios este a cargo de privados.

C. Montos de inversión, períodos de recuperación y las características del mercado local de capitales.

Es obvio que la actividad portuaria y en especial la de infraestructura involucra montos de inversión no despreciables y generalmente períodos de maduración para los proyectos superiores a los normales. Sin embargo también parece claro que ello no constituye una limitación a la estrategia de privatización en el subsector.

Al respecto en relación a los montos de inversión debemos señalar que si bien son importantes, pueden ser similares a los que se necesitan en otras actividades económicas. De otra parte la problemática es menor en tanto que existe en la mayoría de los puertos un nivel muy elevado de capacidad instalada ociosa ya que se llevaron a cabo importantes inversiones durante los últimos años y que permiten atender la demanda en un horizonte de 10-20 años, a excepción del puerto de Veracruz.

Sin que lo anterior sea una excusa, al Estado le compete velar porque los puertos no se constituyan en una traba al comercio exterior e interior y por tal razón si financieramente no son autosuficientes, le corresponde a él apoyarlos directa o indirectamente en cuanto a la infraestructura básica por medio de subsidios directos diversos o a través de mecanismos de financiamiento (emisión de bonos, créditos bajo condiciones especiales), como ocurre en otros países como los Estados Unidos de América; ello es razonable siempre que en términos de una evaluación beneficio/costo económico ésta sea positiva.

D. El peligro de los monopolios y el descuido de la función de planeación.

Uno de los graves riesgos que se generan en el proceso de privatización es la transferencia del monopolio público al sector privado. Esta es una de las justificaciones más relevantes que se

aducen para promover los procesos de privatización fundados en la necesidad de terminar con las empresas de carácter monopólic propiedad del Estado, ya que generan ineficiencias que dañan al consumidor y a la sociedad en su consumo.

Sin embargo, en algunos casos como los procesos privatizadores de las telecomunicaciones y del sector eléctrico en Chile, se transfirieron los monopolios propiedad del Estado al sector privado. Por ello, es muy importante que en el proceso privatizador se busquen los mecanismos para promover la competencia entre empresas para un mercado particular y entre los grupos que estén dispuestos a participar en la propiedad de la empresa.

Así, surgen varias interrogantes: ¿La privatización garantiza "per se" el incremento de la eficiencia en la gestión de una empresa?. Al Respecto existe un problema real en la separación de la administración y la propiedad de una empresa⁸⁸, que no se presenta únicamente en las empresas propiedad del Estado, sino que igualmente ocurre en las empresas de propiedad privada de accionariado muy difundido. El problema relevante que se genera es el de una escasa coincidencia entre los objetivos de la administración y de los propietarios, traduciéndose en ineficiencias para la empresa. Si bien es cierto que esto se presenta con mucha frecuencia en las empresas propiedad del Estado, no están exentas las que son de propiedad privada cuando el accionariado es muy difundido; así es recomendable que en el proceso privatizador se considere la necesidad de que la participación en la propiedad sea lo suficientemente amplia como para evitar problemas, pero no tan amplia como para no resolver su problema de administración y en consecuencia de los niveles de eficiencia de la misma.

La segunda interrogante que surge es la relativa a qué es preferible: ¿un monopolio público o privado?. La respuesta no surge en forma inmediata y es necesario analizar varios aspectos; el primero es identificar si en ese mercado existe un monopolio natural o no, si no es el caso, no hay problema; si existe un monopolio natural, entonces el monopolio público tiene la ventaja de que puede abstenerse de ejercer su poder monopólico para determinar los precios, contribuyendo al beneficio social, además tiene menores problemas de supervisión y regulación ya que el

⁸⁸ Bitran, Eduardo; Saavedra, Eduardo. "Algunas reflexiones en torno al rol regulador y empresarial del Estado". En: "Después de las privatizaciones. Hacia el estado regulador". Oscar Muñoz G. (Editor). Edit. Cieplan. Santiago de Chile, 1993. Pág. 251-280.

Estado, que es quien ejerce tales funciones, es el propietario. Pero existe el problema de administración de la empresa mencionado en los párrafos anteriores. Si el monopolio es privado es posible que el problema de administración no surga, pero para evitar que su poder monopólico se traslade a los precios de los bienes o servicios que produce en detrimento de los consumidores. El Estado debe ser lo suficientemente fuerte como para poder ejercer su función reguladora.

Si bien es cierto que un monopolio público o privado no es deseable, existen subsectores o áreas económicas en los que por su naturaleza o el volumen de operación existente los hace insustituibles; esto ocurre en áreas en donde los montos de inversión son especialmente altos, estableciendo barreras a la entrada a otros operadores o por condiciones físicas y esto es posible teóricamente en el caso de la infraestructura portuaria en este subsector.

Sin embargo esto no debe confundirse con la naturaleza del mercado en el cual se opera, ya que es frecuente (como en el caso de los puertos) que los mercados sean muy competitivos, esto es no son la única opción como medio de transferencia de mercancías: o bien existen puertos muy cercanos que son una opción de fácil acceso para los usuarios o existen medios alternativos en el autotransporte o el ferrocarril. Esto es relevante, porque las opciones existentes limitan a los puertos en la fijación de los precios para los servicios que ofrecen.

Asimismo la evidencia empírica que se presente en el primer capítulo de este artículo, nos muestra claramente que los puertos en México no ejercen poder monopólico alguno o éste es muy reducido.

De otra parte en lo relativo a la función de planeación, ello queda claramente establecido en el artículo 16 de la Ley de Puertos, cuando se señala que a la autoridad portuaria le corresponde en primer lugar "Formular y conducir las políticas y programas para el desarrollo del sistema portuario nacional". Asimismo, en la primera función del artículo 25 del reglamento interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes⁸⁹ se establece que corresponde a la Dirección General de Puertos el "proponer e instrumentar las

⁸⁹ Secretaría de Comunicaciones y Transportes. "Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes"; en: Diario Oficial de la Federación, 19 de marzo de 1994. Págs. 1 a 25.

políticas y programas para el desarrollo del sistema portuario nacional y ejercer la autoridad portuaria, por sí o a través de "Capitanías de Puerto".

A un menor nivel de delegación, la Administración Portuaria Integral de un puerto, tiene en particular como primera responsabilidad el "Planear, programar y ejecutar las acciones necesarias para la promoción, operación y desarrollo del puerto, o grupo de ellos y terminales, a fin de lograr la mayor eficiencia y competitividad" (artículo 40 de la Ley de Puertos).

E. La crisis económica y financiera actual

Los procesos de privatización han sido generalmente aplicados como parte de los programas de ajuste y de reestructuración de las economías, vinculados generalmente a propósitos de recaudación y saneamiento fiscal, mejorar la imagen del Estado frente a los organismos financieros internacionales y crear un ambiente adecuado para promover una actuación positiva por parte del sector privado⁹⁰, entre otros factores ideológicos-estructurales y coyunturales⁹¹.

Sin embargo, la interrogante permanente es si resulta pertinente proseguir con un proceso de privatización en un entorno macroeconómico profundamente recesivo como el actual. Al respecto procede señalar cuáles son las características de este entorno que puede afectar el proceso antes señalado.

Al respecto la primera característica a resaltar es la magnitud de la recesión. El Grupo de Economistas y Asociados estima que para finalizar 1995 esta implicaría una caída del PIB de -4.9%⁹², que se

⁹⁰ Devlin, Roberto. "Las privatizaciones y el bienestar social en América Latina". En: Después de las privatizaciones: Hacia el estado regulador. Muñoz, O. Cieplan, Santiago de Chile, 1993. Págs. 180-193.

⁹¹ Ideológicos en los que se establece al estado como subsidiario, la búsqueda de una mayor eficiencia, el reposicionamiento del sector privado, modificaciones en los sectores estratégicos debido a los cambios tecnológicos y de las técnicas administrativas que han erosionado o al menos puesto en duda la presencia de monopolios naturales en muchos servicios públicos o la necesidad percibida de proyectar coherencia. O los coyunturales relacionados con la búsqueda de una mayor credibilidad política, hacer frente a la crisis fiscal y a la estabilización, a los limitantes de la inversión pública, la tranquilización de los acreedores externos o la búsqueda de efectos inductores ("catalíticos") en el ahorro e inversión privada.

⁹² Grupo de Economistas y Asociados (GEA), Prospectiva al 29/IX/1995, documento.

corresponde con una contracción del consumo e inversión privada del -8.6 y -6% respectivamente, por lo que obviamente este no es el mejor entorno para privatizar. Asimismo se prevé una contracción real de la base monetaria para el cierre de 1995 del 32%, lo cual genera un doble efecto, por un lado reduce la disponibilidad de recursos financieros que podrían ser canalizados en la forma de crédito para apoyar estas operaciones obligando a que se utilicen casi exclusivamente recursos propios; por otro lado la restricción monetaria eleva el costo de oportunidad del dinero que tiene como efecto el reducir el valor presente de los negocios, tanto en una perspectiva pública como en una privada.

Vinculado a este fenómeno el entorno recesivo se asocia a un panorama de expectativas no positivas y a una elevación de los niveles de riesgo que contribuyen a incrementar adicionalmente el costo de oportunidad del dinero.

En cuanto a los ingresos públicos, no se esperarían modificaciones sustanciales en el resultado final de su balance principal; como tampoco habría que esperar que el proceso de privatización portuaria contribuya a la generación de recursos para el sector público en general.

Por el lado de lo menos negativo, y que puede resultar positivo para la privatización del subsector portuario, resalta que con el ajuste cambiario y a pesar de la crisis, los sectores de bienes transables a nivel internacional adquieren una mayor importancia en la economía, y sobre el particular el subsector portuario se encuentra estrechamente vinculado al mismo. Aquí se produce un doble efecto como resultado de la política cambiaria y la recesión, ya que si bien las importaciones de bienes y servicios se reducen y las exportaciones tienden a incrementarse, el valor monetario de los bienes comerciales se eleva significativamente respecto del producto total debido al impacto de un tipo de cambio más elevado como resultado de esta crisis.

De esta forma, en adición a los rezagos que se observan entre el movimiento del tipo de cambio y los precios internos, a favor del primero, los subsectores proveedores de servicios al comercio exterior en alguna medida dolarizados (entre los cuales se encuentran los servicios de infraestructura portuaria y de otros servicios portuarios) no se ven tan afectados, y hasta beneficiados, por esta reconversión hacia los bienes transables. Asimismo debemos resaltar que los efectos son claramente positivos cuando la balanza comercial es superavitaria como resultado de unas exportaciones de bienes y servicios superiores a las importaciones.

Al respecto, no debemos olvidar que si las expectativas de nuestro comercio exterior son positivas, habrá más candidatos a participar en los concursos de áreas, instalaciones, terminales, servicios, por acciones de las administraciones portuarias que se promuevan, más aún cuando los montos para participar sean más reducidos por el efecto de la elevación de las tasas de descuento, ya que constituyen junto con los sectores transables directamente, actividades donde aún pueden obtenerse márgenes de utilidad razonables respecto de otras. El número de ofertantes y la magnitud de las ofertas dependerá también de la naturaleza importadora o exportadora de nuestros puertos⁹³. En el caso de los importadores más importantes (por ejemplo Veracruz) es probable que no se produzca este efecto positivo, mientras que en los exportadores tradicionales o nuevos (como Mazatlán) el efecto anterior se producirá con mayor facilidad.

Es difícil realizar un análisis sobre el balance final de estos resultados en términos de lo que estén dispuestos a pagar en nuestros concursos, ya que tasas de descuento más elevadas reducen el valor presente de los negocios tanto en una perspectiva privada como pública⁹⁴ y por tanto la venta puede realizarse pero a precios mínimos.

Sin embargo debe resaltarse que las privatizaciones pueden tener sentido aún cuando el valor de la venta fuera cero o hasta negativo, si el valor social del negocio en términos privados superior al público⁹⁵. No debemos tampoco olvidar que la crisis afecta la tasa de descuento durante los primeros años para tender a normalizarse en los siguientes. Asimismo que si bien en términos de una evaluación financiera se puede concluir que el gobierno recibirá menos dinero de la privatización, en términos sociales las ganancias en eficiencia y eficacia esperadas pueden justificar proseguir con el proceso de privatización, aún cuando son opacados por los efectos monetarios antes señalados. A pesar de todo lo anterior puede resultar conveniente estudiar muy rigurosamente el calendario y periodización de las privatizaciones con el objeto de no saturar su mercado.

Por último no se debe olvidar que la privatización puede ejercer un efecto positivo sobre el sector privado en general.

⁹³ Revisado en el primer capítulo de este artículo.

⁹⁴ Este efecto de reducción del precio de venta no se produciría si la tasa de descuento del sector privado fuera más reducida que la del sector público, aunque ello se trataría de una situación remota.

⁹⁵ Cuando $V_p > V_g$, en el caso que $\lambda_p = \lambda_g$.

ALGUNAS REFLEXIONES FINALES

Una primera reflexión que debemos anotar es que si bien los motivos que explican una privatización son muy diversos⁹⁶ y que van desde factores ideológicos-estructurales a los coyunturales, al momento de diseñar e implantar dicha política se debe tomar en cuenta la naturaleza económica del sector, en sus aspectos microeconómicos, en su rol respecto a la economía en general y a los otros sectores económicos. Debe tomar en cuenta los cambios técnicos en el subsector y en la dinámica del sector transportes y comunicaciones, para este caso en particular. Asimismo no se debe omitir inscribirse dentro de un entorno macroeconómico y de expectativas particulares, a su vez sujeto a una dinámica internacional. Es obvio, también que se tiene que tomar en cuenta otros factores políticos y sociales relacionados con el subsector, la localidad y el país en su conjunto que pueden facilitar, condicionar o trabar el proceso de privatización.

Al respecto conforme al diagrama adjunto, y en cuanto a los aspectos estrictamente económicos, es claro que la mayor integración económica a propósito del TLC genera un ambiente propicio para la desincorporación de actividades en el subsector portuario no sólo porque se crean nuevas oportunidades de negocios sino que se potencian múltiples mecanismos de comunicación y transporte entre los distintos países de América del Norte. Asimismo, si a nivel internacional se da mayor espacio a la iniciativa privada en el subsector portuario es claro que el ambiente es positivo para avanzar en el proceso de privatización en nuestro país.

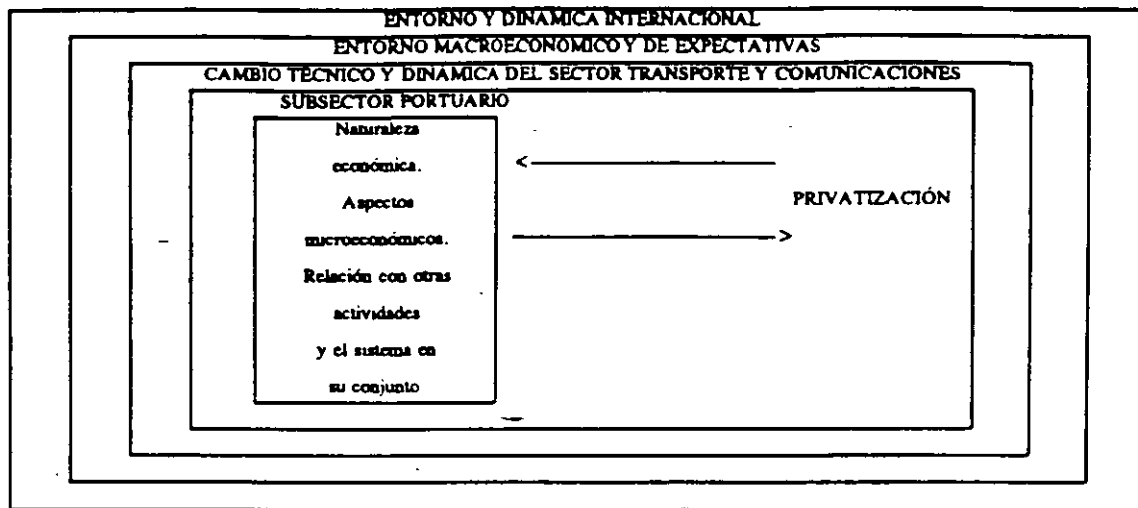
De otra parte un ambiente macroeconómico complejo involucra tendencias inciertas, ya que si bien la privatización puede ser más difícil debido a la retracción de la inversión privada, también puede provocar sinergías o efectos catalizadores positivos con relación al subsector en particular, sus actividades colaterales o sobre la actividad económica en general.

En cuanto a la dinámica del sector transporte es claro que actualmente, a diferencia de varios años atrás, existen alternativas para la movilización de mercancías a nivel internacional y que las condiciones de su intercambio presionan al subsector en la búsqueda de medios y mecanismos para movilizar bienes con oportunidad, calidad, seguridad y precio;

⁹⁶ Devlin, R. Op. Cit. Pág. 180-193.

características que se alejan de los patrones de comportamiento tradicional del sector público y que motivan que se deba acelerar el proceso de eficientización del subsector portuario a través de la introducción de criterios de gerencia moderna, una mayor aproximación al mercado y su desincorporación del propio sector público.

DIAGRAMA 2
FACTORES ECONÓMICOS CONDICIONANTES A LA ESTRATEGIA DE PRIVATIZACIÓN PORTUARIA



Sólo como ejemplo, el crecimiento en el tamaño de los cruceros turísticos y por tanto del nivel de inversión por embarcación⁹⁷ involucra un redimensionamiento y reducción de la inversión en las terminales portuarias para la atención de cruceros, en adición a una reorientación integral de sus actividades. La pregunta es si ello lo puede realizar el sector público y no es acaso más conveniente que lo realice lo más rápidamente posible el sector privado, o si no ¿Cuál es la razón estratégica para que la terminal portuaria quede en manos del sector público?. Asimismo, en el caso del transporte de carga comercial, este ambiente tan competitivo, no es acaso el mejor ambiente como para que la actividad del subsector portuario sea realizada por agentes económicos privados.

⁹⁷ Un crucero de la última generación para 2,500 pasajeros puede involucrar una inversión de hasta US\$ 400 millones.

Un segundo aspecto a resaltar es la necesidad de fortalecer la capacidad de regulación del Gobierno en forma simultánea y posterior a la privatización del subsector portuario. Al respecto no sólo se trata de vigilar el comportamiento de los precios o evitar la realización de prácticas no competitivas, porque lo que queda claro es que en el caso de los puertos mexicanos el ejercicio de dicho poder monopólico es muy limitado. Aquí se trataría, como máximo, de aplicar una regulación estrictamente temporal y de carácter preventivo de ciertas tarifas en algunos puertos, para posteriormente liberalizarlas totalmente, manteniendo una actitud vigilante en relación al comportamiento de los mercados, ya que el subsector portuario puede provocar tanto economías como deseconomías externas a las otras actividades, afectando o promoviendo el comercio exterior o interior del país y por tanto condicionando los objetivos económicos nacionales.

Asimismo, no se debe olvidar que los puertos son zonas federales o de dominio público donde en la totalidad de los casos el gobierno proporcionó la infraestructura básica en obras de protección, dragado de construcción, áreas de atraque y muelle, áreas de almacenamiento y áreas urbanizadas y por tanto le corresponde velar porque se dé adecuado mantenimiento de estos activos que se concesionan o cesionan a privados. Otra función importante que corresponde al Gobierno debido a los efectos que el subsector genera en otras actividades económicas, es planear el desarrollo de los sistemas de infraestructura en apoyo a los transportes bajo el objetivo de prever y concertar esfuerzos para enfrentar cuellos de botella; vigilar que los servicios proporcionados se presten en condiciones de eficiencia y eficacia y por tanto que la autoridad ejerza una función de supervisión sobre la calidad de los servicios proporcionados⁹⁸.

Por último en cuanto a las funciones económicas, corresponde a la autoridad proporcionar directa o indirectamente los servicios de infraestructura portuaria y los otros servicios adjuntos en aquellos lugares donde de acuerdo a una evaluación beneficio/costo (B/C) económica ello es procedente, a pesar que no superen la evaluación (B/C) financiera, de acuerdo a la metodología comentada en este artículo. Se trata también que la autoridad proporcione aquellos bienes públicos (como el señalamiento marítimo, sistemas de comunicación y de vigilancia marítima, entre otros, fuera de los puertos) que el mercado no es capaz de proporcionar.

⁹⁸ Hasta aquí todas estas funciones se encuentran previstas en la Ley de Puertos, en el Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y en los títulos de concesión otorgados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a las diferentes administraciones portuarias integrales.

Para lograr que ello se convierta en realidad se requiere que la autoridad goce de dos elementos: recursos para regular y la institucionalidad tal que le permita ejercer sus funciones de supervisión, planeación, de apoyo a la actividad con plena independencia y orientada al estricto cumplimiento de las funciones a él encomendadas.

Una tercera reflexión derivada de la anterior es que privatizar no significa que el Estado deje de intervenir en la actividad, ya que a éste le compete el desarrollo de inversiones complementarias como el mejoramiento de los accesos carreteros y ferroviarios de la red federal con los puertos. Le corresponde evaluar si es posible que todos los puertos contribuyan no sólo con el pago de impuestos a la renta y otros al gobierno, sino de una contraprestación periódica por el uso de los activos concesionados por el Gobierno, ya que los puede colocar fuera de competencia y por tanto hacer que se pierdan los beneficios de utilizar una infraestructura que costó recursos a la sociedad. Así, si el Gobierno realiza cobros excesivos por impuestos y contraprestación, se corre el riesgo de perder competitividad frente a puertos vecinos extranjeros (por ejemplo el caso de Tampico); traduciéndose ésto en una pérdida de la carga movilizada, y en consecuencia de divisas e ingresos para la sociedad en su conjunto y del Gobierno.

Se trata aquí entonces de evaluar si esa contraprestación es o no aceptable en términos económicos, o más aún prever el establecimiento de subsidios directos y transparentes al puerto en particular, como pueden ser el permitirle la reinversión libre de impuestos, exonerarlos de algunos tributos, asumir ciertos gastos, otorgarle financiamiento a tasas preferenciales, entre muchos otros mecanismos, que como vimos se otorgan en muchos países.

Finalmente debemos señalar que nos encontramos en un período de transición en el que el cambio técnico no sólo significa por sí mismo oportunidades y desafíos para nuestras diversas actividades económicas, sino que implica transformaciones muy profundas en el patrón de gerenciar las empresas y que se alejan del patrón burocrático tradicional de las empresas públicas.

Al respecto, con el nuevo paradigma tecnoeconómico⁹⁹, se tiende a reintegrar a las organizaciones con sus fines y centra la atención,

⁹⁹ Pérez, Carlota. "Cambio Técnico, Reestructuración Competitiva y Reforma Institucional en los Países en Desarrollo". En: El trimestre Económico; Vol. LIV (1), enero-marzo de 1992, Núm. 233. Págs. 41-53.

no en las tareas separadas, sino en la manera de vincularlas mejor para alcanzar los resultados finales; sustituye el mando centralizado por la integración descentralizada con delegación de poder de decisión; opera con una estructura chata y flexible de unidades ágiles y que se mantiene plana cuando se expande en contra de una pirámide estable, creciente en altura y complejidad a medida que se expande la empresa; plantea lazos de interacción y cooperación a lo largo de líneas integradas definidas por mercados finales, a diferencia de nexos bien definidos en sentido vertical, departamentos separados y especializados por funciones.

Asimismo una de las características principales del nuevo modelo de organización es su capacidad para asimilar el cambio y para crearlo, a través del aprendizaje y mejora continuas, la implantación de sistemas flexibles y la transmisión horizontal y vertical de información en contra de organizaciones de operación rutinizada. De otra parte el acento creciente en la fabricación a la medida y en la satisfacción de necesidades del usuario¹⁰⁰ debe impulsar a que el modelo sea ágil, flexible y adaptable a las variaciones del mercado, con equipo modular y a un crecimiento orgánico según la demanda real. La productividad debe medirse a lo largo del proceso de producción de cada producto o servicio y se requiere una fuerte integración con el mundo exterior, con lazos de colaboración con proveedores, con clientes y, en ciertos casos, hasta con competidores.

La desincorporación de actividades del sector público hacia el privado, no es garantía para que el subsector portuario se coloque a la altura de las circunstancias y de los nuevos tiempos, pero es claro que proseguir con las modalidades actuales de operación burocratizada (pública o privada) no provoca más que el atraso y el desfase del subsector portuario respecto de las otras actividades económicas a las que sirve. La transformación debe continuar y ahora constituye un reto.

¹⁰⁰ Op. Cit. Págs. 45.

BIBLIOGRAFÍA

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID). "La Reforma Portuaria en Argentina: Su comparación con países seleccionados", Washington, D.C., marzo 1993. 26 páginas más cuadros y anexos.

BANCO MUNDIAL. "Informe sobre el Desarrollo Mundial 1994, Infraestructura y Desarrollo" (Resumen). Washington, D.C. 1994. 18 páginas.

BITRAN, EDUARDO; SAAVEDRA EDUARDO. "Algunas reflexiones en torno al rol regulador y empresarial del Estado". En: "Después de las privatizaciones. Hacia un Estado regulador". Oscar Muñoz G. (Editor). Edit. Cieplan. Santiago de Chile. 359 Páginas.

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA (CEPAL). "La Reestructuración de Empresas Públicas: El caso de los puertos de América Latina y El Caribe". Cuadernos de la CEPAL 68, Santiago de Chile, 1992. 148 páginas.

COMISIÓN DE AVALÚOS DE BIENES NACIONALES (CABIN). "Reconsideración al avalúo maestro de terrenos y valor neto de reposición de las construcciones del puerto de Veracruz". México, D.F. 24 de noviembre de 1994. 37 Páginas y anexos.

COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS. "Informe de la encuesta sobre la situación de los principales puertos comunitarias". Noviembre de 1986. 249 páginas.

CONFERENCIA DE LAS NACIONES SOBRE EL DESARROLLO Y EL COMERCIO (UNCTAD). "Planificación Estratégica para las Autoridades Portuarias". UNCTAD/SHIP/64. Naciones Unidas, Nueva York, 29 de Julio de 1993. 193 Páginas.

CONFERENCIA DE LAS NACIONES SOBRE EL DESARROLLO Y EL COMERCIO (UNCTAD). "Evaluación de Inversiones Portuarias". Informe de la Secretaría de la UNCTAD. Documento. Naciones Unidas, Nueva York, 1977. 124 páginas.

CONFERENCIA DE LAS NACIONES SOBRE EL DESARROLLO Y EL COMERCIO (UNCTAD). "Desarrollo Portuario", Manual de Planificación para los países en desarrollo. Naciones Unidas, Nueva York, 1984. 239 páginas.

DEVLIN, ROBERTO. "Las privatizaciones y el bienestar social en América Latina". En: Revista de la CEPAL, 49; abril de 1993, Santiago de Chile. Págs. 155-181.

DIRECCIÓN GENERAL DE PUERTOS Y MARINA MERCANTE, S.C.T. "Movimiento de Carga y Buques" años 1991, 1992, 1993.

DIEGUEZ, H. Y PORTO A. "Problemas de Microeconomía". Amorrortu Editores, Buenos Aires 1971. 283 Páginas.

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, Poder Ejecutivo Federal, Secretaría de Programación y Presupuesto. "Plan Goblal de Desarrollo 1980-1982". México, abril de 1980. 222 Páginas.

FARBER, GUILLERMO. Martínez, Gabriel. "Desregulación económica (1989-1993)". Fondo de Cultura Económica (FCE). México 1994. 356 Páginas.

FRANKEL, G. ERNST. "Port Planning and Development". A Wiley-Interscience Publication, U.S.A. 1987. 795 páginas.

GRUPO DE ECONOMISTAS Y ASOCIADOS (GEA); COOPERS & LYBRAND (C&L). "Función y Perfil Económico de los Puertos Mexicanos". Documento y anexos. México D.F.; junio de 1993.

GRUPO DE ECONOMISTAS Y ASOCIADOS (GEA), Prospectiva al 29/IX/1995, documento.

ISLAS RIVERA, VÍCTOR. "Estructura y Desarrollo de Sector Transporte en México". El Colegio de México, 1990. México, D.F. 309 Páginas.

JONES, LEROY; TANDON, PANKAS; VOGEL SANG, INGO. "Selling Public Enterprises: a Cost-Benefit Methodology". the MIT press, Massachussets Institute of Technology, Cambridge, Massachussets. 1990. 241 páginas.

MUÑOZ, OSCAR G. (Editor) "Hacia el Estado Regulador; Después de las privatizaciones". Edit. Cieplan, Santiago de Chile, 1993. 359 páginas.

OCAMPO SIGUENZA, DANIEL. "Los Puertos y las ciudades costeras ante la apertura comercial de México". En: Comercio Exterior, vol. 43, núm. 8, agosto de 1993. Págs. 731-742.

ORELLANA M., SOCORRO. "Análisis Costo-Beneficio Económico de la Política de Reestructuración de Puertos: El caso del Puerto de Manzanillo". Tesis para optar el grado de Maestro en Gobierno y Asuntos Públicos, FLACSO; México, D.F. 1994. 161 Páginas.

PHILIPPI, B; Et. Al. "Roundtable Discussion; Critical Issues in Infrastruture in Developing Countries". En: Proceedings of the World Bank, Annual Conference on Development Economics, 1993. Páginas 473-489.

PÉREZ, CARLOTA. "Cambio Técnico, reestructuración competitiva y reforma institucional en los países en desarrollo". En: El trimestre económico; Vol. LIV (1), enero-marzo de 1992, Núm. 233. Págs. 22-64.

PORTS AND HARBOURS BUREAU, MINISTRY OF TRANSPORT, The Government of Japan. "Ports and Harbours in Japan, 1998-1989". Japan. 55 Páginas.

PODER EJECUTIVO FEDERAL. "Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988". Secretaría de Programación y Presupuesto. México, Mayo de 1993. 430 Páginas.

PODER EJECUTIVO FEDERAL. "Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994". Secretaría de Programación y Presupuesto, México, mayo de 1989. 143 Páginas.

PODER EJECUTIVO FEDERAL. "Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000". Secretaría de Hacienda y Crédito Público 1995, México, 177 Páginas.

PUERTOS MEXICANOS, ASESORÍA ECONÓMICA-VOCALÍA EJECUTIVA. "Metodología para estimar los costos totales de los fletes en el comercio exterior de México; 26 de mayo de 1995. 3 Páginas.

PUERTOS MEXICANOS, Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). "Básico Terminales Portuarias". Vocalía de Planeación, Gerencia de Capacitación. México, 1992. 115 Páginas.

PUERTOS MEXICANOS, Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Vocalía de Operación, Gerencia de Capacitación "Inducción a Puertos Mexicanos". México, 1992. 125 Páginas.

PUERTOS MEXICANOS, Vocalía de Obras Marítimas y Vocalía de Administración y Finanzas. "Valor de reposición de la infraestructura de los principales puertos del país". Documento, 20 de agosto; sin numeración de páginas.

PUERTOS MEXICANOS, Vocalía Ejecutiva-Asesoría Económica. "Indicadores del Grado de Monopolio de los puertos mexicanos". Documento del 2 de febrero de 1995. Páginas.

RUIBAL HANDABAKA, ALBERTO. "Gestión Logística de la Distribución Física Internacional". Grupo Editorial Norma, S.A.. Colombia, 1994. 461 páginas.

SALINAS DE GORTARI, CARLOS. "Quinto Informe de Gobierno 1994" (Anexo). Poder Ejecutivo Federal. Ed. Presidencia de la República. México, D.F. Noviembre de 1994. 790 Páginas y anexos.

SAN MARTIN, JOSÉ; "The Transport System in Mexico and its Relationship to International Trade". Development and project, Planning Centre, University of Bradford; U.K., Septiembre 1989. 98 Páginas.

SAVAS, E.S. "Privatización, La Clave para un Gobierno Mejor". Ed: Gernika, S.A. México, D.F., 1989. 426 Páginas.

STIGLITZ, JOSEPH E; "La Economía del Sector Público". Antoni Bosh Editor, S.A. Barcelona, 1988. 815 Páginas.

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES (SCT). "Ley de Puertos"; Diario Oficial de la Federación, 19 de julio de 1993.

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES (SCT). "Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes"; En: Diario Oficial de la Federación, 19 de marzo de 1994.

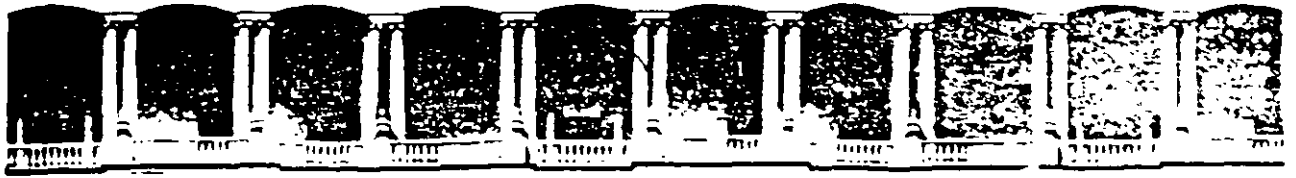
SECRETARIA DE PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTO. "Antología de la Planeación en México 1971-1985". México 1986, 750 Páginas.

THE WORLD BANK. "World Development Report 1994; Infrastructure For Development"; Oxford University Press, Inc.; New York, 1994. 254 páginas.

THOMSON, J.M. "Teoría Económica del Transporte". Ed. Alianza Editorial, S.A.; Madrid 1976. 301 Páginas.

U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, MARITIME ADMINISTRATION. "Public Port Financing in the United States, Volume II, Main Report". Washington, D.C., June 1985. 169 páginas.

VIDEGARAY C., LUIS. "Fallas del Mercado, Regulación e Incentivos: El caso de la privatización de los puertos mexicanos". Tesis para obtener el título de Licenciado en Economía. Instituto Tecnológico Autónomo de México, México, D.F. 1994. Sin numeración de páginas.



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

DIPLOMADO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE

LA TRANSFORMACIÓN DEL SISTEMA PORTUARIO
MEXICANO

Lic. Pedro Pablo Zepeda B.

Abril, 1997

LA TRANSFORMACION DEL SISTEMA PORTUARIO MEXICANO.

Lic. Pedro Pablo Zepeda Bermúdez *.

Presentación.

Permitaseme, en primer término, manifestar mi satisfacción por participar como conferencista en este Diplomado Internacional de Transporte, organizado por la División de Educación Continua de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Nacional Autónoma de México, en colaboración con el Instituto Mexicano del Transporte.

La presentación la he dividido en dos partes. En la primera, se hacen consideraciones sobre el significado del proceso de privatización de los puertos en el contexto mundial, haciendo un primer acercamiento al ámbito mexicano. En la segunda, se resumen las características y alcances del programa, iniciado a mediados de 1992.

Introducción.

Puede afirmarse que no hay dos procesos de privatización iguales. Las prioridades gubernamentales, las cuestiones políticas, las características específicas del negocio que se va a privatizar y la cultura nacional sobre él, todos son factores que de una manera u otra influyen en las acciones.

En los países desarrollados, el proceso de privatización no ha sido otra cosa que una ampliación de la participación histórica que ha tenido el sector privado en la actividad portuana. Esa ampliación se ha orientado a la integración comercial de los puertos en las cadenas logísticas y los servicios multimodales asociados.

En latinoamérica, en cambio, ha sido la incorporación del sector privado en la prestación de servicios y la operación y administración de terminales e instalaciones portuanas de servicio público, que históricamente se había reservado el estado.

De las experiencias mundiales, se desprende que el objetivo básico de la privatización en los puertos es generar una competencia para mejorar la eficiencia.

Es también experiencia mundial, que hay distintas formas de lograr ese objetivo pero que ello depende, básicamente, del tamaño del mercado portuario en cuestión.

La competencia para propiciar mayor eficiencia en términos de productividad y costo de los servicios portuarios presupone la existencia de un mercado suficientemente desarrollado para permitir la operación redituable de más de un prestador de servicios.

* COORDINADOR GENERAL DE PUERTOS Y MARINA MERCANTE. S.C.T.

Ha sido singular preocupación el caso que, como el mexicano, se relaciona con mercados poco desarrollados en que las condiciones de competencia son limitadas y que además el puerto observa una posición monopólica en el tráfico de carga y además atiende mercados cautivos. En tales circunstancias, la introducción de medidas de privatización en la o las terminales principales puede conducir al abuso del poder monopólico del operador privado seleccionado.

En estos casos, independientemente de las bases de asignación del contrato de operación respectivo, deben preverse medidas y disposiciones complementarias que aseguren al puerto y a los usuarios la posibilidad de evitar prácticas discriminatorias.

En el ámbito portuario, el concepto de competencia observa varias modalidades.

La primera, y más común, es la relativa a los servicios de transferencia de la carga en condiciones de eficiencia, tiempo de tránsito por el puerto y costo de los servicios.

Hay que tomar en cuenta la dificultad de origen a que se enfrentan los procesos de privatización, en países donde tradicionalmente estos servicios han sido monopólicamente ofrecidos por el estado. Ello es consecuencia, no sólo de la estructura jurídica que condiciona el usufructo de bienes propiedad del mismo, sino también por el escaso desarrollo de un mercado portuario que se pretende regir por criterios comerciales, orientados a rendir beneficios financieros.

Al transferir al sector privado responsabilidad de prestar tales servicios, las mismas condiciones de mercado, limitan la posibilidad de hacer redituable la competencia entre más de un prestador, lo cual, según la experiencia mundial, lleva al fracaso comercial de las empresas menos poderosas, convirtiéndose la dominante en monopólica, con la circunstancia de que es más difícil regular un monopolio privado que uno de estado.

Para resolver esta situación, en tanto el crecimiento del mercado no permita la presencia de más de un prestador de servicios, de entrada se acepta que va a existir tal situación monopólica y que por tanto se establecerán desde el inicio las reglas para evitar principalmente el trato discriminatorio en la oferta de los servicios.

En otros casos de participación del sector privado en la prestación de servicios públicos, como el de otorgar la explotación de terminales de contenedores, el problema de sustentar las condiciones de cesión en principios de competencia es más complicado aún, porque si bien la tierra es propiedad del estado y también pueden ser las instalaciones colocadas sobre ella, las condiciones de competencia internacional que se imponen al movimiento de contenedores en sistemas logísticos de alta eficiencia, implican el uso de barcos de un alto costo diario de permanencia en el puerto, que conducirá a que las empresas más importantes que manejen esta carga:

- a) Traten de establecer convenios comerciales, con el operador de la terminal, respecto del cobro de los servicios a proporcionar, para garantizar así una minimización en el costo del barco en puerto y un trato preferencial, a cambio de comprometerse a mover un número obligado de contenedores en un cierto lapso.

- b) Por otra parte, el costo que representa para el operador de la terminal recuperar la inversión hecha para adquirir el equipo y la necesidad consecuente de atraer un volumen adecuado de clientes en frecuencia y cantidad de carga, hará que dicho operador prefiera negociar convenios comerciales, fuera de la tarifa establecida, que le aseguren volumen y regularidad en la demanda de servicios, que aceptar clientes menores, que pagarían la tarifa regulada y que además ocuparían el muelle en condiciones menos productivas para el operador que las de los grandes usuarios.
- c) Existe el riesgo, inclusive, si el operador tiene algún vínculo comercial con alguno de los usuarios principales, de que, con prácticas operativas difícilmente calificables como discriminatorias, pueda retrasar el itinerario de buques de la competencia que los obligue a incumplir con entregas en otros puertos o inclusive los lleva a eliminar alguna de las escalas previstas.

En estas condiciones, para generar condiciones de competencia leal, los puertos han usado dos opciones de contratación.

La primera, consistente en disponer de más de una terminal pública para el manejo de contenedores, administrada por el propio puerto en el cual las líneas navieras contratan con empresas especializadas las operaciones de carga y descarga de los barcos.

La segunda, es otorgar concesiones a los usuarios principales para que cada uno de ellos construya y opere su propia terminal y dé servicios a sus propios barcos y a otros con los que establezca contrato de servicio en condiciones equitativas y de competencia.

Resumiendo, el proceso de privatización portuana debe asociarse con el desarrollo del mercado portuario y, en consecuencia del grado de comercialización que se tenga de las distintas instalaciones y servicios dentro del propio puerto.

En el cuadro siguiente, se hace un comparativo del papel relativo que juegan el sector público frente a la iniciativa privada, en un proceso como el que se ha venido comentando.

Huelga decir que, refiriéndonos al caso mexicano, la mayor parte de los puertos del sistema se ubican en el primero y segundo niveles, aunque con el inicio del proceso de privatización, empiezan a presentarse casos de inversiones privadas en la construcción y operación de nuevas terminales y, en forma muy limitada, en la prestación de algunos servicios portuarios. Sólo Manzanillo, en el Pacífico y Altamira y Veracruz en el Golfo, podrían incorporarse al tercer grupo.

Consideraciones sobre el caso de los puertos mexicanos

Los puertos mexicanos fueron desarrollados en su conjunto por el sector público, considerándolos como parte de la infraestructura del país y orientados al servicio público. Su operación y la prestación de los servicios en ellos, mayormente por el estado, eran consecuentes con ese principio y por tanto no respondían a modalidades comerciales sino

más bien al cumplimiento de servicio a la comunidad de la región en la que estaban ubicados propiciar así un mayor crecimiento regional.

En otras palabras, la estrategia nacional de desarrollo, que sigue siendo válida, se orienta a que cada puerto cumpla con una función de servicio cuyo volumen de actividad y características de la misma guardan directa relación con la zona de influencia a la que sirven. En estas condiciones, no es consistente ni viable la posibilidad de competencia entre puertos porque cada uno de ellos atiende nichos de mercado específicos y en gran medida independientes.

A título de ejemplo, podríamos referirnos al caso de los cuatro puertos principales del país en donde quizá se podría esperar algún signo de competencia entre ellos. Sin embargo, la estructura industrial y comercial del país, su red interna de comunicaciones, los mercados internos y externos a los que sirven y las características de su infraestructura, confirman lo antes dicho relativo a los nichos específicos de mercado.

Así, Manzanillo es el principal puerto comercial del Pacífico. Cuenta con un buen servicio marítimo internacional y por ello atiende todos los nichos comerciales vinculados, en el exterior, con la Cuenca del Pacífico e interiormente con origen o destino en las tres principales regiones económicas del país, la centro, la centro occidente y la noreste, con las cuales, además, está razonablemente bien conectado por carretera y ferrocarril.

Lázaro Cárdenas, en cambio, tiene asignada una función de apoyo a la descentralización industrial y así lo confirma la estructura de su movimiento en la que el 80% de su carga permanece o se genera en el propio puerto, quedando la actividad comercial relegada a muy segundo término y, desde luego, sin posibilidad, ni interés de los usuarios, por competir con Manzanillo.

Altamira es el quizá una excepción en lo que a competencia se refiere con respecto a Tampico, ya que, frente a las limitaciones físicas de espacio y profundidad que tiene este puerto y los problemas de contaminación y de deterioro de la interface con el área urbana adyacente, Altamira tiende a absorber buena parte de la carga de Tampico, especialmente aquella que por sus condiciones y características demanda la profundidad y el área de almacenamiento que no tiene Tampico y si posee Altamira.

Sin embargo, se trata más bien, de un proceso de ajuste en el que, según lo manifiestan las tendencias a partir de la puesta en servicio de Altamira, en 1985, Tampico conservará un nicho de mercado que no es atractivo de manera alguna para Altamira y le cederá las cargas para las cuales Altamira está ampliamente preparado.

Por otro lado, la función estratégica de Altamira es apoyar a la industria del noreste del país, propiciar el asentamiento de nuevas factorías en los amplios terrenos de que dispone y servir comercialmente dicha región, con quien está perfectamente conectado por tierra, para manejar cargas con origen o destino en la costa este de los Estados Unidos y Europa y sin que haya posibilidad de competencia con Veracruz en las destinadas al centro del país, debido a lo deficiente de sus comunicaciones terrestres con él.

Por último, Veracruz, tiene el papel de servir de entrada o salida de flujos transatlánticos de o hacia la zona centro y centro occidente del país, sin mayor competencia de puertos como Tuxpan que no obstante de estar más cerca de la zona metropolitana de la Ciudad de México, tiene importantes limitaciones físicas de comunicación y de servicios.

El resto de los puertos del país, a otra escala y con mercados mucho más reducidos, observan también estas mismas características de especificidad en relación con las áreas a las que sirven.

EVOLUCION DEL PROCESO COMERCIALIZACION-PRIVATIZACION

CARACTERISTICA	CLASIFICACION DE PUERTOS	ATRIBUTO
Control total del Estado.	Puerto para promover el desarrollo regional en atender mercados locales	<ul style="list-style-type: none"> Operación portuana no lucrativa
El estado cede algunos servicios al sector privado. Se mantiene la situación monopólica por lo reducido del mercado.	Puerto de alcance regional fuera de zonas estratégicas, mercado estable de lento crecimiento	<ul style="list-style-type: none"> Inicio del proceso de: <ul style="list-style-type: none"> - Comercialización - Privatización
Se amplia la participación del sector privado a la construcción y operación de nuevas terminales públicas y privadas	Puertos nacionales en zona estratégica nacional.	<ul style="list-style-type: none"> Comercialización Privatización Inicio de la competencia dentro del puerto
El sector público sólo conserva la definición de las políticas generales de desarrollo y la administración de los puertos. Privatización total de los servicios. Competencia entre terminales desarrolladas según el principio COT (BOT) Estructura financiera de empresas portuarias integradas a negocios fuera del puerto	Puertos en países de economía de mercado desarrollado. Puertos internacionales ubicados en puntos estratégicos del comercio mundial	<ul style="list-style-type: none"> Comercialización Privatización Competencia dentro del puerto Competencia a nivel nacional e internacional

Competencia dentro de los puertos

Respecto de la competencia que pudiera darse dentro de los puertos, el condicionante principal es el tamaño del mercado portuario de cada uno de ellos.

En este sentido, salvo el caso de Veracruz en el que el volumen y tipo de carga manejado permite la participación de más de una empresa maniobrista, en el resto de los puertos, incluidos Manzanillo, Lázaro Cárdenas y Altamira, sea por las características de la carga, o por razones de volumen, las posibilidades de negocio redituable para más de un operador no son muy evidentes, por lo que habría que tomar muy en cuenta lo anterior en la precisión de las condiciones para estimular y propiciar la participación privada en la prestación de servicios y en la operación de instalaciones y terminales de uso público.

El proceso de privatización portuaria en México.

El proceso de privatización portuaria en México, es mas que:

- Un cambio en la estructura del aparato gubernamental, responsable de las comunicaciones y los transportes.
- La modernización del sistema jurídico y de las regulaciones en la materia.
- La promoción para que el sector privado participe más activamente en el desarrollo de la infraestructura y los servicios portuanos.

Representa un cambio en la *cultura marítima* del país, pues modifica la función tradicional del estado, que se estableció desde la época de la conquista española, e incorpora a otros actores y modalidades de uso y explotación de los puertos no considerados, hasta la fecha del cambio, por la organización administrativa ni por la jurídica en materia portuaria.

Incorpora conceptos y modalidades diferentes respecto del uso y explotación de la infraestructura y los servicios portuanos del país, que significan un

Cambio en la filosofía de uso y explotación de los bienes contenidos en los puertos, - agua, tierras, instalaciones y equipos-, propiedad del Estado, o construidos o adquiridos con fondos públicos, que se hacía sin ningún fin de lucro, por un manejo como negocio de posibilidades múltiples. En otras palabras, se da carta de naturalización al principio de la comercialización portuaria, en el que:

- Se integran los principios que rigen este tipo de procesos en los puertos principales del mundo: eficiencia, productividad, oportunidad y competitividad.
- Establece una nueva forma de relación, más justa y equilibrada, entre el sector público y el privado, que el tradicional esquema de la concesión otorgada por el estado a un particular, sin pretensiones de éste por obtener una retribución adecuada al valor del negocio que realizaba dicho particular con el uso del bien público.
- Se extiende, según el caso, a los ámbitos del uso de las tierras portuarias para fines industriales o la integración en cadenas logísticas y sistemas multimodales de transporte.

Los puertos de México se han manejado como un sistema y no como unidades independientes que pueden competir entre sí. Siempre controlados por el gobierno central, esta forma de control ha evolucionado para propiciar el cambio cultural a que nos hemos referido.

En el nuevo esquema de la administración portuaria mexicana, los terrenos, instalaciones y equipo, propiedad del gobierno central, contenidos en las áreas destinadas a los puertos (recintos portuarios), se han concesionado a empresas llamadas Administraciones Portuarias Integrales (APIS), creadas por el propio gobierno, que son las responsables de llevar a cabo el cambio estructural en el manejo del sistema portuario del país.

Los principales objetivos que se pretenden alcanzar con tal cambio, son:

- Descentralizar a los puertos las funciones de planeación, operación, comercialización y administración.
- Hacer de los puertos organizaciones financieramente autosuficientes, con capacidad para desarrollar su infraestructura básica.
- Estimular la participación del sector privado en la construcción y operación de nuevas instalaciones y terminales especializadas, tanto para servicio público, como privado y en la prestación de servicios.
- Vincular a los puertos con su entorno, para participar coordinadamente con otras actividades costeras de diversa índole, para impulsar el desarrollo regional, como una de las formas de corregir el excesivo centralismo de la economía, el comercio y la industria del país.
- Integrar a los puertos estratégicamente mejor ubicados, a los flujos del comercio internacional, repaldados por el Tratado de Libre Comercio de América del Norte
- Desarrollar servicios de transporte multimodal, incorporando las modalidades requeridas de uso de la teleinformática y del intercambio electrónico de datos.

La nueva organización ha demandado igualmente la necesidad de redefinir las funciones del gobierno central frente a las administraciones portuarias integrales, APIS, y al sector privado.

El gobierno central conserva la función de autoridad en lo relativo a la vigilancia en el cumplimiento de la Ley de Puertos y de las concesiones que regulan la relación entre el propio gobierno y las APIS. Igualmente ejerce dichas funciones en otras áreas como la aduanal, la de protección al medio ambiente, la de sanidad y la de migración, para citar las más importantes.

La API es responsable de formular un programa de desarrollo del puerto y las reglas de operación del mismo, ambos como instrumentos reguladores de su operación y crecimiento. Se incluyen también dentro de sus responsabilidades la instrumentación de programas y acciones específicas para cumplir con los objetivos a que nos hemos referido.

Tiene también a su cargo la observancia y cumplimiento, dentro del recinto portuario, de todos los ordenamientos establecidos por el gobierno central. Sobre este particular, los operadores privados y prestadores de servicios, también privados, son co responsables con la API, en su ámbito de operación, de esas obligaciones.

La relación entre las empresas privadas y la API se establece mediante contratos mercantiles, en los que se estipulan las condiciones bajo las cuales la API les cede parcialmente sus derechos: para utilizar tierras portuarias a fin de construir terminales; para usufructuar instalaciones ya existentes o, para prestar los diversos servicios portuarios. La asignación de tierras e instalaciones se hace mediante procesos de licitación pública, convocados por la API correspondiente, en tanto que para los servicios sólo es necesaria la petición del interesado y la demostración de que cuenta con la capacidad técnica, el equipo y la organización necesarias para ello, cumplido lo cual se establece el contrato respectivo.

Los operadores y prestadores de servicios, como empresas privadas pagan a la API contraprestaciones por el uso de la tierra o las instalaciones y participaciones derivadas del negocio portuario que realizan. Adicionalmente, las APIS perciben ingresos por el pago que hacen los barcos y la carga al utilizar las instalaciones generales y los muelles y bodegas de servicio público, independientemente de las tarifas que pagan los usuarios por servicios tales como el remolque o las maniobras de carga y descarga.

En resumen, en el cuadro siguiente se hace un análisis comparativo del cambio de responsabilidades de los administradores portuarios como consecuencia del proceso de modernización y descentralización a que nos hemos venido refinando.

De esta comparación se hace por demás evidente el por qué de la afirmación que el proceso emprendido es más que un cambio administrativo, un cambio de la cultura marítima del país, ya que los anteriores representantes del gobierno central en los puertos, que actuaban como empleados públicos, ahora son los directores que enfrentan la responsabilidad de administrar una empresa cuyo negocio es algo tan complejo, cambiante y dinámico como el mercado portuario y que además apenas se está desarrollando.

Pasos relevantes del proceso de privatización portuaria.

El proceso de privatización de los puertos de México se inició a principios del mes de septiembre de 1992. Desde esa fecha se han dado los siguientes pasos relevantes:

- Se promulgó una nueva Ley de Puertos y su Reglamento.
- Se modificó la legislación en materia de inversiones extranjeras para permitir hasta el 100% de inversión extranjera en instalaciones portuarias.
- Se descentralizó la administración de los puertos creando empresas del estado a la que se les dió la concesión del puerto. A la fecha, existen 16 Administraciones Portuarias Integrales (APIs) en otros tantos puertos y dos que lo hacen con todos los puertos de los estados de Campeche y Quintana Roo.
- Se inició el proceso para transferir a las APIs el control y administración de las concesiones, que originalmente había otorgado la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a particulares, en los puertos a cargo de ellas.

Situación anterior

Situación actual

Planeación nacional y de cada puerto

El gobierno central realizaba la planeación del sistema portuario y la de cada puerto.

El gobierno central establece los lineamientos de política portuaria y cada API hace su planeación específica.

Uso de tierra, de instalaciones y prestación de servicios

El gobierno central otorgaba concesiones y permisos a particulares. Sus representaciones locales cobraban las contraprestaciones y las entregaban al gobierno central.

Las APIS celebran contratos de cesión parcial de derechos y cobran y retienen las contraprestaciones correspondientes.

Promoción y comercialización del puerto

El gobierno central difundía información general sobre las características físicas del puerto y sus instalaciones y de los servicios ofrecidos, sin ninguna orientación comercial y sólo se referían a las instalaciones propiedad del gobierno.

La API promueve el puerto en su conjunto, independientemente de quien opere y controle las instalaciones y la información pretende servir de base para atraer nuevos inversionistas y usuarios.

La comercialización de instalaciones y tierras se derivaba de peticiones expresas de interesados en hacerla.

La API es responsable de estimular el uso de tierras e instalaciones para generar beneficios al puerto.

Estructura financiera del puerto

El gobierno central, con base en un presupuesto nacional, asignaba los recursos financieros para cubrir los gastos de operación y las inversiones, independientemente de los ingresos que se captaran en el puerto por el uso de tierras e instalaciones.

Las APIS deben de cubrir con sus ingresos, por lo menos, su gasto corriente de operación y la conservación y mantenimiento de instalaciones. La inversión en nuevas instalaciones se pretende que corra a cargo de los operadores privados. El gobierno central podría, eventualmente, apoyar a la API, cuando los gastos de mantenimiento, dragado por ejemplo, son muy altos o cuando se trate de la construcción de nueva infraestructura de uso general que no puede ser realizada por inversionistas privados.

Relación con autoridades estatales y municipales

Se establecían como una relación mas entre el gobierno central y dichas autoridades.

En el consejo de administración de las APIS existen representantes de esas autoridades y además hay un consejo consultivo, encabezado por el Gobernador del Estado, cuya función es asegurar una adecuada relación entre el puerto y su entorno inmediato.

- Se estableció un nuevo sistema de tarifas por el uso de la infraestructura portuaria, originalmente construida por el Estado, y se revaluó la tierra en los puertos aplicando criterios comerciales.
- Se logró la disolución de los sindicatos portuarios para permitir la libre entrada de prestadores de los servicios en el puerto, y están en proceso de liquidación las empresas de servicios portuarios, empresas estatales, anteriormente responsables de la prestación de tales servicios.
- Se ha otorgado, mediante licitación pública internacional, las terminales de contenedores de Veracruz Y Manzanillo y las terminales de usos múltiples de Lázaro Cárdenas, Manzanillo y Altamira.
- Está en proceso la licitación para asignar el paquete accionario y las instalaciones de las APIS de Acapulco y Puerto Vallarta y se ha abierto el registro de interesados en participar en la licitación de la API de Ensenada, o de la terminal de usos múltiples de ese puerto

Todo ello, para sustituir las funciones y responsabilidad del estado en materia de operación y prestación de servicios en los puertos del país.

Expectativas de futuro del sistema portuario mexicano.

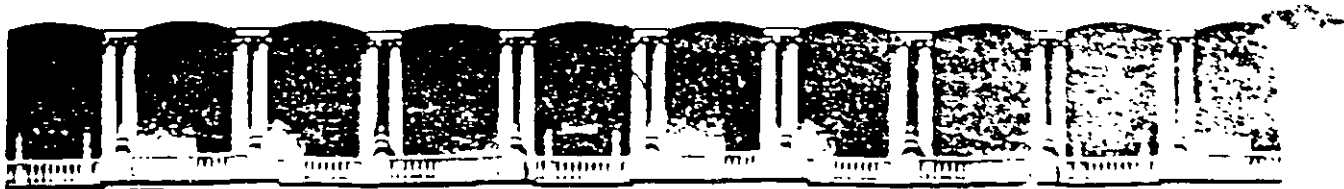
En las expectativas del proceso de cambio del sistema portuario mexicano, se visualizan como perspectivas futuras el que se desarrollen mercados portuarios en distintos niveles, condicionados a las varias ubicaciones de los puertos y a su relación con las zonas de actividad económica del interior del país y con las de los flujos de comercio internacional.

En este orden de ideas, Veracruz y Manzanillo se consolidarán como los puertos comerciales de 3a. generación, mas importantes del país. Lázaro Cárdenas y Altamira tendrán también un nivel relevante en procesos logísticos, pero con un acentuado componente de desarrollo industrial en el propio puerto.

El resto de los puertos del sistema, tendrán papeles específicos en la promoción del desarrollo regional, en su participación en los sistemas internos de distribución de mercancías y en la vinculación de ciertas líneas de productos con los mercados internacionales, de California y la cuenca del Mississippi en los Estados Unidos y con los países de Centro y Sudamérica.

Desde el punto de vista de la administración portuaria, la mayoría de ellos responderá a una razonable autonomía de gestión y una autosuficiencia financiera, referida a los renglones de la operación, el mantenimiento de instalaciones generales, excluyendo el dragado, el desarrollo de programas de comercialización y mercadotecnia y en la participación limitada, contando con la complementación del estado, del desarrollo de obras de infraestructura que estimulen la participación del sector privado.

El estado, por su parte, asumirá las funciones de rectoría y de la conducción de política general en materia portuaria, de coordinación de las administraciones portuanas integrales y de respaldo financiero para el desarrollo de proyectos de las APIS. Una segunda vertiente del proceso de descentralización en materia portuaria, se referirá a los puertos pequeños, particularmente los pesqueros, que serán transferidos al control y administración de autoridades locales y de organizaciones de particulares, que se responsabilicen de su manejo, conservación y mantenimiento.



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

DIPLOMADO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE

***MODULO I: PLANICACION DEL TRANSPORTE
REGIONAL***

**LA INTEGRACION DEL TRANSPORTE REGIONAL CON EL
TRANSPORTE URBANO: LA EXPERIENCIA DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE NORTEAMERICA Y CANADA**

Mer C. David Perkins

Abril, 1997

**METROPOLITAN
TRANSPORTATION PLANNING**

Metropolitan Transportation Planning in the United States

***Presented at
Diplomado Internacional del
Transporte***

***Presented by
David Perkins
JHK & Associates***

Intermodal Surface Transportation Efficiency Act of 1991 (ISTEA)

- **Authorizes Federal Highway and Transit Funding Programs**
- **Planning is Considered Key Strategy To:**
 - > **improve transportation system**
 - > **improve investment decisions**
- **Planning Guidelines Provided By:**
 - > **Federal Highway Administration (FHWA)**
 - > **Federal Transit Administration (FTA)**
- **Planning Process Implemented by State, Regional, and Local Governments**

Changes in Metropolitan Planning

- **Gives Priority to System Preservation and Increases Local Control Over Transportation Planning**
- **Strengthens Coordination Between State and Metropolitan Planning**
- **Broadens Participation by Stakeholders**
- **Promotes Protection of Human/Natural Environments**
- **Links Transportation Planning to Air Quality**

Major Elements of Transportation

Planning in Metropolitan Areas:

- **Public Involvement**
- **Planning Factors (15)**
- **Major Investment Studies**
- **Management Systems**
- **Financial Plan**
- **Conformance with State Plan**

Public Involvement Outcomes

- **Informed and Involved Citizens**
- **Proactive and Open to All**
- **Encourages Public Participation and Considers/Responds to Public Input**
- **Interagency Consultation**
- **Opportunity for Public Comment on Final Plan**

Metropolitan Planning Factors

- **Mobility and Access for People and Goods**
- **System Performance and Preservation**
- **Environment and Quality of Life**

Metropolitan Planning Factors (continued)

- **Mobility and Access for People and Goods**
 - > effects of all transportation projects, whether Federal-aid funded or not;
 - > international border crossings and the promotion of access to critical areas and activities;
 - > road connectivity from inside to outside metropolitan areas;
 - > enhancement of efficient freight movement; and,
 - > expansion and enhancement of transit services and use.

Metropolitan Planning Factors (continued)

- **System Performance and Preservation**
 - > congestion relief and prevention;
 - > preservation and efficient use of existing transportation facilities;
 - > transportation needs identified through the implementation of management systems;
 - > preservation of rights of way; and,
 - > the use of life-cycle costs in the design and engineering of bridges, tunnels, or pavement.

Metropolitan Planning Factors (continued)

- **Environment and Quality of Life**
 - > **overall social, economic, energy, and environmental effects of transportation decisions;**
 - > **consistency of planning with energy conservation measures;**
 - > **relationships between transportation and short- and long-term land-use planning;**
 - > **programming of expenditures on transportation enhancement activities; and,**
 - > **capital investments that increase transit system security.**

Management Systems

- **Asset Management**
 - > public transit facilities management system (PTMS)
 - > pavement management system (PMS)
 - > bridge management system (BMS)

- **Performance**
 - > intermodal management system (IMS)
 - > congestion management system (CMS)
 - > safety management system (SMS)

Major Investment Study Requirements

- **Used for Solving Major Corridor or Subarea Problems Which Require Major Monetary Investment**
- **Integrates Planning and Environmental Processes**
- **Analyzes Solutions for Major Problems**
- **Considers Effectiveness and Cost-Effectiveness**

Transportation and Air Quality Considerations

- **Plan Must Conform to Clean Air Act Amendment of 1990**
- **Nonattainment and Maintenance Areas (Ozone and CO) Must Conform With State Plan**

Financial Planning and Constraints

- **Estimated Cost to Construct/
Maintain/Operate Plan
Improvements Cannot Exceed
Estimated Revenues**
- **New Funding Sources Can Be
Considered**
- **Action Plan Must Accompany
New Sources**

Planning Products

- **Long-Range Transportation Plan**
 - > 20-year plan
 - > multimodal
 - > long- and short-term
 - > financially feasible

- **Transportation Improvement Program**
 - > 3 to 5 year plan
 - > priority projects
 - > consistent with long-range plan
 - > financially constrained

Case Study

Pima Association of Governments Metropolitan Transportation Plan

Background Information

- **Wasatch Front Regional Council, Metropolitan Planning Organization for Five Counties (including Salt Lake City)**
- **Non-Attainment Area (particulates, ozone, CO)**
- **18-Mile Corridor (I-15, State Street, connecting arterials)**
- **Corridor Improvements in Long-Range Plan, 1987**
- **Existing Conditions**
 - > **geometric deficiencies (physical and operational)**
 - > **safety**
 - > **transit operations**
 - > **parking**
- **Future Conditions**
 - > **demand will exceed corridor capacity (highway and transit)**
 - > **100% population growth over 20 years**
 - > **140% employment growth over 20 years**



Estimation of Impacts

- **Transportation**
- **Natural Environment**
- **Socioeconomic Environment**
- **Construction**
- **Financial**

Evaluation of Alternatives

- **Cost of Alternatives**
- **Financial Feasibility of Build Alternatives**
- **Achievement of Local Goals and Objectives**
- **Cost-Effectiveness of Alternatives**
- **Trade-Off Analysis of Significant Factors**
- **Financial**



Selected Alternatives

- **Transit Component**
 - > expanded bus service
 - > east-west feeder bus system
 - > light rail transit
- **Highway Component**
 - > add one mixed use lane in each direction on I-15
 - > add one HOV lane in each direction on I-15
- **Today, Design Has Been Using Design-Build Process, Completion Anticipated for 2002 Winter Olympics**

Summary of Environmental Impacts

- **Significant Impacts**
 - > displacements
 - > noise
 - > wetlands
 - > cultural resource/historic sites
 - > visual
 - > construction

- **Less Than Significant Impacts**
 - > geologic hazards
 - > natural resources
 - > soils and agriculture
 - > land use and planning
 - > floodplain

- **Benefits**
 - > energy consumption
 - > air quality
 - > economics and development



Development of Alternatives

- **Initially 32 Alternatives Were Developed**
 - > no-build
 - > transportation system management
 - > I-15 widening (1 - lane, 2 - lanes in each direction)
 - > transit expansion
 - > reversible transit lanes
 - > light-rail
 - > commuter rail

- **Refined to 12 Alternatives Using Public and Agency Inputs**





FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

DIPLOMADO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE

***MODULO I: PLANICACION DEL TRANSPORTE
REGIONAL***

**TEMAS TECNOLOGICOS SELECCIONADOS DE OPERACION
DE TRANSPORTE**

M. en C. David Perkins

Abril, 1997



MAYOR INVESTMENT STUDIES

Major Investment Studies

***Presented at
Diplomado Internacional del
Transporte***

***Presented by
David Perkins
JHK & Associates***

Major Investment Studies

- **A "New" Corridor Planning Process**
- **Required When the Need for a Major Investment is Identified**
- **"High" Type Highway or Transit**
 - > **substantial cost (investment)**
 - > **federal funds**

Major Investment Study Objective and Purpose

- **Lead to Informed Decisions on the Design Concept and Scope of Transportation Solutions**
- **Develop or Refine the Transportation Plan**



MIS Analysis Process

- **Development of Alternatives**
- **Estimation of Impacts**
- **Evaluation of Alternatives**

Development of Alternatives

- **Current and future transportation problems should be defined as the basis for identifying, defining, and evaluating alternatives.**
- **Include all reasonable investment strategies for addressing identified problems and the area's goals and objectives.**
- **Operational, policy, and financing alternatives may be considered.**
- **Define alternative investment strategies including physical and operating characteristics for each alternative.**

Development of Alternatives (continued)

- **Operating plans for each alternative should be optimized and designed for available technology.**
- **Alternatives should be defined in terms of a consistent set of policy assumptions.**
- **The number of alternatives should be manageable.**
- **Alternative development must be based on a broadly collaborative process involving major stakeholders.**

Estimation of Impacts

- **Impacts on mobility, level of service, transit ridership, and freight movements should be critical components of impact analysis.**
- **A MIS should analyze other impacts including: social, economic, environmental, safety, operating efficiencies, land use, economic development, capital and operating costs, financing, and energy consumption impacts.**
- **Demand forecasting is a critical part of the impact assessment process.**
- **The analysis should include both direct and indirect costs and impacts.**

Estimation of Impacts (continued)

- **Financial analysis is an important element of an MIS.**
- **The air quality impacts of each alternative must be analyzed.**
- **The land use impacts of alternative investment strategies must be considered.**
- **Consider equity impacts of alternative investment strategies.**

Evaluation of Alternatives

- **Evaluation should look at the alternatives in several dimensions including operational effectiveness, cost-effectiveness, financial feasibility, and equity.**
- **Evaluation should consider how well the alternatives attain local, state, and national goals and objectives.**
- **Transportation, environmental, economic development, and other objectives may be included.**
- **Cost-effectiveness relates the effectiveness measures to the cost, both capital and operating, of achieving identified benefits.**

Evaluation of Alternatives (continued)

- **Financial evaluation determines whether there are sufficient resources to build and operate the alternatives.**
- **Equity evaluation should consider how the costs, benefits, and impacts of the alternatives are distributed across different segments of society.**
- **Evaluation process should be multimodal to permit unbiased comparisons across modes and technologies.**
- **Evaluation should be presented in a manner that is meaningful to elected officials and the public.**

Case Study

Major Investment Study

for

I-15 Corridor Study in

Salt Lake City, Utah



JHK & Associates
An SAIC Company

**Diplomado Internacional de Transporte
División de Educación Continua**

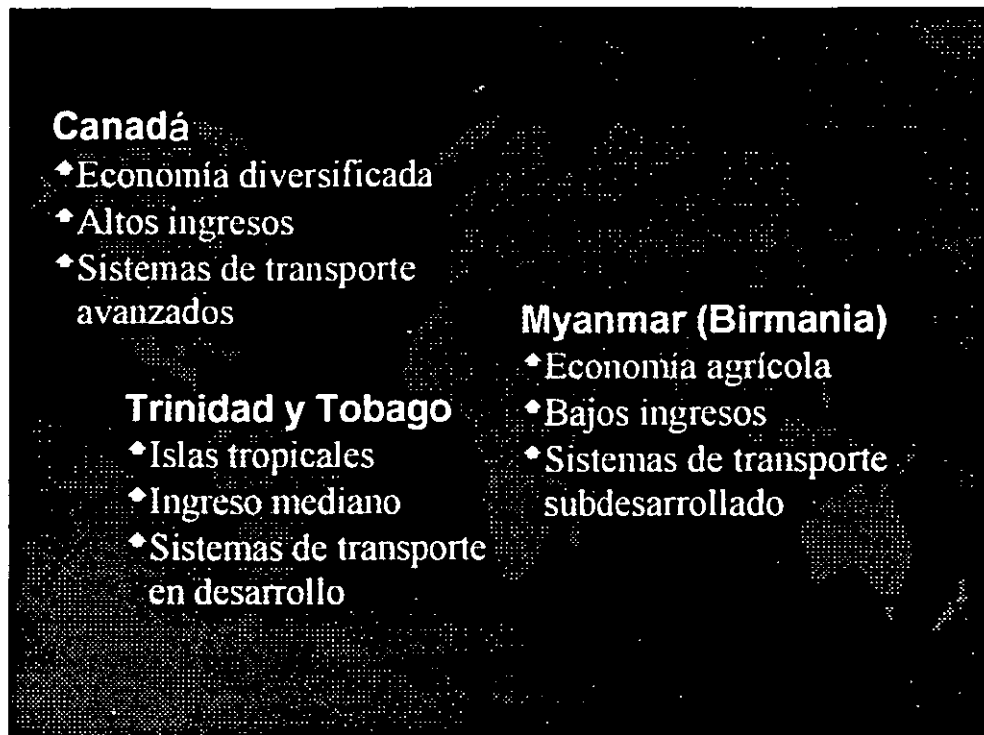
*Contexto General de Planificación de
Transporte Regional:*

*Sistemas de Transporte en Paises con
Diferente Nivel de Desarrollo*

por

M.en I. Janusz Sobieniak

Vice-Presidente, N.D.Lea International Ltd.



Comparación entre los sistemas de transportes de tres países muy diferentes

Canadá:	<p>Es el país más grande del mundo con largas distancias entre centros poblados</p> <p>Bien desarrollado, economía diversificada</p> <p>Sistemas de transporte avanzado</p>
Trinidad y Tobago:	<p>Islas del Caribe con condiciones tropicales típicas</p> <p>El recurso del petróleo ha hecho crecer los ingresos y convirtiendo al país en el centro de comercio del Este del Caribe</p> <p>Los sistemas de transporte están bien desarrollados pero los niveles de servicios son bajos por la poca consistencia institucional</p>
Myanmar	<p>Dictadura Militar, apartado de toda ayuda destinada a países en desarrollo</p> <p>Ingresos bajos con una tasa de cambio artificial, creando severas distorsiones económicas.</p> <p>Los sistemas de transportes están subdesarrollados</p>

Población

	Canadá	Trinidad	Myanmar
Población (millones)	28.8	1.3	44.6
Crecimiento (p.a.)	1.2%	1.1%	2.2%
Densidad (por km ²)	2.9	246.3	64.5
% urbanizado	77%	71%	26%

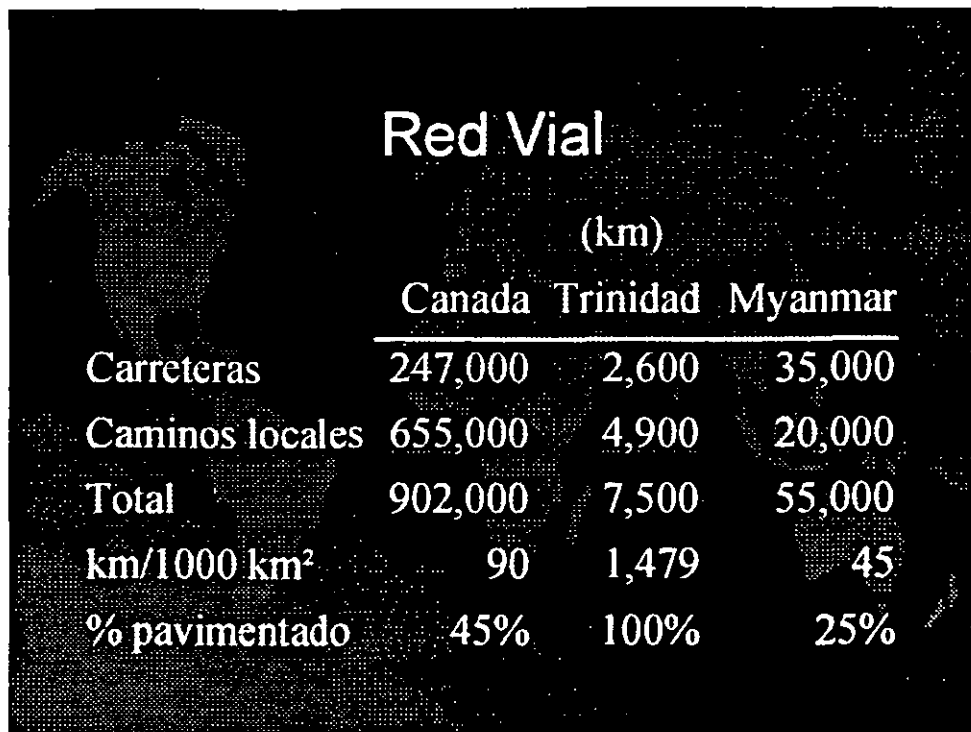
- Crecimiento:** Canadá tiene un crecimiento moderado, ayudado por una política liberal de inmigración
 El crecimiento de Trinidad y Tobago se mantiene bajo debido a la emigración
 El crecimiento de Myanmar es alto
- Densidad:** La baja densidad de Canadá es engañosa porque >90% vive en la estrecha franja a lo largo de EU
 La densidad de Trinidad es muy alta lo cual es típico en países tropicales
- Urbanización:** Canadá y Trinidad tienen niveles de urbanización similares.
 Myanmar tiene un bajo nivel de urbanización, y tiene todavía que experimentar el crecimiento explosivo de otros países Asiáticos



Canadá: Es el séptimo país mas grande en economía medidos en US \$ y es uno con el ingreso per capita mas alto
Economía diversificada
Recursos (gas, petróleo, minería, forestal) y agricultura (granos) creando importantes demandas para el transporte de mayores volúmenes

Trinidad La economía esta dominada por el sector petróleo. El azúcar, antes predominante, ahora ha declinado
Es el centro de Comercio para el Este del Caribe y punto de transbordo para barcos de carga con dirección a pequeñas islas de la región

Myanmar. La política económica socialista ha mantenido el crecimiento debajo de sus vecinos Tailandia, China, India
La economía esta basada principalmente en agricultura (arroz), también la madera es un producto importante de exportación
El cambio oficial es de 6 Kyat=1US\$ en vez de 90 Kyat=1US\$, lo cual crea severas distorsiones



Red Vial

(km)

	Canada	Trinidad	Myanmar
Carreteras	247,000	2,600	35,000
Caminos locales	655,000	4,900	20,000
Total	902,000	7,500	55,000
km/1000 km ²	90	1,479	45
% pavimentado	45%	100%	25%

Canadá:

Las Autopistas son financiadas por los ministerios de transporte en 10 provincias. Asimismo, son propiedad de los ministerios. Los caminos locales son administrados por las municipalidades. Un gran numero de caminos privados han sido desarrollados por compañías forestales y mineras. 7000 km de carreteras son autopistas

55% de la red vial es grava o camino de tierra para dar acceso a las áreas de recursos y agricultura con poco trafico. La mayoría son bien construidas y mantenidas.

La densidad del camino es de 90 km por 1000 km²

Trinidad:

Las autopistas y las principales carreteras urbanas son administradas por el gobierno central. En Tobago, el gobierno local mantiene todos los caminos.

>95% de todos los caminos son pavimentados

La densidad del camino esta dada por 1479 km por 1000 km²

Myanmar:

La red vial primaria esta administrada por el gobierno central.

51% de la red vial son caminos de grava/tierra en malas condiciones

La densidad del camino es de 45 km por 1000 km²

Áreas grandes no tienen un adecuado camino de acceso

Número de Vehículos

	Canadá	Trinidad	Myanmar
Total	17,512,000	156,000	136,000
Autos/ 1000 personas	496	101	2
Autobuses/ 1000 personas	2	4	0.4

Canadá:

El índice de propiedad de automóviles está entre los más altos del mundo después de EU

La flota de vehículos es relativamente joven, y la emisión de estándares de seguridad vehicular, son bastante altos

El crecimiento en número de vehículos es similar a la tasa de crecimiento económica.

Trinidad

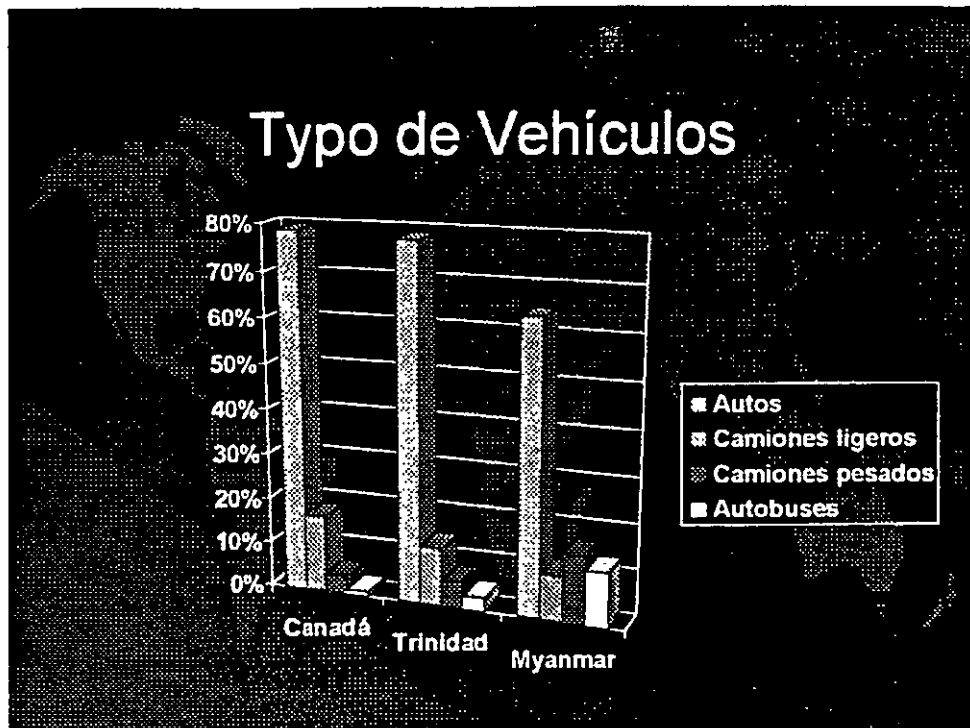
La propiedad de automóviles depende de el ingreso personal y el crecimiento en el número de autos ha excedido la tasa de crecimiento económica

Los impuestos de compra son altos pero los precios de combustible son comparados con los EU

El número de autobuses es suficiente para cubrir la demanda del público; debido a la política del gobierno de apoyo al transporte público

Myanmar

La flota de vehículos es extremadamente pequeña pero está creciendo rápidamente autos 9.9% p.a. buses 11% p.a



- Canadá:** La industria de manufactura de vehiculos esta integrada con EU
 20% importado de Japón, Europa
 Camiones ligeros incluyen microbuses (8 sitios) /vehiculos para acampar de transporte personal
 Los autobuses grandes de +40 asientos (dueños de flota)
- Trinidad** Todos los vehiculos son importados
 Los autobuses son predominantemente mini-buses de 12-20 asientos (operados por los dueños)
- Myanmar** Todos los autos son vehiculos usados importados de Japón
 La flota de camiones tiene un promedio de antigüedad de 19.8 anos
 Los camiones son de dos ejes, 6 llantas y reforzados para cargar 15-18 ton., excediendo los limites de carga

Desembolso en Carreteras

	Canadá	Trinidad	Myanmar
% carreteras con IRI > 8	10%	50%	80%
% puentes con vida < 2 años	NA	10%	NA
Desembolso, \$/km	13,800	6,500	6,300
% of PNB	0.5%	0.3%	1.4%

- Canadá:**
- Las condiciones de los caminos pavimentados y puentes en caminos principales es muy buena
 - Desembolsos cubren la construcción de nuevos caminos, mejoras de caminos y mantenimiento rutinario
- Trinidad:**
- Las condiciones del pavimento en autopistas es de pobre a regular
 - Un buen numero de puentes tienen limitaciones de carga y requieren ser reemplazados
 - Desembolso cubre solamente mantenimiento periódico y de rutina. A pesar del costo alto, la productividad del mantenimiento es bien baja debido a la poca consistencia institucional
 - No ha habido construcción de nuevos caminos en los últimos 5 años
- Myanmar:**
- Las condiciones de los caminos son pobres
 - Desembolsos cubren mejoramiento de caminos (sellado y ensanchamiento) y mantenimiento rutinario
 - Planeamiento de l transporte lo ayudara a efectuar estrategias para mejorar los caminos

Red Ferroviaria

	Canadá	Trinidad	Myanmar
Ferrocarriles	29	1	1
		(km)	
Línea principal	37,900	0	3,330
Línea secundaria	<u>23,400</u>	<u>20*</u>	<u>NA</u>
Total	61,300	20	3,330

*Transporte de caña

- Canadá: Dos redes ferroviarias, Canadian National (propiedad del estado) y Canadian Pacific (privada)
 VIA Rail es un servicio de pasajeros propiedad del estado, la cual opera con equipo propio en las vías de CN y CP
 Otra importante vía férrea es BC Rail, propiedad de la Provincia de la Columbia Británica, la cual provee servicios de carga y de pasajeros
- Trinidad: Las vías ferroviarias estatales dejaron de operar hace 30 años
 Solo existen pequeñas vías férreas para el transporte de caña a los molinos
- Myanmar: Las vías férreas (propiedad del gobierno) tienen una amplia red de servicios de carga y de pasajeros

Equipo Ferroviario

	Canadá	Trinidad	Myanmar
Locomotoras	3,300	4	310
Vagones de carga	117,500	100*	5300
Vagones de pasajeros	<u>600</u>	<u>0</u>	<u>1100</u>
Total	121,400	104	6,800

*Transporte de caña

Canadá:

CN y CP son propietarios del 85% del equipo ferroviario

CN y CP operan ferries solo para el transporte de rieles para conectar vías férreas entre la Isla de Vancouver y Provincias marítimas con tierra firme

Vagones de carga incluyen equipo especializado para granos y líquidos así como para camiones de remolque

Myanmar:

El equipo es viejo: 60% de las locomotoras son de >25 años e incluyen 170 locomotoras de vapor

La mayoría de vagones de carga son de 4 ruedas y el 46% son de > 40 años

Las vías ferroviarias de Myanmar operan 276 trenes por día: 156 de pasajeros, 68 mezclados, 52 de transporte de cosas y correo

Red de Aeropuertos

	Canadá	Trinidad	Myanmar
Internacional	26	2	3
Nacional	123	0	18
Otros	<u>577*</u>	<u>2</u>	<u>57</u>
Total certificado	727	4	78

*Se excluyen los aeródromos de agua

Canadá

Es el tercer sistema de transporte aéreo mas grande del mundo 26 aeropuertos con servicios internacionales regulares, operado por el Gobierno Federal y autoridades del aeropuerto.

123 aeropuertos son operados por el Gobierno Federal y muchos otros tienen servicios programados de jet

También tiene un gran numero de aeródromos de agua con servicios programados

Es muy alto el nivel del sistema de navegación aérea

Trinidad

Un aeropuerto internacional en cada isla con servicios nacionales de conexión. Recientemente se ha modernizado el sistema de navegación aérea

Myanmar:

Un aeropuerto internacional principal y otros dos aeropuertos permiten vuelos charter internacionales de turistas

18 aeropuertos con servicios programados

Sistema desactualizado de navegación aérea, tiene uno de los registros de seguridad mas pobres del mundo

Flota Aerea

	Canadá	Trinidad	Myanmar
Jet -comercial	343	10	3
Otros -comercial	4,416	8	10
Gobierno	267	10	20
Privado	<u>12,716</u>	<u>12</u>	<u>0</u>
Total	17,732	40	33

- Canadá: Air Canada y Canadian International y 6 aerolíneas regionales grandes (todas privadas) proveen servicios programados a todos los centros importantes
 Varias aerolíneas de charter proveen servicio internacional
 Gran numero de aerolíneas locales proveen servicios programados y de charter con aviones pequeños, hidroaviones, y helicópteros
- Trinidad: Aerolínea nacional, BWIA, se privatizo hace poco, después de muchas perdidas
 Provee servicio programado entre EU, Canadá e Inglaterra y los destinos de los turistas de Trinidad y El Caribe
 Aerolíneas locales privadas proveen servicios programados entre Trinidad y Tobago
- Myanmar: Aerolínea del Gobierno, Myanmar Airlines, tiene el monopolio de servicios programados.
 Uno de los peores registros de seguridad (27 de cada 52 se malogran)

Red de Puertos

	Canadá	Trinidad	Myanmar
Puertos principales	24	3	9
Otros puertos	341	3	NA
Puertos pequeños	<u>2,000</u>	<u>20</u>	<u>NA</u>
Total	2,365	254	9

- Canadá . El Gobierno Federal es propietario y opera los puertos importantes, muelles públicos y el sistema de navegación marina
Las compañía privadas son propietarias y operan terminales especializados para facilidades de carga y procesamiento de pescado
- Trinidad: Autoridades de puerto son propietarios y operan 2 puertos importantes
- Myanmar Gobierno es propietario y opera 9 puertos importantes

Flota de Barcos

	Canadá	Trinidad	Myanmar
Mercantil nacional	188	12	23
Otros comercial	23,800	60	2,400*
Pesca	<u>21,100</u>	<u>NA</u>	<u>NA</u>
Total	45,688	72	2,423
Extranjeros	19,400	NA	NA

*Transporte fluvial

- Canadá: Se excluyen en los números los barcos de propiedad canadiense registrados en otros países y +1.5 millones de embarcaciones de placer
Otros 19,400 barcos extranjeros están involucrados en el comercio canadiense
- Trinidad: Las Autoridades de Puerto operan los ferries de pasajeros/autos entre Trinidad y Tobago
WISCO (propiedad del Gobierno) opera servicios de carga a otras islas del Caribe
- Myanmar: La Línea Five Star de Myanmar provee servicios de embarque en la costa
Compañías privadas e Inland Water Transport del gobierno proveen servicios de transporte fluvial

Oleoductos y Gasoductos

(km)

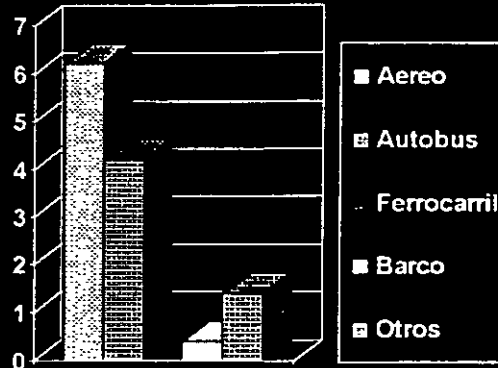
	Canadá	Trinidad	Myanmar
Troncal de petroleo	36,300	0	NA
Troncal de gas	78,185	100	NA
Total	114,485	100	NA

Canadá: Sistema extenso de gasoductos y oleoductos que unen el Oeste de Canadá con los centros poblados del Este en Ontario y Quebec

Trinidad: Tuberías de gas desde los campos de gas hasta las estaciones principales de generación eléctrica en el sur y norte

Viajes Entre Ciudades en Canadá

- Auto: 144.2 millones viajes
- Otro transporte: 13.5 millones viajes
- Total: 6 viajes por persona



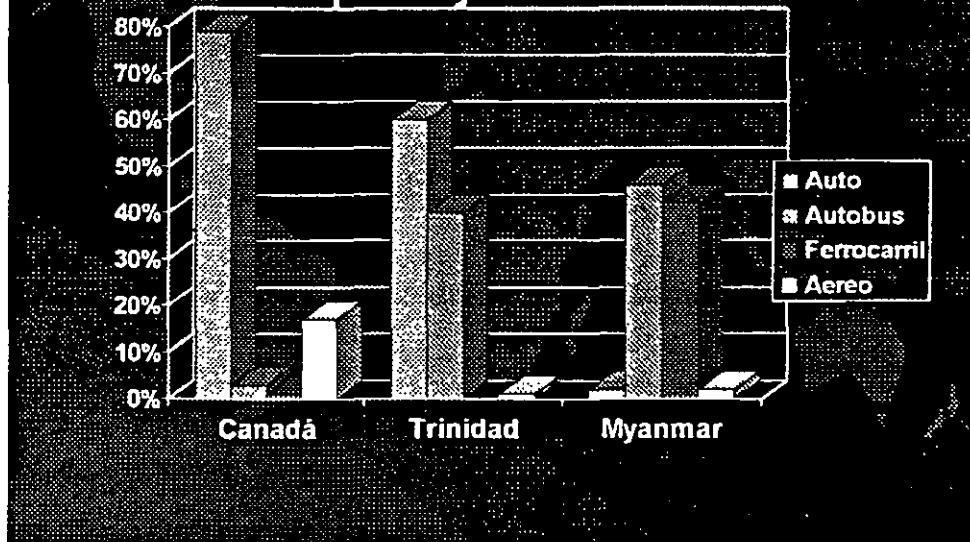
Viajes internos de pasajeros estimados en 1992 (viajes de ida y vuelta >80 km de distancia) = 157.9 millones

	<u>Viajes</u>	<u>%</u>
Auto.	144.2	91
Aéreo.	6.2	4
Autobús	4.2	3
Ferrocarril:	0.9	<1
Barco	0.4	<1
Otro.	1.4	1
TOTAL	157.9	100

Auto y Otro transporte contienen los viajes por ferry. El total de pasajeros reportados son ligeramente más altos que el total de pasajeros por aire

En los últimos 10 años los viajes por autobús y ferrocarril han decrecido. Viajes por auto, aire y ferry han aumentado considerablemente.

Modo de Transporte de Pasajeros pasajero-km

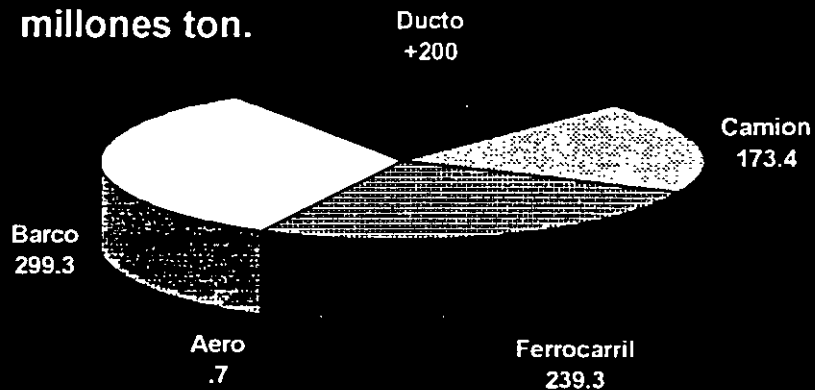


Las comparaciones de las preferencias de la forma de viaje están medidas en pasajero-km

Los datos excluyen los viajes en ferry que se incluyen en viajes en auto o autobus

Trafico de Carga en Canadá

millones ton.

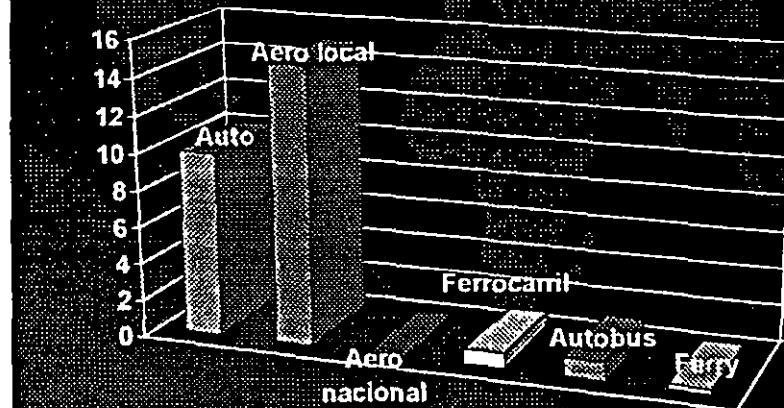


No se pueden añadir ton. porque mucha de la carga se ha duplicado por ejemplo en los contenedores transportados por barco y camión

El trafico mostrado es combinado nacional e internacional. Aquí lo mostramos por separado (millones ton. 1993/1994)

	<u>Internacional</u>	<u>Nacional</u>
Camión	33.0	140.4
Ferrocarril	59.8	179.5
Aéreo	0.2	0.4
Barco	147.1	52.2
Ducto	+100	+100

Muertes en Canadá por billones de pasajero-km



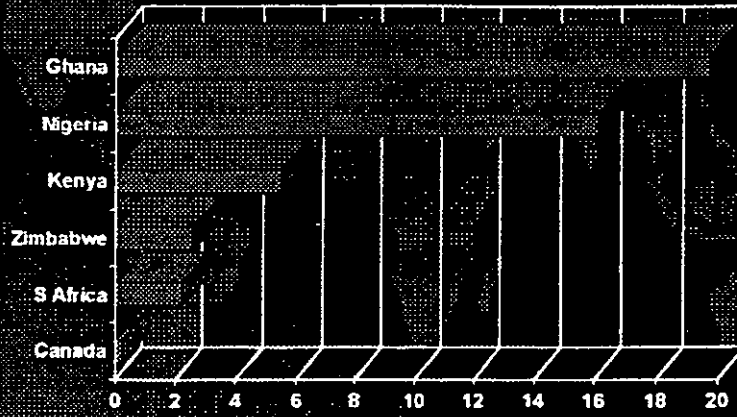
Accidentes de transporte y muertes representan un costo significativo en la economía.

El índice de muertes señalados anteriormente representan los riesgos asociados con cada modo. En el Canadá, las aerolíneas nacionales tienen el índice de fatalidad más bajo pero los servicios aéreos locales que operan los servicios VFR con aviones de un solo motor tienen el índice más alto. Sin sorpresa alguna, las fatalidades automovilísticas ocupan el segundo lugar.

En Canadá el número promedio de muertes por año en los últimos diez años es el siguiente:

Carreteras.	3,986
Vías Férreas:	120
Aéreo.	167
Marine:	51

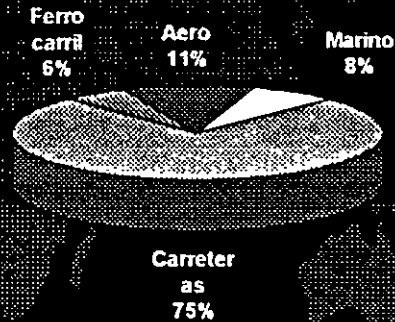
Muertes Viales en Otros Países por 1000 vehiculos



Consumo de Energía

Consumo de energía en transporte =

- 290 millones de barriles equivalentes de petróleo
- 30% of consumo nacional de energía



En Canadá, aproximadamente el 89% de la energía consumida por la transportación viene de productos de petróleo o gas. El transporte es responsable del consumo de dos tercios de todo el petróleo en Canadá.

La transportación es una gran fuente de emisiones en el Canadá como esta indicado a continuación.

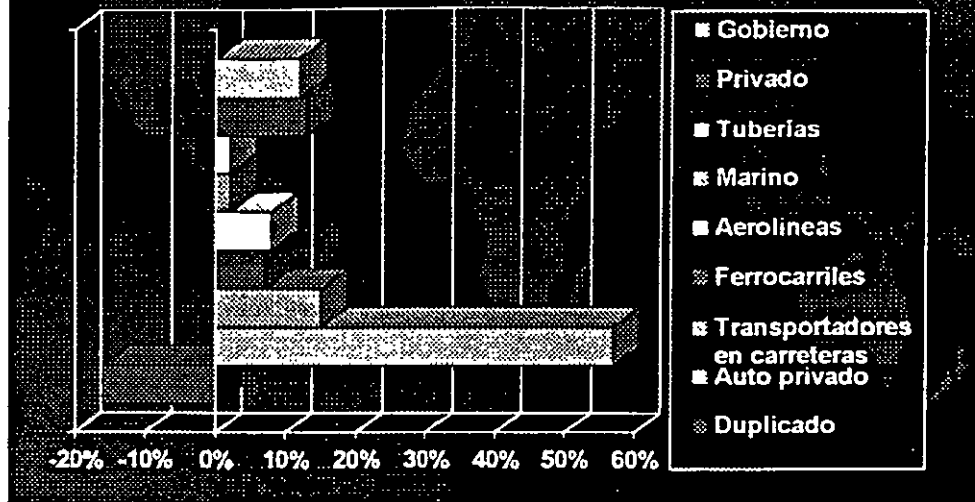
Porcentaje de Emisiones Totales debido al Transporte

	<u>CO</u>	<u>VOC</u>	<u>NOX</u>	<u>CO2</u>
Carreteras	56.4	24.4	35.3	20.7
Vías Férreas	0.5	0.3	6.6	1.3
Aéreo	0.5	0.3	0.9	2.5
Marino	0.9	1.2	2.3	1.5
Otros	15.2	4.8	15.2	4.6
TOTAL	73.5%	30.9%	60.4%	30.5%

VOC = compuestos orgánicos volátiles

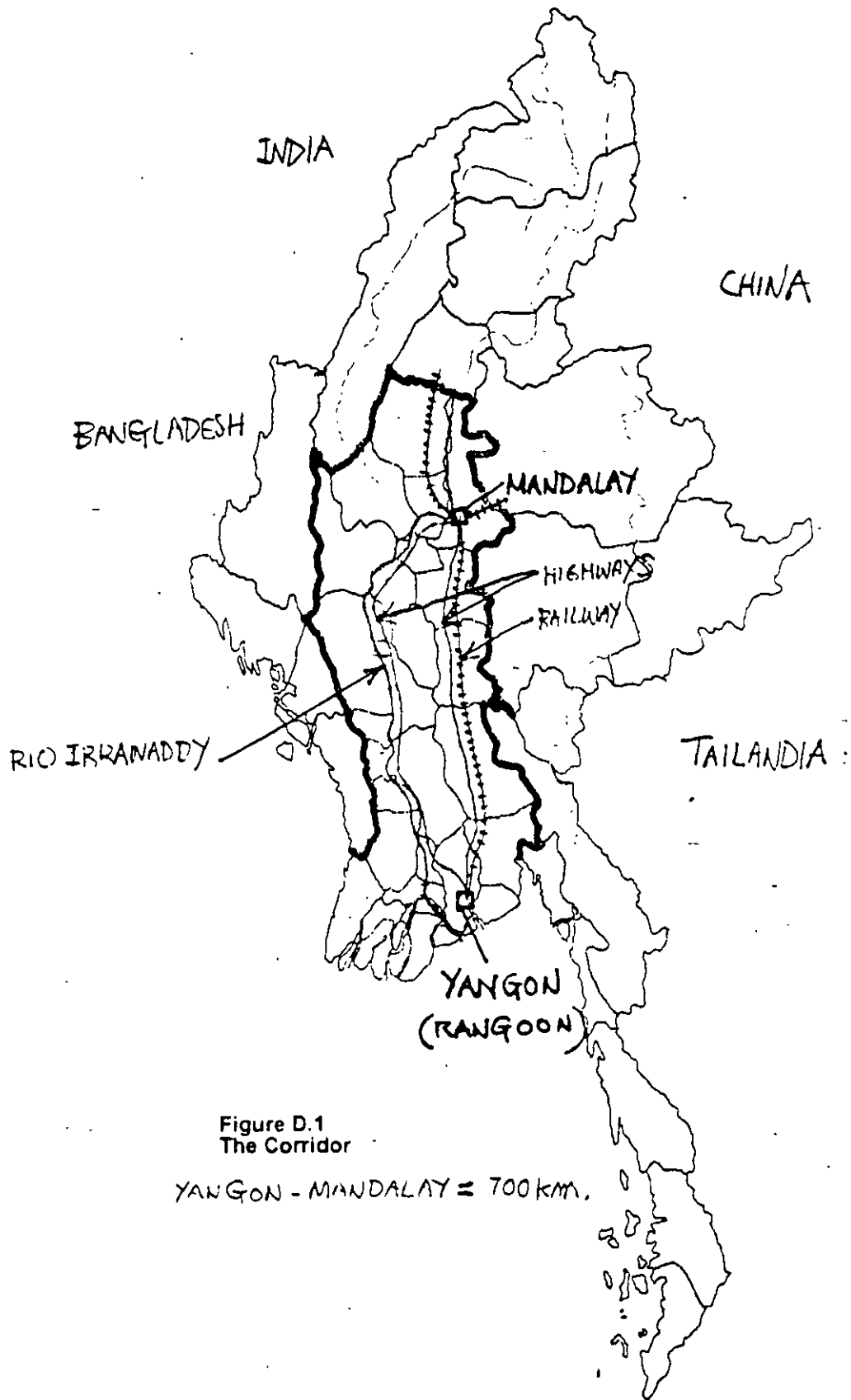
Se debe notar que el Canadá tiene un control de emisiones muy estricto lo cual no existe en muchos países en desarrollo

Desembolso en Transporte = 15.9% of PIB en Canadá



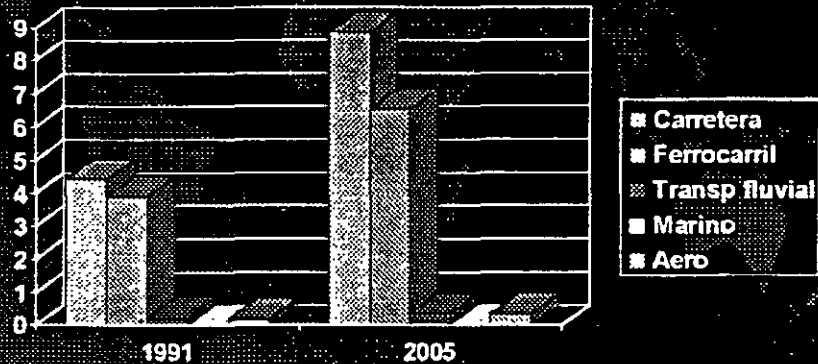
El sector transporte es generalmente reconocido por tener aproximadamente el 5% de el GDP cuando se miden los resultados de las industrias de transporte. De cualquier forma, el gasto total es significativamente mas alto después de tomar en cuenta los gastos en viajes en vehículos privados e infraestructura de gobierno como se indica anteriormente.

El gasto total en transportación en Trinidad y Tobago es estimado a ser aproximadamente el 20% del GDP porque los costos de transportación son mas altos.



Corredor de Yangon-Mandalay Movimiento de Pasajeros

billones pasejero-km



El movimiento de pasajeros actual está dominado principalmente por caminos (mayormente autobuses) y vías férreas. En los próximos 15 años se estima que el GDP se incrementará por un 50%, la población por el 28% y los salarios por persona en un 17%. El total de viajes de pasajeros está pronosticado a un incremento de 83% con un cambio de vías férreas a caminos (autobuses o autos).

El incremento de caminos sobre las vías férreas representan el aumento al valor del tiempo lo cual será el resultado de salarios más altos y el reajuste de las tarifas a vías férreas para reflejar el verdadero costo económico.

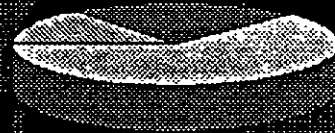
Corredor de Yangon-Mandalay Movimiento de Carga

Movimiento de carga
total = 11,750
millones ton.

Ferrocarril
14%

Transp
fluvial
23%

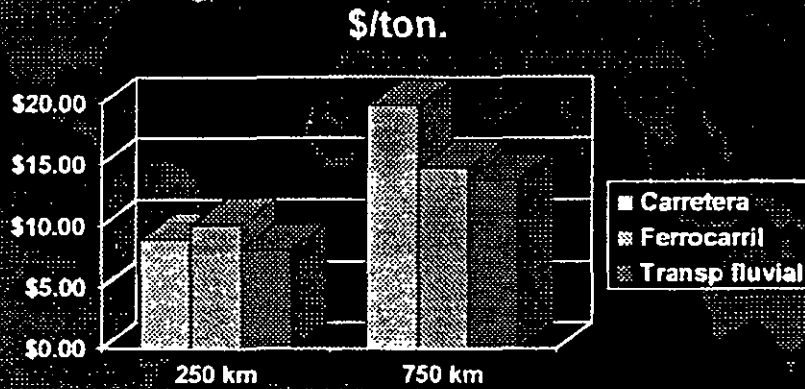
Marino
0%



Carretera
63%

El movimiento de carga esta dominado por el transporte terrestre. El transporte fluvial lleva una cantidad significante de carga en parte porque solo existe un puente que crusa el Rio Irrawaddy en Mandalay

Corredor de Yangon-Mandalay Costos de los Embarcadores



La selección del modo de transporte de carga esta determinada grandemente por el costo, especialmente por el bajo costo de mercancía a granel lo cual constituye la mayoría del trafico.

Estrategias de Corredor de Yangon-Mandalay

- Mejoramiento en:
 - infraestructura
 - el flete de transporte
 - manejo del flete

- Impactos en:
 - costos de transporte y tarifas
 - el medio ambiente

Las estrategias de carretera incluyen:

Abandonar las labores intensivas de construcción de carreteras usando Macadamia de penetración

Reparación de carreteras con <800 veh/día con bacheo y arreglo de la superficie a maquina

Rehabilitación de carreteras con >800 veh/día con una capa de concreto asfáltico.

Reforzamiento o reemplazo de puentes para alcanzar un estándar de carga más alto (+32 6 ton.)

Mejorar la conservación de carreteras a través del reforzamiento institucional del departamento de carreteras.

Reemplazo de camiones de doble-remolque por camiones con ejes múltiples, por medio de reformas monetarias e incremento en el precio de la gasolina

Ni el ensanchamiento de las carreteras actuales ni la construcción de nuevas, son necesarios a corto o mediano plazo.

Retirar la restricción de circulación para incrementar las horas de operación.

Las estrategias de ferrocarril incluyen

Mejoras en las vías y las estructuras ferroviarias para permitir el aumento de la velocidad de los trenes, (actualmente 20 km/h).

Rehabilitar o reemplazar las locomotoras y los vagones

Rehabilitar o reemplazar los equipos de frenos en los vagones.

Mejoras en las operaciones y en los talleres

Dejar los ramales y desviar el tránsito de los camiones.

Las estrategias de transporte fluvial incluyen:

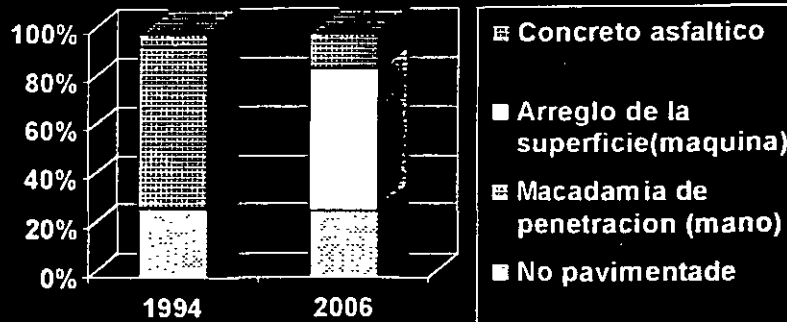
El drague de ríos, para permitir la navegación de barcos de mayor calado.

El mejoramiento de la navegación nocturna

La construcción de terminales inter-modales en Yangon y Mandalay.

La construcción de muelles flotantes permanentes en mayor número de puertos fluviales

Corredor de Yangon-Mandalay Mejoramiento de Carreteras



Los beneficios económicos más grandes, se obtienen a través del progreso en la infraestructura de carreteras y de las medidas de operación para reducir VOCs. Los beneficios económicos de mejoras en el transporte ferroviario y fluvial se limitan a un corto y mediano plazo. Se requiere un crecimiento significativo en el tránsito, para justificar inversiones necesarias mayores en el transporte ferroviario y fluvial.

Las recomendaciones basadas en el análisis HDM-III son:

Reparación de carreteras con <200 veh/día con bacheo y arreglo de la superficie a máquina cuando IRI=12

Reparación de carreteras con 200-800 veh/día con bacheo arreglo de la superficie a máquina cuando IRI=8

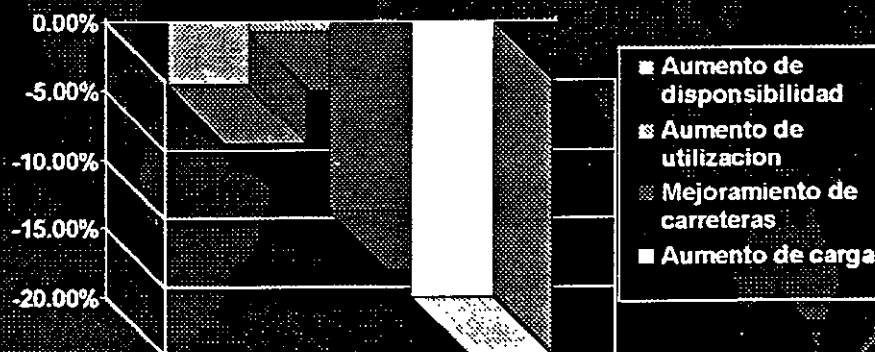
Rehabilitación de carreteras con >800 veh/día con capas de concreto asfáltico cuando IRI=8.

Reforzamiento o reemplazo de puentes para alcanzar un estándar de carga más alto (+32.6 ton).

Mejorar la conservación de las carreteras a través del reforzamiento institucional del departamento de carreteras.

Estas medidas reducirán el Índice Internacional de "Tosquedad" (IRI) y reducirán significativamente el VOCs.

Corredor de Yangon-Mandalay Efectos en Costos de Camiones



Los efectos de estas recomendaciones están mejor ilustrados en términos de reducción de los costos de operación por camión.

Retirar la restricción de la circulación y el reemplazo de flotillas de camiones viejos con el objeto de incrementar las horas de operación y reducir el VOCs a un 5%.

Perfeccionar la condición de pavimentos e IRI, reduciendo el VOCs de 10 a 15%.

Mejorar los puentes y reemplazar los camiones de doble remolque por camiones multi-axle aumentando las cargas y reduciendo el costo/ton en 20%

Considerando que el enorme gasto en transporte terrestre es del orden de 15 a 20% de PDB, estos progresos tendrán un efecto significativo en la economía total

Corredor Este-Oeste en Trinidad

- Corredor entre Puerto-de-España y Arima
 - 25 km en longitud
 - Población e 750,000
 - Tráfico entre el centro de Puerto-de-España y el Sur/Ested de Trinidad
 - Tráfico de carga entre el puerto y el Sur/Este

Este corredor soporta más de la mitad del tránsito terrestre en Trinidad y es representativo en la red de carreteras de muchos países desarrollados:

Número limitado de carreteras principales.

Congestionamiento severo en la mañana y en la tarde, a las horas pico.

Alto costo del ensanchamiento de carreteras debido a los costos de adquisición de terrenos.

Impactos sociales significativos por el ensanchamiento de carreteras debido al desplazamiento de habitantes con bajos ingresos económicos

Alto costo de construcción de nuevas carreteras paralelas, en tierras pantanosas.

Alto VOCs de congestión y malas condiciones del pavimento.

El servicio de transporte público era pobre - originalmente el Estado operaba una gran cantidad de autobuses y rutas de taxis, usando autos

El Gobierno ha implementado mejoras, siendo estas:

Ensanchamiento de carreteras en una arteria principal - La Carretera Beetham-Churchill-Roosevelt

La construcción de entronques grandes y separados en dos puntos cruciales

La introducción de mini-buses privados para reemplazar a las rutas de taxis.

La regulación de mini-buses para operar en áreas y rutas preestablecidas.

La construcción de una Ruta Prioritaria de Autobús en una vía de ferrocarril abandonada y con derecho de vía, dando acceso controlado al centro de Puerto de España

TRANSPORTE PUBLICO EN EL CORREDOR ESTE-OESTE DE TRINIDAD

División modal de viajes de pasajeros:

	Viajes Promedio	
	<u>Por Día</u>	<u>%</u>
Transporte Público	456,700	57
Auto Particular	<u>341,100</u>	<u>43</u>
TOTAL	797,800	100

El Gobierno ha adoptado una estrategia para reenfocar el transporte público por las siguientes razones:

- Un menor número de personas son dependientes del transporte público para ir a sus trabajos y escuelas.
- El poseer un automóvil está dependiendo de los actuales niveles de ingresos de la gente de medianos recursos.
- El congestionamiento de tránsito en las principales carreteras y en el centro de Puerto de España es severo.
- La falta de lugares de estacionamiento en el centro.

La Ruta Prioritaria de Autobús tiene las siguientes características:

- El derecho de vía fué ensanchado lo suficiente para acomodar dos carriles, acotamientos y paraderos de autobuses en los acotamientos.
- Las estructuras de carreteras eran adecuadas para la sección de la carretera de dos carriles.
- Alto nivel de servicio con velocidades de 50km/hr aún en horas pico.
- Permiso para carga y descarga únicamente en los paraderos de acotamiento designados.
- Se permitieron vehículos de emergencia y de la policía.
- Rutas de camiones de carga interurbanos y servicios locales de autobuses.
- La terminal central se localiza en estaciones de carretera convergentes a distancias a pie del centro.
- La terminal central tenía patios de ferrocarril abandonados, dando espacio para la instalación de almacenes y talleres de mantenimiento de autobuses.
- Prohibición para los autobuses a estacionarse en el centro.

SIGUIENTE PASO PARA EL DESARROLLO DEL CORREDOR EN EL ESTE-OESTE

El crecimiento del tránsito y debilidades institucionales continúan imponiendo altos costos de viaje.

- Deterioro del pavimento debido al tránsito y ausencia de regulaciones y leyes para la carga de camiones de remolque.
- Las rutinas inadecuadas de conservación y planeación así como el gasto en conservación periódica ha creado la necesidad de rehabilitar muchas secciones de la carretera.
- El crecimiento en el tránsito requerirá el ensanchamiento de la Carretera Beetham-Churchil-Roosevelt y la construcción de pasos a desnivel en los entronques y posiblemente una carretera paralela en tierras pantanosas.
- La falta de manejo y lugares de estacionamiento en el centro de Puerto de España significa que los autos no paguen todos los costos.

La necesidad de planeación, inversión y manejo de la red carretera esta en proceso.

Puente "Lions Gate" Vancouver

- El puente cruza la boca de entrada de Burrard y conecta el centro de Vancouver con:
 - suburbios de la costa norte
 - terminales de los ferry con servicios a la Isla de Vancouver y la costa oeste de Columbia Británica
 - importantes áreas recreacionales del norte de Vancouver

El problema del puente:

Construido en 1939 (57 años de antigüedad) como un puente de dos carriles, ahora convertido en tres carriles con una línea reversible central, elegante pero con un diseño económico, la cubierta de la estructura del puente está corroída y necesita conservación continua y costosa.

Su tiempo de vida restante es corta.

El puente actualmente no cuenta con diseño de códigos sísmicos.

El tránsito se ha incrementado lo bastante para alcanzar estimados mayores a los originales, ahora es de 25 millones de viajes por vehículo cada año.

El puente conecta a la Ciudad de Vancouver con las Ciudades de West Vancouver y North Vancouver además de las terminales de las balsas que cuentan con servicios a la Isla Vancouver y a la Costa Oeste de British Columbia y a las importantes zonas turísticas del norte de Vancouver.

El puente cruza la entrada con dirección a los cuatro grandes puertos en la Costa Oeste de Norteamérica

El puente tiene acceso al más grande parque de Vancouver y en la Reservación Indígena

Una pequeña parte tanto de British Columbia como de Vancouver Islands, están experimentando un alto crecimiento demográfico y económico en Canadá.

EL PUENTE LIONS GATE TRANSITO

- 25 millones de viajes/vehículo por año.
- 62,000 - 70,000 AADT
- Prohibición de vehículos pesados excepto autobuses.
- Aproximadamente 100,000 viajes de pasajeros diariamente.
 - 77% auto
 - 23% autobus
 - Tránsito importante de bicicletas y peatones.
- El puente transporta 42% de viajes diariamente, a través de Burrard Inlet; 54% usan el Puente "Second Narrows" y 4% usan la balsa "Seabus".
- El tránsito no ha incrementado significativamente en los últimos 10 años. como para que podamos decir que alcance un congestionamiento de muchas horas al día.
- El crecimiento en el tránsito se ha diversificado hacia el "Second Narrows Bridge" y a la balsa "Seabus".
- El tránsito interurbano de la Isla de Vancouver, de la Costa Oeste de British Columbia y de las zonas turísticas, está pronosticado que aumentará importantemente.

SEGURIDAD VIAL

- Los carriles de la carretera miden 2.95 m de ancho.
- El porcentaje de accidentes es de 2.78 por millon de vehículo-km. lo que es muy alto, en comparación a otros puentes en el área de Vancouver.

EL PUENTE LIONS GATE REQUERIMIENTO PARA LA PLANEACION DE TRANSPORTE REGIONAL PARA EL NUEVO CRUCE

- El cruce dará servicio a autobuses y otros vehículos de alto cupo (HOV), autos, peatones y bicicletas.
- Cuatro carriles para autos + 1 ó 2 carriles para autobus/HOV.
- Instalación de casetas para generar ingresos y para inducir a los usuarios a cambiar su medio de transporte.
- Ningún impedimento para la navegación: 60 m x 60 m en el canal de navegación con el calado requerido actualmente.
- Llenar los actuales estándares sísmicos.
- Mínimo impacto al medio ambiente en parques, reservación indígena y en la comunidad en general.
- El costo total no excede de C\$350 millones (\$1.9 billones)

MEJORES OPCIONES

- No hacer nada.
- Rehabilitar o modificar el puente existente.
- Contruir un nuevo puente de reemplazo.
- Contruir un túnel y posiblemente conservar el puente peatonal, bicicletas y vehículos de emergencia.

EL PUENTE LIONS GATE OPCIONES DE PUENTES

1. No hacer nada:
 - Fortalecer las torres y el norte del viaducto para alcanzar los estándares sísmicos.
 - Conservación continua y reemplazo de los elementos estructurales corroídos.
 - El costo anual estimado es de C\$15 millones.
 - Eventualmente el puente necesitará ser cerrado.
 - No recomendado.

2. Rehabilitar o modificar el puente existente.
 - Modificar la estructura y reemplazar la cubierta del puente con (1), 3 carriles más anchos y asimismo con carriles para peatones/bicicletas, ó (2), 4 carriles de tránsito.
 - El costo estimado va de \$C90 millones a C\$310 millones.
 - El riesgo de “Construcción” es extramadamente alto.
 - No recomendado.

3. Construir un nuevo puente y demoler el ya existente.
 - Varias opciones para 4, 5 y 6 carriles.
 - El número de carriles tiene un impacto importante en la carretera que va al Parque Stanley, en Vancouver.
 - Una carretera de 4 carriles podría encajar en una, con derecho de vía, (solamente) en el Parque Stanley.
 - Una carretera de 5 ó 6 carriles, necesitará túneles debajo del Parque para lograr la aprobación de la comunidad.
 - El costo de un puente de 4 carriles es de C\$120 millones + C\$135 millones, para las mejoras en la carretera, tratando de lograr la mínima aprobación de la comunidad = C\$255 millones en total.
 - Los costos totales de las opciones de 5 y 6 carriles son de C\$400 millones, debido al costo del túnel debajo del Parque Stanley.
 - El puente de 4 carriles se recomienda para un estudio posterior.

EL PUENTE LIONS GATE OPCIONE DE TUNELES

1. Túnel perforado con máquina sobre el alineamiento existente.
 - Perforar el túnel debajo del Burrard Inlet y del Parque Stanley cerca del alineamiento carretera/puente existente.
 - Usando el entronque existente en la ladera norte.
 - Mayores beneficios en el medio ambiente.
 - Costo total = C\$350 millones
 - Recomendado para estudio posterior.

2. Túnel perforado con máquina sobre un alineamiento más corto.
 - Túnel más directamente hacia la ladera norte.
 - Se necesitan nuevas intersecciones de la red carretera, en la ladera norte.
 - La adquisición de terrenos, tiene mayores impactos tanto en la comunidad como en el medio ambiente.
 - El costo total = \$C400 millones.
 - No recomendado.

3. Túnel sumergido sobre un alineamiento más corto.
 - Para un túnel sumergido se necesita superar condiciones geotécnicas.
 - Ahorros en costos de túnel.
 - Mismos impactos en el medio ambiente y en la comunidad como en el 2.
 - Costo total = +C\$400 millones
 - No recomendado.

DETAILED ASSESSMENT CRITERIA

CATEGORY

(F) FUNDAMENTAL ● ○ ●
 (I) IMPORTANT ● ○ ●
 (D) DESIRABLE ● ○ ●

POSITIVE NEUTRAL NEGATIVE

EXISTING ALIGNMENT CORRIDOR	EASTERN FIRST NARROWS CORRIDOR	BROCKTON CORRIDOR
1 DO-NOTHING 3-LANE BRIDGE		
2 REHABILITATED 3-LANE BRIDGE		
3 MODIFIED 4-LANE BRIDGE		
4 NEW PARALLEL 4-LANE BRIDGE		
5 NEW PARALLEL 4-LANE BRIDGE		
6 BORED TUNNEL TO MARINE DRIVE I/C		
7 BORED TUNNEL TO CAPPLANO		
8 IMMERSED TUBE TUNNEL TO CAPPLANO		
9 IMMERSED TUBE TUNNEL		

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
TRANSPORTATION									
EXISTING SYSTEM COMPATIBILITY (F)	○	○	●	●	○	●	●	●	●
PROVISION FOR TRANSIT / HOV (I)	○	○	●	●	●	●	●	●	●
PROVISION FOR PEDESTRIANS (I)	●	○	○	●	●	○	○	○	○
PROVISION FOR BICYCLES (I)	●	○	○	●	●	○	○	○	○
SAFETY: INCIDENT MANAGEMENT / OPERATIONS (I)	●	●	○	●	●	●	●	●	○
FUTURE SYSTEM COMPATABILITY (F)	●	●	●	●	●	●	●	●	○
COMMUNITY VALUES									
STANLEY PARK (F)	○	○	●	●	○	○	○	○	●
VEGETATION (D)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
SOILS AND DRAINAGE (D)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
WILDLIFE RESOURCES (D)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
AQUATIC RESOURCES (I)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ARCHAEOLOGICAL & HERITAGE RESOURCES (I)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
NOISE (I)	●	○	●	●	●	●	●	●	●
AIR QUALITY (I)	●	○	●	●	●	○	○	○	○
RECREATIONAL FACILITIES / TOURISM (I)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
MOTORISTS (I)	●	●	●	●	○	○	○	○	○
AESTHETICS (I)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LIONS GATE BRIDGE IMAGE (D)	●	●	●	●	○	○	○	○	○
ABORIGINAL LANDS (F)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
RESIDENTIAL AREAS (F)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
COMMERCE AND INDUSTRY (F)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
PORT OPERATIONS (F)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
COST									
TOTAL COST (F)	●	●	○	○	○	○	○	○	○
VALUE FOR MONEY (I)	●	●	○	○	○	○	○	○	○
REVENUE POTENTIAL (D)	●	●	○	○	○	○	○	○	○
RISK									
PUBLIC ACCEPTANCE (F)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
FEDERAL ENVIRONMENTAL ACCEPTANCE (F)	●	●	○	○	○	○	○	○	○
LAND NEGOTIATIONS (F)	●	●	○	○	○	○	○	○	○
STANLEY PARK NEGOTIATIONS (F)	●	●	○	○	○	○	○	○	○
CONSTRUCTABILITY (F)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
COST UNCERTAINTY (I)	○	○	○	○	○	○	○	○	○

NOTE:
 Bi-colored assessments indicate that alternatives within the option have different evaluations

SUMMARY OF ASSESSMENT OF CHOICES

REFERENCIAS

1. Transportation in Canada: A Statistical Overview, Transportation Association of Canada. 1995.
2. World Development Report 1994, Infrastructure for Development. World Bank. 1994.
3. Economic Appraisal of Transport Projects, A Manual With Case Studies. Hans A. Adler. World Bank, 1987.
4. Various Transportation Studies in Trinidad and Tobago. Lea-Trintoplan. 1973-1996.
5. Myanmar Comprehensive Transport Study, N.D. Lea International Ltd. and Haskoning Royal Dutch Engineers and Architects, UNDP Project MYA/86/012, 1993.
6. Lions Gate Crossing, The Short List Choices, Technical Support Group, Ministry of Transportation and Highways, British Columbia.
7. Management and Financing of Roads, An Agenda for Reform. Ian C. Heggie. World Bank Technical Paper Number 275, March 1995.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

II DIPLOMADO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE

MODULO I: PLANIFICACION DEL TRANSPORTE REGIONAL

TEMA : CONCEPTOS BASICOS DE TEORIA DE REDES .

EXPOSITOR: DR. ROBERTO DE LA LLATA

1997



CONCEPTOS BASICOS DE TEORIA DE REDES

1. MODELOS DE REDES

Una red es una construcción matemática formada principalmente por dos conjuntos: un conjunto de nodos (N) y un conjunto de arcos (A), estos dos conjuntos están relacionados de tal forma que cada arco está siempre definido por un par de nodos. La figura 1, muestra un ejemplo sencillo de una red, la cual consta de cinco nodos (representados con círculos) y de siete arcos (representados con líneas).

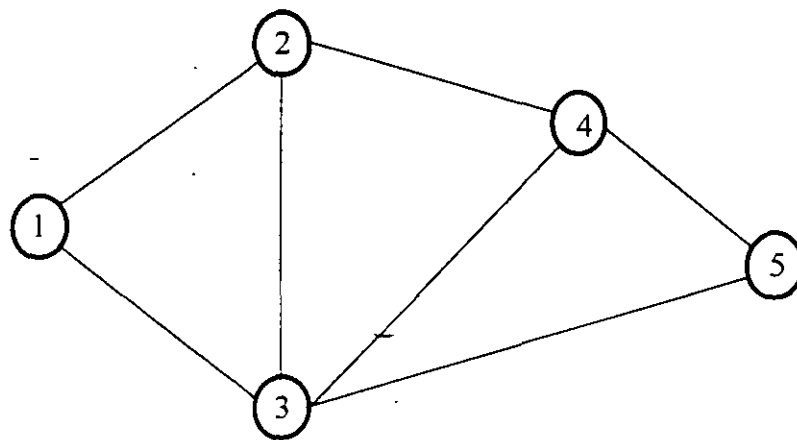


Figura 1: Red

Los modelos de redes son muy usados debido a que su estructura, aún cuando es muy simple, sirve para capturar las variables y relaciones importantes existentes en muchos sistemas reales. El caso más importante es precisamente en los sistemas de carreteras o de vialidades. Por ejemplo la red de la figura 1 puede fácilmente interpretarse con los arcos como tramos de carretera y los nodos como ciudades o intersecciones de carreteras. Adicionalmente los modelos de redes sirven para representar una gran cantidad de sistemas para los cuales la interpretación no es tan directa como la descrita anteriormente. De manera arbitraria diferentes modelos de redes pueden clasificarse como: redes físicas, redes logísticas y redes de programación.

Redes Físicas

Estos modelos representan redes tales como las redes de: carreteras, vialidades urbanas, teléfonos, agua potable, etc. Para este tipo de redes existe una relación directa entre los nodos del modelo y puntos o zonas en el espacio y entre los arcos del

modelos y tramos de infraestructura física. Dentro de las redes físicas, la modelación de sistemas de carreteras o de vialidades urbanas cobra una gran importancia.

Para analizar el movimiento de transporte en una zona urbana, la atención se centra en las vialidades principales (las vialidades secundarias generalmente se omiten). La zona urbana en sí se divide en zonas, las cuales se representan mediante nodos, localizados en el "centroide" de la zona. Estos centroides se conectan a la vialidad principal mediante arcos artificiales. Otro tipo de nodos que se tienen son los que representan las intersecciones de vialidades principales. En cuanto a los arcos, además de los arcos artificiales mencionados, se tienen a los arcos que representan segmentos de la vialidad principal. En la figura 2 se tiene un ejemplo en el cual los centroides y los arcos artificiales se representan con líneas punteadas y las intersecciones y vialidades principales se representan con líneas continuas. Los modelos de redes de carreteras son muy similares, excepto que los nodos y arcos artificiales son menos comunes. En estos modelos, los centroides de zonas o regiones se acostumbran poner en ciudades importantes. De esta manera, los nodos de estas redes son regularmente ciudades e intersecciones de carreteras, mientras que los arcos son tramos de carreteras.

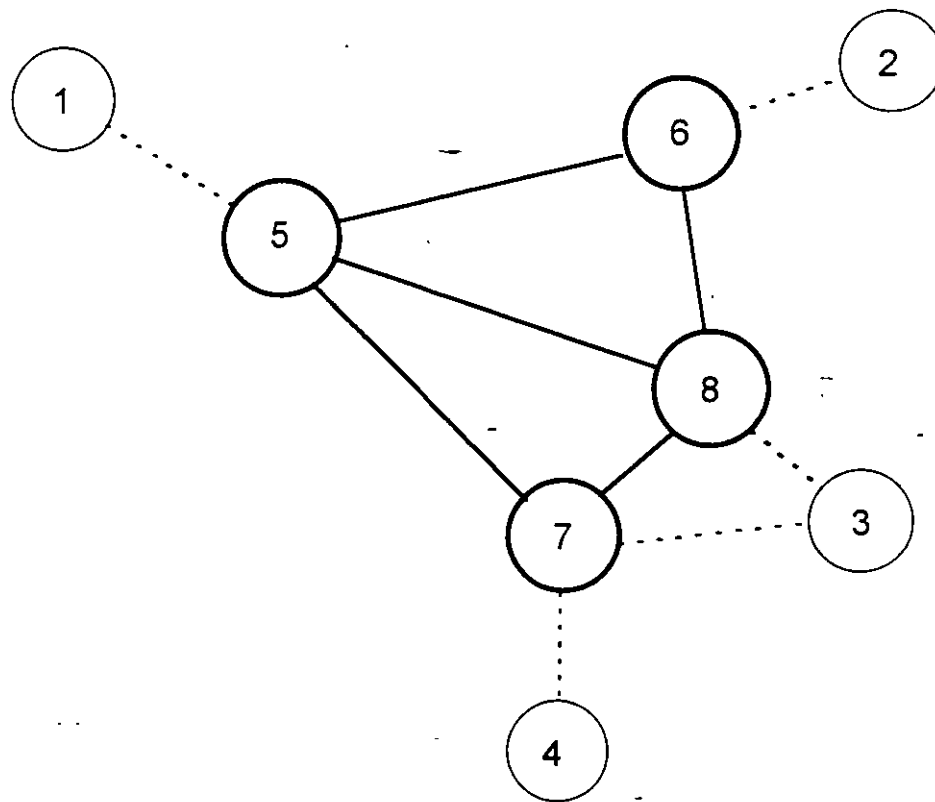


Figura 2: Red de Vialidades

Redes Logísticas

Estas redes se usan para representar las decisiones logísticas en una empresa (almacenamiento, producción, distribución, etc.). Generalmente los nodos están relacionados con puntos en el espacio, como en el caso anterior, pero los arcos representan algo más abstracto que un tramo físico. Por ejemplo, en la figura 3 se tiene una red en la que los nodos representan plantas y almacenes. Los arcos que los unen pueden representar toda una serie de acciones logísticas para transportar producto de una planta a un almacén. Parte del transporte podría ser realizado mediante ferrocarril y parte mediante autotransporte y todo esto estaría representado por un solo arco. Estas redes se generalizan fácilmente para incluir además de plantas de producción, diferentes niveles de almacenes (regionales, locales, etc.) y de clientes (mayoristas, minoristas, etc.).

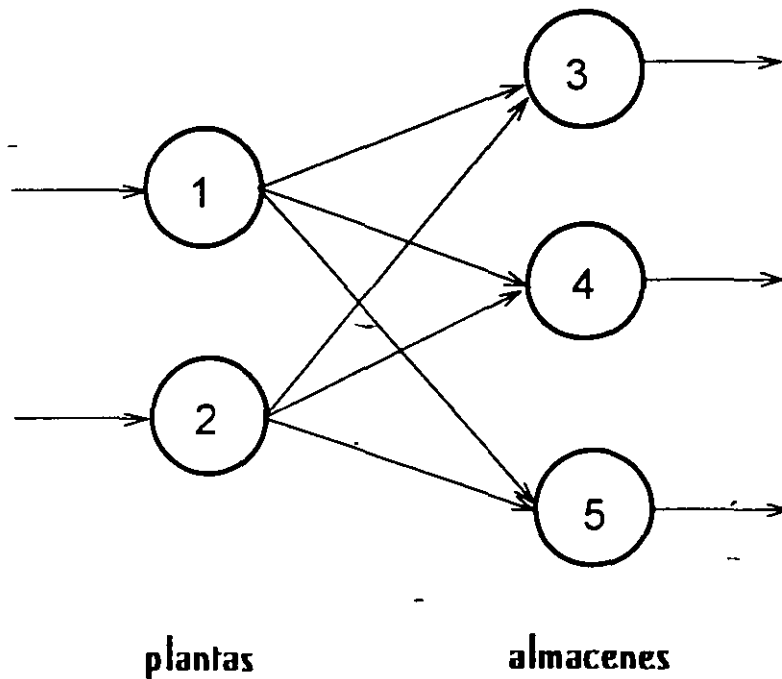


Figura 3: Red Logística

Redes de Programación

En estas redes los nodos representan "eventos", esto es puntos en el tiempo y los arcos representan la posibilidad de realizar alguna actividad. Por ejemplo en la figura 4 se tiene una red que representa al problema de planeación de la producción. En este ejemplo los nodos representan cada uno de los meses del año (excepto el nodo 0) y los arcos representan la posible realización de actividades de producción y de conservación de inventario. Los arcos $(0, i)$ indican la posibilidad de producción durante el mes i ; los arcos

($i, i+1$) la posibilidad de almacenar inventario del mes i al mes $i+1$. Los arcos que llegan al nodo 0 y al nodo 1 representan la posibilidad de producción y de tener un inventario inicial respectivamente. Los arcos que salen de los nodos i representan la posibilidad de satisfacer la demanda del producto y de guardar producto en inventario para el siguiente periodo. Otro ejemplo son las redes de actividades para la planeación de proyectos. En estas redes los arcos representan la realización de actividades y los nodos representan la terminación o inicio de estas actividades. En este caso, la red sirve también para modelar las relaciones de precedencia entre distintas actividades del proyecto.

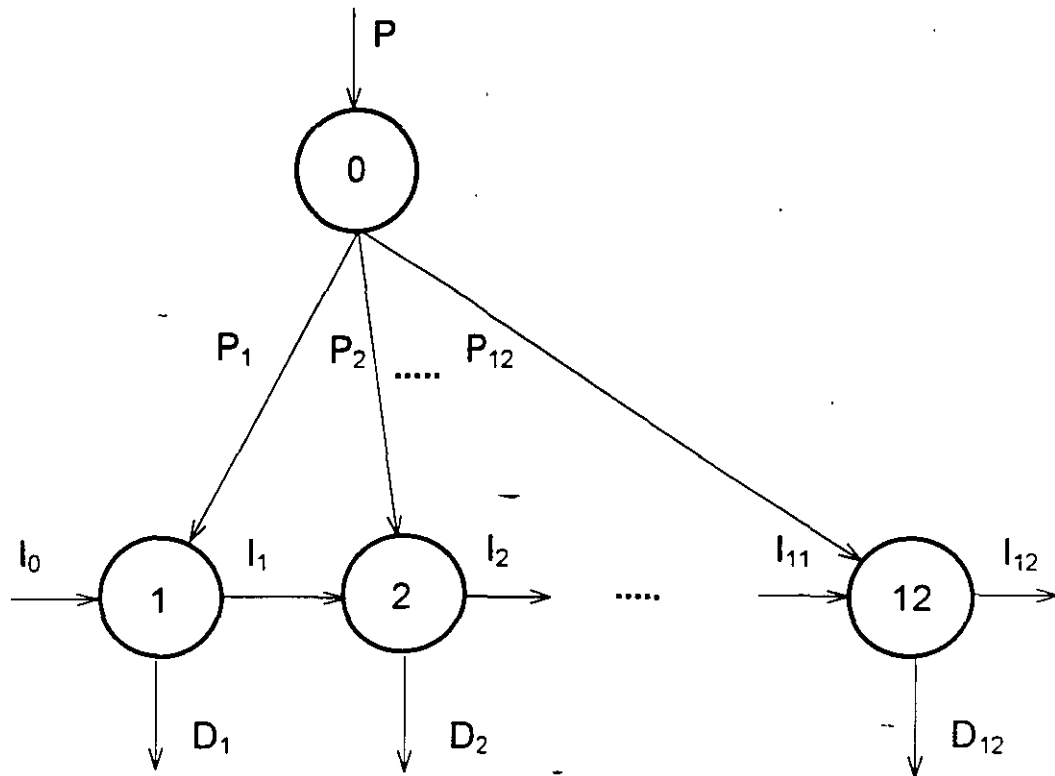


Figura 4: Red de Programación

Combinaciones de uno o varios de estos tipos de redes dan lugar a redes "mixtas", por ejemplo, el problema de planeación de la producción puede estar referido a un conjunto de plantas y a un conjunto de almacenes, lo que daría lugar a una combinación de red logística y red de programación.

2. DEFINICIONES BASICAS DE REDES

2.1 GRAFICAS Y REDES

Una gráfica G , se define como un conjunto N de nodos y un conjunto A de arcos, tales que cada arco se define especificando un par de nodos. En forma matemática se escribe como:

$$G = (N, A)$$

Si el par de nodos es un par ordenado, lo cual significa que es importante la dirección del arco, se habla de gráficas dirigidas. En este caso, cada arco tiene un nodo inicial y un nodo final. La red de la figura 2 es una gráfica no-dirigida, lo cual podría ser consecuencia de considerar solamente vialidades con movimientos en ambas direcciones. Por el contrario, la red de la figura 3 tiene arcos dirigidos (representados con flechas), debido a que el movimiento de producto es siempre de plantas a almacenes y no en ambas direcciones.

Una red, también llamada gráfica ponderada, es una gráfica con "pesos" asociados a cada uno de los arcos. Un peso es una función que a cada arco le asocia un número real y puede tener diversas interpretaciones tales como las de distancia, tiempo o costo. En la red de la figura 2 cada arco podría tener un peso asociado significando la distancia en el tramo de vialidad que representa.

Una red de flujo es una red en la que cada arco tiene asociada una variable, llamada comúnmente flujo. El flujo puede interpretarse en el caso de una red de carreteras como la cantidad de vehículos o de bienes que circulan en cada arco de la red. En otros casos, el flujo significa la cantidad que se tiene de alguna actividad en los arcos de la red. Por ejemplo en la red de la figura 3, el flujo asociado con cada arco es la cantidad de producto que se distribuye entre una planta y un almacén determinado. En el caso de la figura 4, el flujo en algunos arcos indica la producción a realizar en algún periodo determinado y en otros la cantidad de producto destinada a satisfacer demanda o a guardarse como inventario. En redes de flujo, el peso asociado a cada arco toma la interpretación de "impedancia" o resistencia al flujo, la cual aumenta con el flujo sobre el arco. En estas redes pesos tales como la distancia de un arco son menos usados, pues no dependen del flujo. En la red de la figura 3, se podría tener un costo por cada unidad transportada entre una planta y un almacén y entonces el costo total sobre el arco sería función de su flujo. Es común tener en redes de flujo otra función asociada con cada arco, que es su capacidad, que significa la máxima cantidad de flujo que puede ocurrir en un arco.

2.2 RUTAS Y CICLOS

Una ruta es una secuencia de nodos y arcos:

$$n_0 a_1 n_1 a_2 n_2 \dots a_k n_k$$

en donde el arco $a_i = (n_{i-1}, n_i)$, lo cual garantiza "continuidad" en la secuencia. Una ruta siempre se define para un par de nodos, siendo n_0 el nodo inicial y n_k el nodo final de ésta. Si los arcos de la ruta son dirigidos, entonces se habla de una ruta dirigida. Por ejemplo, tomando la red de la figura 1, las siguientes secuencias definen tres diferentes rutas entre los nodos 1 y 5:

$$\begin{aligned} &1 (1,3) 3 (3,5) 5 \\ &1 (1,3) 3 (3,4) 4 (4,5) 5 \\ &1 (1,2) 2 (2,4) 4 (4,5) 5 \end{aligned}$$

Una ruta es simple si no usa ningún arco más de una vez. Una ruta es elemental si no usa ningún nodo más de una vez. Si una ruta es elemental, necesariamente tiene que ser simple, pues una ruta que no es simple no puede ser elemental ya que usar un arco más de una vez implica usar sus nodos también más de una vez. Las tres rutas definidas anteriormente entre los nodos 1 y 5 de la figura 1 son elementales y por lo tanto simples.

Un ciclo es una ruta simple en la cual coinciden el nodo inicial y el nodo final. Es una secuencia de nodos y arcos que regresan al nodo inicial sin repetir ningún arco. De esta manera, en la red de la figura 1, la secuencia:

$$1 (1,3) 3 (3,1) 1$$

no es un ciclo, pues el arco (1,3) es igual al arco (3,1). Podría ser un ciclo si la red fuera dirigida y por lo tanto los dos arcos mencionados fueran diferentes.

Al igual que en las rutas, existen ciclos dirigidos y no dirigidos, ciclos elementales y ciclos simples. Así un ciclo simple no repite ningún arco y un ciclo elemental no repite ningún nodo, excepto el nodo inicial que debe ser igual al nodo final. Un caso importante de ciclos es el ciclo hamiltoniano, el cual es un ciclo elemental que visita todos los nodos de la red. Un caso particular de ciclos es el anillo, el cual consiste de un solo arco, el cual empieza y termina en el mismo nodo. En el ejemplo de la figura 1, las siguientes secuencias son todas ciclos:

$$\begin{aligned} &1 (1,2) 2 (2,3) 3 (3,1) 1 \\ &1 (1,2) 2 (2,4) 4 (4,3) 3 (3,1) 1 \\ &1 (1,2) 2 (2,4) 4 (4,5) 5 (5,3) 3 (3,1) 1 \end{aligned}$$

En el caso de la red dirigida de la figura 3, la secuencia:

$$1 (1,4) 4 (4,2) 2 (2,3) 3 (3,1) 1$$

es un ciclo, sin embargo no es un ciclo dirigido puesto que los arcos (4,2) y (3,1) no tienen la dirección definida en la red. De hecho no existe ningún ciclo dirigido en toda esta red.

2.3 CONEXION Y ARBOLES

Un par de nodos en una gráfica están conectados si existe una ruta entre ellos. Una gráfica es conexa si cualquier par de sus nodos están conectados entre sí. Una gráfica dirigida se dice que es conexa si la gráfica resultante de no considerar la dirección de sus arcos es conexa. Un árbol es una gráfica conectada que no contiene ciclos. Un árbol T es un árbol de expansión de una gráfica G si contiene todos sus nodos. En la red de la figura 1, la gráfica T con conjunto de nodos $N = \{1, 2, 3\}$ y conjunto de arcos $A = \{(1,2), (1,3)\}$ es un árbol, pero no es un árbol de expansión al no contener todos los nodos de la red original. Por otra parte, el árbol T con $N = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ y $A = \{(1,2), (1,3), (3,4), (4,5)\}$ es un árbol de expansión, al cumplir con la definición de árbol y contener a todos los nodos de la red.

2.4 TIPOS DE GRAFICAS

Algunos tipos importantes de gráficas son las gráficas: simple, completa y bipartita. Una gráfica simple es aquella que no tiene anillos ni arcos paralelos. Dos arcos son paralelos si se definen con los mismos nodos. En el caso de redes dirigidas, dos arcos son paralelos si tienen el mismo nodo inicial y el mismo nodo final. Una gráfica completa es aquella gráfica simple que tiene un arco uniendo a cualquier par de nodos. Una gráfica bipartita es una gráfica en la cual existe una partición del conjunto de nodos, de tal manera que cada arco tiene un extremo en uno de los conjuntos y otro extremo en el otro. Una partición significa que todos los nodos están en cualquiera de sus subconjuntos y que ningún nodo pertenece a más de uno de éstos. En el caso de redes dirigidas se habla del conjunto de nodos origen y del conjunto de nodos destino y así cada arco empieza en un nodo origen y termina en un nodo destino. Un ejemplo de gráfica bipartita es la mostrada en la figura tres, en donde se puede observar que el conjunto de nodos origen comprende a los nodos 1, 2 y el conjunto de nodos destino a los nodos 3, 4, 5.

2.5 REPRESENTACION DE REDES

Una red se representa naturalmente en forma gráfica, con la que se pueden apreciar fácilmente las relaciones entre los diferentes elementos de la red. Sin embargo esta representación no es la más adecuada para resolver problemas que involucran modelos de redes. Matemáticamente, existen dos formas principales de representar a una red: la matriz de incidencia y la matriz de adyacencia. Un nodo y un arco son incidentes si el nodo es uno de los dos nodos que definen al mencionado arco. Dos nodos son adyacentes, si ambos definen a un mismo arco.

Para definir estas matrices, se usará a n como el número de nodos de una gráfica y a m como el número de sus arcos. La matriz de incidencia, U, es una matriz de orden n x m, en la que cada uno de sus elementos, u_{ij} , toma un valor igual al número de veces que el nodo n_i y el arco a_j son incidentes. Este valor es usualmente igual a 0 ó 1, excepto cuando se tiene un anillo, en cuyo caso un nodo y un arco inciden dos veces. La matriz de adyacencia, V, es una matriz de orden m x m, en la que cada uno de sus elementos, v_{ij} , toma un valor igual al número de arcos que los unen. Para gráficas simples, estos valores son solamente igual a 0 o 1.

Para la red de la figura 1, la matriz de incidencia es U:

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{c} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \end{array}
 \left[\begin{array}{cccccc}
 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\
 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1
 \end{array} \right]
 \end{array}$$

Para la misma red, la matriz de adyacencia es V:

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{c} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \end{array}
 \left[\begin{array}{ccccc}
 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\
 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\
 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\
 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\
 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\
 0 & 0 & 1 & 1 & 0
 \end{array} \right]
 \end{array}$$

Para redes grandes, lo usual es que estas matrices tengan una gran cantidad de elementos igual a cero, por lo que casi no son usadas para almacenar los datos de una red en computadora. Una estructura de datos muy usada para este fin es una lista llamada "estrella". En esta estructura los arcos son numerados en forma sucesiva. Primero se numeran los arcos que empiezan con el nodo 1, luego los que empiezan con el nodo 2 y así sucesivamente. Para los arcos que empiezan en el mismo nodo, se pueden numerar en forma ascendente con respecto al nodo final. Una vez numerados los arcos, se guardan secuencialmente sus nodos inicial y final, junto con un apuntador, $apun(i)$, que para cada nodo i indica el primer arco que empieza con ese nodo. Se puede tomar $apun(1) = 1$, y los arcos que salen del nodo i serán los arcos de $apun(i)$ a $apun(i+1) - 1$ en la lista. En redes dirigidas se hace $apun(n+1) = m + 1$ y en redes no-dirigidas $apun(k+1) = m+1$, con k igual al nodo inicial del último arco considerado.

Para la red de la figura 1 se tendrá:

i	apun(i)
1	1
2	3
3	5
4	7
5	8



arco	nodo inicial	nodo final
1	1	2
2	1	3
3	2	3
4	2	4
5	3	4
6	3	5
7	4	5
8	-	-

3. PROBLEMAS EN MODELOS DE REDES

3.1 DEFINICION DE PROBLEMAS

Existe un gran número de problemas definidos sobre modelos de redes. En esta sección se revisarán algunos de estos problemas sin describir la forma de resolverlos y en las siguientes secciones se comentará sobre algunos métodos de solución de estos problemas. Los problemas varían de acuerdo al tipo de red, son muy diferentes los problemas en redes que en redes de flujo. Cuando se tiene una red, esto es una gráfica ponderada, los pesos usualmente significan distancia o tiempo, por lo que problemas típicos son los de como conectar entre sí los nodos de la red o que arcos elegir para ir de un nodo a otro. Cuando se tiene una red de flujo el tipo de problemas es diferente, un problema muy común es el de encontrar un flujo sobre la red que satisfaga ciertas restricciones al menor costo posible. Otro problema sobre estas redes es encontrar el flujo máximo que puede circular sobre una red determinada.

Problema del arbol de expansión mínimo

Como se definió anteriormente, un arbol de expansión mínimo es una red conectada, sin ciclos y que comprende a todos los nodos de una red. Dentro de todos los posibles arboles de expansión que puede tener una red, el mínimo es aquel que tiene la menor suma de los pesos en los arcos del arbol. Si el peso que se tiene en la red es la distancia de cada uno de los arcos, este problema consiste en encontrar la forma más económica de conectar entre sí a todos los nodos de una red. Este problema tiene una de las formas más sencillas que existen para resolver problemas. En particular, algoritmos voraces obtienen al aplicarse en este problema la solución óptima. Un algoritmo voraz, es un algoritmo que en cada iteración trata de obtener el mejor valor posible con respecto a un objetivo, sin preocuparse por las implicaciones que esto pueda tener en subsecuentes iteraciones. Para este problema un algoritmo voraz es como sigue: ordenar todos los arcos de menor a mayor peso. Construir un arbol escogiendo en cada iteración el arco con el menor peso que no haya sido seleccionado y que no forme un ciclo con los arcos ya seleccionados. Terminar cuando todos los nodos estén ya conectados.

Problema de la ruta más corta

Este problema consiste en escoger aquella ruta entre dos puntos determinados que tenga la menor suma de los pesos en cada uno de sus arcos. Usualmente los pesos se refieren a la distancia o al tiempo de viaje en cada uno de los arcos de la red. Si la red es una red de carreteras o de vialidades urbanas, este problema consiste en escoger los arcos de la red más favorables para viajar entre un par de puntos de ésta. Este problema tiene métodos eficientes de solución, algunos de los cuales se verán más adelante.

Problema del agente viajero

Este problema consiste en escoger un ciclo que visite a todos los nodos de una red y que tenga la menor suma de los pesos en cada uno de los arcos del ciclo. Al igual que en el problema de la ruta más corta, los pesos se refieren usualmente a distancias o tiempos de viaje. Este problema tiene aplicación para el diseño de las rutas que deberá recorrer un vehículo al visitar un conjunto de clientes y retomar posteriormente a su base. A diferencia del problema anterior, este problema no cuenta con un método eficiente para resolverlo, por lo que los problemas que se modelan de este tipo, son pequeños o se resuelven de manera aproximada solamente.

Problema de flujo a costo mínimo

Dada una red de flujo, este problema consiste en encontrar el flujo que al menor costo posible cumpla con un conjunto de restricciones. Estas restricciones son principalmente de tres tipos: restricciones de balance de flujo, restricciones de capacidad y restricciones de no-negatividad. Las restricciones de balance de flujo consisten en que para cada nodo, el flujo que entra al nodo debe ser igual al flujo que sale de él. Las restricciones de capacidad dicen que para cada arco de la red, el flujo no debe exceder su capacidad. Las restricciones de no-negatividad simplemente evitan que el flujo en cada arco sea una cantidad negativa. Existen métodos eficientes para resolver este tipo de problemas.

Ejemplos de estos problemas se tienen en las redes de las figuras 3 y 4. En la red de la figura 4, las restricciones de balance de flujo indican que en cada mes la cantidad producida más el inventario del mes anterior deben ser igual a la demanda del producto en ese mes más la cantidad enviada a inventario para el siguiente. Las restricciones de capacidad indican que hay límites en la cantidad a producir en cada mes o en la cantidad que puede guardarse como inventario en cualquier tiempo. Las restricciones de no-negatividad se tienen dado que no tiene sentido hablar de flujos negativos, pues éstos significarían alguna cantidad negativa a producir o guardar como inventario. El costo del flujo estaría dado a partir de costos unitarios de producción y de conservación de inventario.

Problema de flujo máximo

Este problema también está definido en redes de flujo, a diferencia del problema anterior, no se toman en cuenta los costos del flujo en cada uno de los arcos de la red. En este problema se quiere, dado que se tiene especificada la capacidad de cada arco, encontrar el flujo máximo que podría circular entre un nodo origen y un nodo destino. Este flujo máximo debería adicionalmente cumplir con restricciones de balance de flujo y de no-negatividad. Para este problema también se cuenta con algoritmos eficientes para resolverlo.

3.2 SOLUCION DEL PROBLEMA DE LA RUTA MAS CORTA

Programación Dinámica

El método más sencillo para resolver este problema es mediante la técnica de la programación dinámica. Este método puede aplicarse siempre y cuando la red no tenga ciclos. Suponiendo que el peso asociado con cada arco significa costo, para cada nodo se define una "etiqueta", la cual tiene un valor igual al menor costo que puede tener cualquier ruta que va del origen hasta ese nodo. Siendo 1, el nodo origen y c_{ij} el costo en el arco (i, j) , se calculan secuencialmente las siguientes ecuaciones:

$$u_1 = 0$$
$$u_j = \min_{i: (i,j) \in A} \{ u_i + c_{ij} \}, \quad j = 2, \dots, n$$

Estas ecuaciones se aplican a partir del nodo 1, buscando en cada iteración calcular las etiquetas de todos los nodos con arcos que salen de nodos ya etiquetados. La programación dinámica está basada en el hecho de que se puede calcular el menor costo de cualquier ruta que llegue hasta el nodo j , si se conocen los menores costos posibles de todas las rutas que llegan a nodos a un arco de distancia del nodo j . Al irse calculando estas etiquetas, se actualiza simultáneamente la llamada función predecesora. Esta función indica el nodo origen del último arco con el cual se alcanzó el menor costo del nodo 1 al nodo j . Siendo T esta función:

$$T(j) = k \quad \text{tal que: } u_k + c_{kj} = \min \{ u_i + c_{ij} \}, \quad \forall (i,j) \in A$$

Cuando se llega al nodo destino de la ruta, la etiqueta de este último nodo contiene el valor de la ruta más corta. Para conocer la ruta más corta se utiliza la función predecesora. El último nodo de la ruta óptima es el nodo destino, el penúltimo nodo es $T(\text{nodo destino})$, el antepenúltimo nodo es $T(\text{penúltimo nodo})$, y así hasta alcanzar el nodo origen.

Ejemplo

Encontrar la ruta más corta del nodo 1 al nodo 7 en la red de la figura 5, en donde los costos son los números indicados por encima de cada arco.

Aplicando las ecuaciones de programación dinámica, a partir del nodo 1:

$$\begin{array}{ll} u_1 = 0 & \\ u_2 = \min \{ u_1 + c_{12} \} = 0 + 5 = 5 & T(2) = 1 \\ u_3 = \min \{ u_1 + c_{13} \} = 0 + 3 = 3 & T(3) = 1 \\ u_4 = \min \{ u_2 + c_{24}, u_3 + c_{34} \} = \min \{ 5+2, 3+1 \} = 4 & T(4) = 3 \\ u_5 = \min \{ u_2 + c_{25}, u_4 + c_{45} \} = \min \{ 5+3, 4+7 \} = 8 & T(5) = 2 \\ u_6 = \min \{ u_3 + c_{36}, u_4 + c_{46} \} = \min \{ 3+2, 4+2 \} = 5 & T(6) = 3 \\ u_7 = \min \{ u_5 + c_{57}, u_6 + c_{67} \} = \min \{ 8+4, 5+6 \} = 11 & T(7) = 6 \end{array}$$

La última ecuación inidica que el valor de la ruta más corta entre el nodo 1 y el nodo 7 es de 11 unidades. Para encontrar la ruta más corta, a partir del nodo 7 encontramos $T(7)$, $T(T(7))$, $T(T(T(7)))$, etc. En este ejemplo se tiene $T(7) = 6$, $T(6) = 3$ y $T(3) = 1$. Por lo que la ruta más corta es:

1 (1,3) 3 (3,6) 6 (6,7) 7

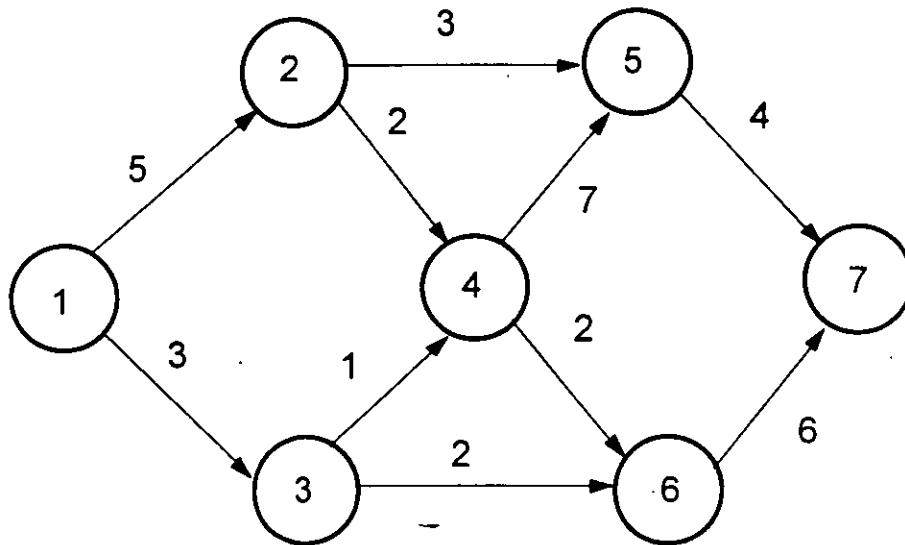


Figura 1: Problema de la ruta más corta

Algoritmo de Dijkstra

Este algoritmo permite calcular la ruta más corta en redes con ciclos no-negativos. Un ciclo es negativo si la suma de los pesos en todos sus arcos resulta ser una cantidad negativa. Dicha condición implica que no existe la ruta más corta, pues el costo de ésta disminuiría sin límite viajando repetidamente sobre un ciclo negativo. El algoritmo de programación dinámica no puede utilizarse en redes cíclicas. Por ejemplo, si en la red de la figura 6 se aplicaran las ecuaciones anteriores, se tendría primero $u_1 = 0$. Sin embargo para calcular la etiqueta del nodo 2 se tendría que tener la etiqueta del nodo 3 y para calcular la etiqueta del nodo 3 se tendría que tener la etiqueta del nodo 2. De esta manera sería imposible calcular ambas etiquetas. El algoritmo de Dijkstra evita estos problemas pues trabaja con etiquetas temporales y etiquetas permanentes. Los nodos puede tener etiquetas temporales, las cuales pueden cambiar si se encuentra una mejor ruta. En cada iteración una etiqueta se hace permanente, lo cual significa que su valor ya no puede cambiar. La etiqueta que se hace permanente es aquella con el menor valor dentro de las etiquetas que no han recibido ya la etiqueta permanente. Esto último garantiza que la etiqueta que se está haciendo permanente no es posible mejorarla.

Para enunciar el algoritmo de Dijkstra, se usarán también las variables u_i y $T(j)$ como la etiqueta y el nodo predecesor del nodo j respectivamente. Se usará el conjunto V , como el conjunto de nodos candidatos, esto es, el conjunto de nodos susceptibles de recibir etiqueta permanente.

Algoritmo de Dijkstra

Paso 0 (inicialización): Hacer $V = \{1\}$, $u_1 = 0$, $u_i = \infty$ para todo $i \neq 1$

Paso 1: Seleccionar un nodo i tal que: $u_i = \text{Min}_{j \in V} u_j$
 Hacer $V = V / i$ (remover el nodo i de V)
 Si V está vacío terminar

Paso 2: Para cada arco $(i, j) \in A$, $j \neq 1$ con $u_j > u_i + c_{ij}$, hacer:
 $u_j = u_i + c_{ij}$
 $V = V \cup \{j\}$ (unir el nodo j a V)
 $T(j) = i$

Ir al paso 1

Ejemplo

Encontrar la ruta más corta del nodo 1 al nodo 5 en la red de la figura 6.

Aplicando el algoritmo de Dijkstra se tienen los siguientes resultados:

It.	Nodo Selecc.	Etiqueta					- Nodo Predecesor					V-
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
0		0	∞	∞	∞	∞	-	-	-	-	-	{1}
1	1	0	2	1	∞	∞	-	1	1	-	-	{2, 3}
2	3	0	2	1	4	∞	-	1	1	3	-	{2, 4}
3	2	0	2	1	3	4	-	1	1	2	2	{4, 5}
4	4	0	2	1	3	4	-	1	1	2	2	{5}
5	5	0	2	1	3	4	-	1	1	2	2	ϕ

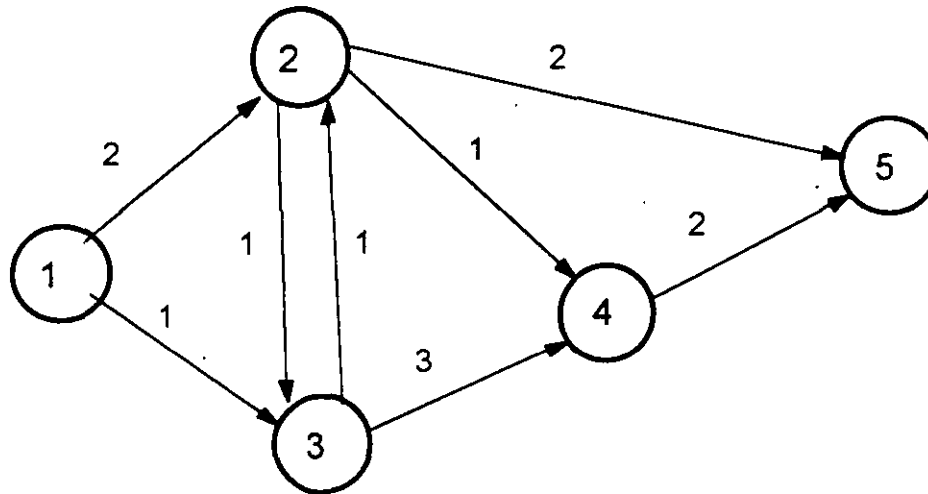


Figura 2: Problema de la ruta más corta, red cíclica

3.3 PROBLEMA DE ASIGNACION DE TRANSITO

Dada una red de carreteras o vialidades urbanas, el problema de asignación de tránsito consiste en determinar como se repartiría la demanda de tránsito sobre los diferentes arcos de la red. La demanda de tránsito comúnmente se expresa a través de una matriz origen-destino, la cual indica la cantidad de transporte que se demanda entre diferentes pares de nodos de la red. La demanda de transporte debe repartirse de acuerdo a los tiempos de viaje sobre la red puesto que cada unidad de demanda escogería la ruta que tuviera el menor tiempo de viaje. Sin embargo, a medida que el flujo aumenta sobre un arco, el tiempo de viaje también aumenta debido al efecto de congestión. Usualmente estos tiempos no son proporcionales al flujo sobre el arco y deben de modelarse a través de funciones no-lineales. Estas funciones se llaman flujo-tiempo y para cada arco proporcionan el tiempo de viaje sobre dicho arco en función de su flujo.

Una asignación de tránsito se dice que está en equilibrio, cuando ninguna unidad de demanda podría cambiar de ruta y simultáneamente mejorar su tiempo de viaje. Esta condición de equilibrio puede modelarse mediante ecuaciones, cuya solución daría el flujo así descrito. De manera aproximada, se puede encontrar esta asignación con un algoritmo llamado de asignación gradual, que está basado en la solución de problemas de ruta más corta. En este algoritmo, la demanda de tránsito se va asignando a la red de manera paulatina. En una primera instancia, una fracción de la demanda se asigna a la red considerando en cada arco los tiempos de viaje de flujo libre, esto es cuando no hay flujo sobre el arco. Para cada par origen-destino se encuentra la ruta más corta con estos tiempos de viaje y se asigna a cada arco de esta ruta la fracción de demanda considerada. En la siguiente iteración se repite el procedimiento con otra fracción de la

demanda, sin embargo, antes de realizar esta asignación se actualizan los tiempos de viaje en cada arco usando las funciones flujo-tiempo y el flujo obtenido en la iteración anterior. El procedimiento se repite hasta tener toda la demanda asignada.

Siendo

$x_{a,n}$: flujo sobre el arco a en la iteración n

$t_a(x)$: función flujo-tiempo en el arco a

d_{ij} : demana de tránsito en el par (i, j)

Este algoritmo se puede enunciar de la siguiente manera:

Algoritmo de asignación gradual

Paso 0: Dividir la demanda entre cada par origen-destino en N partes iguales

Hacer $n = 1$ y $x_{a,0} = 0$ para todos los arcos a

Paso 1: Hacer $y_a = 0$ para todos los arcos a

Para cada par origen-destino (i, j) calcular su ruta más corta usando como tiempo de viaje en cada arco: $c_a = t_a(x_{a,n-1})$

Para cada arco a en la ruta más corta, hacer: $y_a = d_{ij} / N$

Paso 2: Para cada arco a , acumular su flujo:

$$x_{a,n} = x_{a,n-1} + y_a$$

Paso 3: Hacer $n = n + 1$. Si $n = N$, terminar, de otra manera ir al paso 1

Ejemplo

Usando la red de la figura 5, determinar como se asignaría la demanda de tránsito entre los nodos 1 y 7 de 10 unidades. Usar como funciones flujo-tiempo:

$$t_a(x) = k_a (1 + 0.2 (x / 3)^3)$$

en donde k_a , es la cantidad que aparece sobre cada arco en la red de la figura 5.

Escogiendo $N = 5$, se tiene que en cada iteración se asigna una demanda de 2 unidades. En la primera iteración, los tiempos de viaje coinciden con los de la red de la figura 5, por lo que la ruta óptima visita los nodos: 1-3-6-7. Para cada uno de los arcos en esta ruta:

$$(1,3), (3,6), (6,7)$$

se asigna un flujo adicional de 2 unidades. Al mismo tiempo, para estos arcos, el tiempo de viaje aumenta dado que su flujo ya no es cero. Este tiempo se actualiza y con él se calcula nuevamente la ruta óptima entre los nodos 1 y 7. Esta ruta visita ahora los nodos: 1-2-5-7. Para cada uno de los arcos de esta ruta:

(1, 2), (2, 5), (5, 7)

se asigna un flujo adicional de 2 unidades y se actualizan sus tiempos de viaje. Este procedimiento continúa hasta llegar a 10 unidades asignadas. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

It.		Arco										Ruta
		(1,2)	(1,3)	(2,4)	(2,5)	(3,4)	(3,6)	(4,5)	(4,6)	(5,7)	(6,7)	
1	c_a	5	3	2	3	1	2	7	2	4	6	1-3-6-7
	y_a	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	
	x_a	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	
2	c_a	5	3.18	2	3	1	2.12	7	2	4	6.36	1-3-6-7
	y_a	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	
	x_a	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	
3	c_a	5	4.42	2	3	1	2.95	7	2	4	8.84	1-2-5-7
	y_a	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0	
	x_a	2	4	0	2	0	4	0	0	2	4	
4	c_a	5.3	4.42	2	3.18	1	2.95	7	2	4.24	8.84	1-2-5-7
	y_a	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0	
	x_a	4	4	0	4	0	4	0	0	4	4	
5	c_a	7.35	4.42	2	4.42	1	2.95	7	2	5.9	8.84	1-3-6-7
	y_a	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	
	x_a	4	6	0	4	0	6	0	0	4	6	

Debe señalarse que para que este procedimiento de una buena aproximación a los flujos de equilibrio, debe implementarse con un número grande de iteraciones, lo que no se hizo en este ejemplo, en donde solo se realizaron 5 iteraciones.

Bibliografía

Los temas más generales de modelos de redes se pueden encontrar en libros de Investigación de Operaciones. Tres muy buenos libros sobre este tema son:

Investigación de Operaciones
Wayne Winston
Grupo Editorial Iberoamérica, 1994

Investigación de Operaciones
Hamdy Taha
Editorial Alfa-Omega, 1995

Introducción a la Investigación de Operaciones
Frederick Hillier y Gerald Lieberman
Mc-Graw Hill, 1993

Libros más especializados sobre teoría de redes son:

Network Flows
Ravindra Ahuja, Thomas Magnanti and James Orin
Prentice-Hall, 1993

Network Programming
Katta Murty
Prentice-Hall, 1992

Libros sobre teoría de redes aplicada al transporte son:

Flows in Transportation Networks
Renfrey Potts and Robert Oliver
Academic Press, 1972

Urban Transportation Networks
Yosef Sheffi
Prentice-Hall, 1985



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DIPLOMADO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE

MODULO I: PLANIFICACION DEL TRANSPORTE REGIONAL

**TEMA : CONCEPTULIZACION Y PLANEACION DE PROYECTOS
CARRETEROS CONCESIONADOS**

EXPOSITOR: ING. JUAN MANUEL GONZALEZ B.

1997

FACULTAD DE INGENIERÍA , U.N.A.M.

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA

**Diplomado Internacional del Transporte
del 14 al 26 de Abril 1997**

Módulo I. Planificación del Transporte Regional

Tema: Conceptualización y Planeación de Proyectos Carreteros Concesionados

CONTENIDO

1. Necesidad de concesionamiento de proyectos carreteros
2. Tipos de proyectos y sus objetos de concesionamiento
 - 2.1 Proyectos nuevos
 - 2.2 Proyectos en operación o en marcha
 - 2.3 Términos de las concesiones
3. Conceptualización de las concesiones carreteras como proyectos de inversión
 - 3.1 El proyecto
 - 3.1.1 Derechos de vía, trazo(s) y sección(es) propuestos y alternativas
 - 3.1.2 Costos de inversión, operación y mantenimiento
 - 3.1.3 Vías existentes
 - 3.1.4 Vías alternas y proyectos competitivos
 - 3.2 El estudio de mercado
 - 3.2.1 Razón de ser del proyecto
 - 3.2.2 Objetivos del proyecto
 - 3.2.3 Demanda
 - 3.2.4 Oferta actual y futura
 - 3.2.5 Dimensionamiento del proyecto
 - 3.3 Asignación y pronóstico de tránsito
 - 3.3.1 Usuarios potenciales
 - 3.3.2 Preferencias de los usuarios
 - 3.3.3 Disponibilidad al pago de cuotas
 - 3.3.4 Elasticidad tránsito-tarifa
 - 3.3.5 Modelos de pronóstico
 - 3.4 Evaluación de la factibilidad del proyecto
 - 3.4.1 Evaluación técnica
 - 3.4.2 Evaluación económica
 - 3.4.3 Evaluación financiera
 - 3.4.4 Impacto al medio ambiente
 - 3.5 Fuentes de financiamiento y de recuperación
 - 3.5.1 Participación de gobiernos federal y estatal
 - 3.5.2 Participación de inversionistas privados
 - 3.5.3 Banca de desarrollo
 - 3.5.4 Banca comercial

1. Necesidad de concesionamiento de proyectos carreteros

La necesidad del concesionamiento de proyectos carreteros surge ante la demanda de más infraestructura de comunicación terrestre por parte de los pobladores del país, o de una región, y la dificultad para el Estado de proporcionar, con la suficiente oportunidad, una oferta capaz de satisfacer tal demanda a lo largo del tiempo.

Asimismo, el concesionamiento de los proyectos carreteros puede ser uno de los instrumentos de política del Estado que trata de tener una menor injerencia o liberar aquellos sectores económicos que pueden ser tomados por los gobiernos estatales o por el sector privado, buscando así un gobierno con un mayor papel normativo en la economía más bien que un papel operativo.

Por otra parte, el concesionamiento de proyectos carreteros en operación constituyen para el Estado fuentes adicionales de recursos o ingresos vía el pago de una contraprestación por parte del concesionario.

Normalmente, dichos recursos se convierten en fuentes para el financiamiento de nuevos proyectos carreteros y para el mantenimiento y rehabilitación de los existentes, o bien, son fuentes alternativas de recursos financieros de las cuales el Estado puede echar mano para proyectos y programas de otra índole (social, comunitaria, asistencial, etc).

2. Tipos de proyectos y sus objetos de concesionamiento

2.1 Proyectos nuevos

En este tipo de proyectos se encuentran aquellos en los cuales el concesionario obtiene una concesión para: construir, operar y dar mantenimiento a la nueva carretera. Los tres conceptos anteriores pueden ser objetos de concesionamiento por separado o conjuntamente.

2.2 Proyectos en operación o en marcha

En este caso, la carretera o autopista ya existe y actualmente se encuentra operando. El objeto de la concesión puede ser la operación y el mantenimiento, o cada uno por separado.

2.3 Términos de las concesiones

Los principales condiciones o términos para obtener las concesiones normalmente se encuentran relacionados con tres factores:

- la duración de la concesión,
- las tarifas del año base,
- el tránsito del año base y su pronóstico a futuro.

3. Conceptualización de las concesiones carreteras como proyectos de inversión

3.1 El Proyecto

3.1.1 Derechos de vía, trazo(s) y sección(es) propuestos y alternativas

En el pasado, los proyectos carreteros se consideraban como obras necesarias para el desarrollo del país o de una región y la preferencia de un proyecto sobre el otro se daba en términos de la población beneficiada. La planeación de la realización de las obras se daba mayormente en términos de la planeación de la posible disponibilidad de los recursos federales para la construcción de la misma.

Las decisiones sobre el trazo y secciones alternativas, se orientaban mayormente en cuanto a la solución de las dificultades técnicas para la realización de las obras

3.1.2 Costos de inversión, operación y mantenimiento

La adquisición de los derechos de vía era un problema que se resolvía sobre la marcha en el curso de la fase de construcción y, en ese proceso, este rubro de costo presentaba una gran variabilidad con respecto a las estimaciones iniciales, y hasta el propio trazo se veía alterado en su diseño original.

Bajo el concepto del proyecto concesionado como un proyecto de inversión, se hace necesaria la delimitación precisa de las posibles alternativas de trazo y de sección en sus diferentes tramos y el cálculo del costo de inversión de cada una de ellas, incluyendo los derechos de vía correspondientes y gastos preoperativos.

Al tratarse de un proyecto para el posible concesionamiento de la operación del mismo, es necesario estimar los costos de operación de éste. Así, en el caso de una autopista de cuota, en el diseño de ésta será necesario revisar el número de tramos de que constará y el tipo de accesos a la misma en cada uno. Esta parte del diseño será afinada a partir de los resultados del estudio de mercado, el cual señalará el posible tipo de usuarios, sus orígenes y destinos, y sus preferencias de uso de los diversos tramos del proyecto.

A lo anterior se relacionarán, entre otros, los siguientes factores de costos y gastos de operación:

- Número y ubicación de casetas de cobro y de garitas a lo largo del trazo de la autopista
- Personal de cobro de cuotas
- Personal de vigilancia
- Personal de intendencia, conservación y mantenimiento de las instalaciones

- Personal administrativo
- Gastos de traslado y de estancia de personal operativo, de vigilancia y administrativo
- Gastos de energía y comunicaciones para la operación

El mantenimiento y conservación de los diferentes tramos de la autopista, por sí solo, requiere de un estudio repetitivo de las estrategias de conservación y mantenimiento para cada sección de la autopista dependiendo de los volúmenes de tránsito esperados y del intemperismo a que estarán sujetos. El mantenimiento de las superficies, de rodamiento requiere un análisis económico y financiero detallado para optimizar los recursos disponibles.

3.1.3 Vías existentes

La descripción del proyecto incluirá la ubicación del mismo y cómo quedará inserto en la red de carreteras de comunicación actualmente existente y el papel que jugará el nuevo proyecto en esa red.

3.1.4 Vías alternas y proyectos competitivos

El proyecto deberá ser analizado en cuanto a las posibles vías alternas que los usuarios podrán elegir para la realización de su viaje una vez que el proyecto está terminado, tal es el caso de nuestro país que para el caso de carreteras de cuota, deberá existir una vía alterna libre del pago de cuotas.

Asimismo, deberán revisarse los planes existentes para el desarrollo, en la zona de influencia del proyecto, de otro(s) proyecto(s) de naturaleza competitiva: como por ejemplo, una nueva conexión carretera entre los puntos de inicio y terminación de la carretera, o bien la alteración del patrón de modalidades de transporte entre esos puntos vía marítima, fluvial, ferroviaria, aérea, o ductos para el transporte de fluidos.

3.2 El estudio de mercado

Al ser conceptualizado el proyecto como un proyecto de inversión, surgirá en forma natural la conveniencia de realizar para el mismo un estudio de mercado que incluirá, entre otras, las secciones típicas de oferta, demanda, balance y dimensionamiento del proyecto

3.2.1 Razón de ser del proyecto

Es conveniente el establecer claramente la necesidad real o conveniencia del proyecto en cuestión. Este puede derivarse de las necesidades de una mayor y mejor oferta de comunicación entre las zonas que cubrirá el proyecto. En otras ocasiones solamente se deriva de factores políticos

3.2.2 Objetivos del proyecto

Ligado al punto anterior, también será conveniente establecer claramente el(los) objetivo(s) del proyecto a fin de establecer a qué segmento(s) de mercado de usuarios será orientado principalmente el proyecto.

3.2.3 Demanda

Por otra parte, es necesario estimar el tamaño del mercado objetivo para el segmento propuesto, es decir, cuál será el número de usuarios potenciales y a qué porcentaje de éste se pretenderá captar para el proyecto.

Esta fase del proyecto estará ligada a la obtención o determinación de aforos o conteos vehiculares, por tipo de vehículo, recientes sobre las carreteras de la red de la cual se pretenderá captar usuarios para el proyecto.

Lo anterior incluye la determinación de la evolución de la demanda en el pasado reciente, a fin de establecer las tendencias de crecimiento de la misma.

3.2.4 Oferta actual y futura

La oferta actual está dada por aquellos tramos carreteros existentes o futuros que competirán con el proyecto una vez que éste sea realizado. Son de particular consideración aquellos tramos libres del pago de cuotas.

Parte de la revisión incluirá el establecimiento de las condiciones de la oferta actual, es decir, las condiciones de la topografía y las condiciones del mantenimiento de la superficie de rodamiento sobre la cual se desarrolla actualmente, o a futuro, el tránsito objetivo del proyecto. Algunos indicadores de las características de la oferta actual son, a manera de ejemplo:

- Topografía del terreno: plano, ondulado, montañoso
- Velocidad promedio y tiempo de recorrido, por tipo de vehículo, en tramos seleccionados
- Nivel de servicio
- Cuotas de peaje por tramo
- Seguridad y confort de manejo

3.2.5 Dimensionamiento del proyecto

Las características actuales y estimadas a futuro de la oferta y de la demanda, así como los objetivos del proyecto, permitirán establecer metas de captación del mercado para el proyecto con las cuales será posible dimensionar el proyecto en su etapa inicial y a futuro: Longitud, trazo, sección, pendiente gobernadora, número de carriles.

3.3 Asignación y pronóstico de tránsito

3.3.1 Usuarios potenciales

Generalmente, el análisis de la matriz de origen-destino de los viajes de los usuarios en la red, en conjunción con los aforos en los diferentes tramos de la red, permitirá estimar el volumen de usuarios potenciales para el proyecto expresado como un Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA) y en una composición promedio por tipo de vehículo.

3.3.2 Preferencias de los usuarios

Por otra parte, los usuarios, aún los potenciales, manifestarán ciertas preferencias de uso de algún camino en particular para recorrer la red hacia su destino. Esto ocurrirá conforme a su apreciación de las ventajas de uno u otro camino alternativo en términos de distancia, tiempo, costo, o simplemente, conforme a la naturaleza de sus intereses a lo largo del recorrido preferido.

Las preferencias de los usuarios potenciales respecto al proyecto en estudio podrán ser estimadas mediante una serie de preguntas como parte de encuestas diseñadas de manera que puedan ser aprovechadas las respuestas de manera cuantitativa

3.3.3 Disponibilidad al pago de cuotas

En las encuestas de campo se suelen incluir preguntas respecto a la disponibilidad de los usuarios potenciales al pago de alguna cuota de peaje por el uso de tramos específicos del proyecto.

El volumen de usuarios potenciales multiplicado por la disponibilidad de éstos al uso de la autopista proyecto y el grado de disponibilidad de pago algún nivel de cuotas preestablecido, permitirán, en una primera instancia, la asignación de tránsito de partida (en el año base) por tipo de vehículo

3.3.4 Elasticidad del tránsito a las tarifas

Por otra parte, las respuestas obtenidas sobre la disponibilidad al pago de diferentes niveles de tarifas permitirán estimar curvas sobre la fracción de usuarios potenciales (por tipo de vehículo) que estarían dispuestos a pagar determinada tarifa por kilómetro o por tramo de autopista.

Asimismo, de tales curvas se podrá derivar de manera aproximada la elasticidad del tránsito a las tarifas, esto es de gran utilidad cuando se desea saber cual será el tránsito asignado a diferentes niveles de tarifa.

3.3.5 Modelos de pronóstico

Una vez asignado el tránsito base o de partida al proyecto, se requerirá estimar su evolución futura en el tiempo. Para el efecto, es posible recurrir a varios modelos de carácter estadístico, que normalmente tratarán de establecer dicho tránsito en función

del tránsito de carreteras alimentadoras de tránsito al proyecto de las cuales se desviara tránsito hacia la carretera proyecto. A su vez los tránsitos de las carreteras alimentadoras habrán de ser pronosticados.

Otra manera consiste en suponer que dicho tránsito se comportará como parte de una serie de tiempo a la cual es factible ajustar una curva de regresión Tránsito versus Tiempo.

También es factible relacionar la evolución pasada de los aforos de tránsito con la evolución de variables de tipo económico como el Producto Interno Bruto Nacional o de la zona de influencia del proyecto.

3.4 Evaluación de la factibilidad del proyecto

Siendo considerado el proyecto de la nueva carretera o autopista como un proyecto de inversión, deberá ser sometido a las evaluaciones de factibilidad correspondientes: técnica, económica y financiera conforme al nivel de desarrollo del proyecto (idea, gran visión, prefactibilidad y factibilidad).

3.4.1 Evaluación técnica

Este tipo de evaluación está más relacionada con la ingeniería civil del proyecto y, en general, casi siempre será técnicamente factible un proyecto. Las dificultades de solución de los problemas técnicos traerán aparejados mayores costos de inversión y posiblemente de operación.

3.4.2 Evaluación económica

En esta evaluación los beneficios del proyecto generalmente serán estimados en función de los ahorros que experimentarán los posibles usuarios del proyecto debido a la disminución en los costos de operación de los vehículos, lo cual es posible lograr mediante la disminución de las distancias a viajar, o por una velocidad promedio de tránsito superior lo cual repercute en menores consumos de gasolina y en menores costos de operación.

La cuantificación de los beneficios anteriores suele incluir alguna idea sobre los beneficios por reducción en los tiempos de recorrido de los usuarios.

Variancias de este tipo de evaluación ocurren bajo la consideración de los costos de inversión y de los beneficios a precios de cuenta en lugar de a precios de mercado.

3.4.3 Evaluación financiera

Esta evaluación somete al proyecto a la mayor número de pruebas respecto a la conveniencia de un proyecto desde el punto de vista de un inversionista privado. Así,

esta evaluación puede ser realizada desde el punto de vista del proyecto por sí mismo, o bien, desde el punto de vista de los inversionistas.

Los costos están dados por los costos de inversión, de operación y de mantenimiento, cuantificados a precios de mercado, incluyendo los gastos financieros y de impuestos.

Los ingresos del proyecto se derivarán de los pagos de cuotas por los usuarios de los diferentes tramos de la autopista proyectada

3.4.4 Impacto al medio ambiente

La realización del proyecto carretero a lo largo de su trazo traerá diferentes impactos sobre el medio ambiente, por lo que éstos habrán de ser tomados en consideración, así como las medidas para mitigar los efectos de éstos. Las medidas de mitigación se traducirán en mayores costos de inversión y de operación para el proyecto.

3.5 Fuentes de financiamiento y de recuperación

3.5.1 Participación de gobiernos federal y estatal

Los gobiernos federal y estatal en el pasado contaban con recursos propios para el financiamiento de los proyectos carreteros. Hoy en día tal capacidad se ha visto reducida; sin embargo, existen esquemas en los cuales el gobierno federal aporta recursos parcialmente a fondo perdido y los estados cubren los costos de operación, así como esquemas en los cuales los gobiernos aportan capital de riesgo.

3.5.2 Participación de inversionistas privados

Este es un esquema favorecido en el caso del concesionamiento de los proyectos carreteros. Sin embargo, los inversionistas privados han de recurrir a los mercados financieros nacionales e internacionales para obtener recursos de capital mediante la emisión de bonos o de papel comercial.

3.5.3 Banca de desarrollo

Esta permite el financiamiento de los proyectos con recursos financieros de bajo costo, a cambio del aval de los gobiernos federal y estatales, y de la condición de que el proyecto presente una rentabilidad económica mayor o igual a la establecida por la banca de desarrollo. Usualmente la tasa interna de retorno del proyecto deberá superar al 12 por ciento anual.

3.5.4 Banca comercial

Al igual que para los otros agentes financieros, los recursos de este sector pueden ser obtenidos siempre y cuando el proyecto presente indicadores de rentabilidad atractivos a la banca comercial y que los riesgos de fracaso del proyecto sean mínimos. Sin embargo, las tasas de interés a las cuales se obtienen los recursos son superiores a las de la banca de desarrollo y los plazos a que son obtenidos los recursos son menores



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DIPLOMADO INTERNACIONAL DEL TRANSPORTE

**MODULO I PLANEACION DEL TRANSPORTE
REGIONAL**

**TEMA: EXPOSICION DE METODOLOGIAS
Y CASOS DE ESTUDIO**

FACULTAD DE INGENIERÍA, U.N.A.M.

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA

**Diplomado Internacional del Transporte
del 14 al 26 de Abril 1997**

Módulo I. Planificación del Transporte Regional

Tema: Exposición de Metodologías y Casos de Estudio

CONTENIDO

1. Comparación de metodologías de asignación de tránsito

1.1 Modelos de redes e hipótesis de trabajo

1.1.1 Racionalidad del usuario

1.1.2. Conceptualización de la red

1.2 Modelos de tránsito desviado

1.2.1 Encuestas de origen-destino

1.2.2 Encuestas de preferencias de uso de autopistas

1.2.3 Encuestas de disponibilidad al pago de cuotas

1.2.4 Nivel de tarifas y elasticidad tránsito-tarifa estimada a partir de encuestas

2. Metodologías de pronóstico

2.1 El aforo base o de partida

2.2 Series de tiempo

2.3 Tasas de crecimiento típicas

2.4 Modelos de correlación tránsito vs. variables económicas (Elasticidad Tránsito-PIB)

3. Casos de estudio

3.1 Libramientos carreteros

3.2 Nuevas autopistas

3.3 Proyectos de conversión de carreteras existentes en autopistas

1.0 Comparación de metodologías de asignación de tránsito

1.1 Modelos de redes e hipótesis de trabajo

1.1.1 Racionalidad del usuario

Los elementos básicos requeridos por los modelos de redes para asignación de tránsito son comúnmente:

- Una matriz de viajes-persona o su equivalencia en viajes-vehículo/ unidad de tiempo, junto con relaciones de flujo-capacidad y velocidad-flujo
- Una red simplificada que describa los principales nodos u orígenes y destinos de los usuarios de la red carretera, así como los arcos o tramos que unen los nodos y sus características principales, incluyendo relaciones velocidad-flujo
- Reglas o principios de selección de rutas que se consideran son relevantes al problema de asignación de tránsito

Dentro de las hipótesis básicas de trabajo en la asignación se encuentra la suposición de la racionalidad del usuario de la red al elegir la ruta que ha de seguir a través de ésta entre su origen y su destino.

Los factores que suelen influir en su decisión son varios y entre ellos se cuentan: Tiempo de viaje, distancia, costos monetarios (combustibles, tarifas, otros) y otros asociados a cada arco o tramo de la red que se tratan de integrar en expresiones de costo generalizado.

Estas expresiones son, necesariamente, aproximaciones en las cuales los principales factores son: tiempo y costo monetario. Este último se considera proporcional a la distancia, de manera que las dos principales variables se toman en tiempo y distancia.

La hipótesis de trabajo subyacente es que, en su viaje entre un origen y un destino dados, el usuario elegirá aquella ruta para la cual percibe y anticipa que tendrá el menor costo.

Los algoritmos de redes para la selección de ruta y asignación de tránsito tratan de reflejar esa hipótesis de trabajo simulando las decisiones de los usuarios en la selección de su ruta.

Es claro que otros factores de preferencias de los usuarios en la selección de su ruta no son incorporados, tal sería el caso de la necesidad de llegar a un destino(s) intermedio(s) en su ruta entre su origen inicial y destino final.

1.1.2 Conceptualización de la red

Otra de las hipótesis de trabajo en los modelos de redes para la asignación de tránsito lo constituye la conceptualización de la red que simulará o modelará la red carretera y su flujo vehicular.

Uno de los principales problemas en su conceptualización lo constituye el nivel de detalle y de agregación que habrá de darse a la misma para que refleje adecuadamente la red carretera en la cual estará insertado el proyecto de nueva carretera o autopista

Se encuentra relacionado con lo anterior el proceso de la zonificación que habrá de hacerse de la región o área de influencia del proyecto, la ubicación del centroides o nodos en cada zona, así como la determinación de aquellos nodos que simulen las zonas o regiones externas al área en estudio.

1.2 Modelos de tránsito desviado

1.2.1 Encuestas origen-destino

Al igual que los modelos de asignación de tránsito basados en modelos de redes, los modelos de tránsito desviado hacen uso de la información de origen-destino. Dicha información es colectada mediante una serie de encuestas que se realizan en paralelo a los aforos para la cuantificación de los volúmenes vehiculares.

A manera de ejemplo, en el formato adjunto se presenta una encuesta típica. La entrevista se aprovecha para obtener información adicional sobre el tipo de vehículo que resultó parte de muestra y, si es el caso, se obtiene información respecto al tipo y al tonelaje de carga que lleva el vehículo.

Una vez procesadas las encuestas, se obtienen los principales pares de origen destino, ordenados descendientemente de acuerdo a su participación porcentual en el número total de viajes-vehículo. Asimismo, se obtiene la matriz origen destino para los principales orígenes-destinos. La información anterior, junto con los aforos vehiculares realizados en paralelo, permiten acotar, al presente, el máximo número de usuarios potenciales para los diversos tramos de la nueva autopista proyectada.

1.2.2 Encuestas de preferencias de uso de autopistas

Existen varios factores que determinan la conveniencia o no conveniencia para los conductores de utilizar algún(os) tramo(s) de autopista. Algunos de estos fueron enunciados en secciones anteriores (tiempo, distancia, costo); sin embargo, existen otros que pueden determinar el uso o desuso de algún tramo de autopista.

De acuerdo con lo anterior, en vez de simular la decisión de los posibles usuarios en cuanto al uso de algún tramo, en paralelo a la encuesta de origen-destino se plantean a los posibles usuarios una serie de preguntas sobre su preferencia de uso de algún(os) tramo(s) de la autopista proyectada.

Las preguntas tratarán en primer lugar de discriminar si el entrevistado usaría o no usaría la autopista proyectada en el caso de que ésta existiese y, en segundo término, cuál(s) sería(n) el(los) tramo(s) que usaría.

1.2.3 Encuestas de disponibilidad al pago de cuotas

Al igual que en la sección anterior, en lugar de modelar la posible decisión de uso de un tramo en función de la tarifa y de los posibles ahorros que se obtendrían, se cuestiona directamente al usuario potencial.

Una vez discriminada la disponibilidad al uso de la autopista, se cuestiona al usuario sobre su disponibilidad al pago de cuotas o tarifas. La pregunta puede ser orientada a saber si aceptaría pagar una cantidad predeterminada, por tipo de vehículo, para un tramo determinado, o bien, a cuestionarlo sobre la cantidad máxima que estaría dispuesto a pagar.

1.2.4 Nivel de tarifas y elasticidad tránsito-tarifa a partir de encuestas

El concepto de elasticidad tránsito-tarifa involucra la relación obtenida entre el cambio porcentual del tránsito a consecuencia de un cambio porcentual en la tarifa. Tradicionalmente este concepto está orientado a la medición de dicha relación como respuesta a cambios históricos en los niveles de tarifas en autopistas existentes. Sin embargo, también puede relacionarse con la distribución (acumulativa) de las respuestas de los posibles usuarios de una autopista ante la magnitud de la tarifa propuesta expresada en \$/vehículo-km, o para efectos comparativos en \$/eje-km. La figura adjunta trata de ilustrar tal fenómeno.

Es conveniente mencionar que la distribución antes indicada es el reflejo de la disponibilidad práctica de los usuarios al pago de un cierto nivel de tarifas con un cierto reflejo de los niveles existentes en otras autopistas, más bien que el resultado de un ejercicio de estimación, por parte de los usuarios, de los posibles ahorros monetarios derivados del uso de la autopista.

El ejercicio de determinación de la elasticidad tránsito-tarifa permite asimismo derivar el nivel óptimo de las mismas ya que existirá un nivel óptimo que maximice el producto del tránsito por la tarifa (ingresos). Es posible demostrar que tal óptimo ocurre para aquel nivel de tarifas en el cual la elasticidad es igual en valor absoluto a la unidad.

2. Metodologías de pronóstico

2.1 El aforo base o de partida

En ambas metodologías de pronóstico, el punto de partida de los pronósticos de tránsito gira en torno a los aforos del año base. Estos aforos son normalmente realizados en campo a la fecha del estudio de asignación para propósitos de certificación de la base a partir de la cual el tránsito de la autopista proyecto es proyectado o pronosticado a futuro.

Típicamente, los aforos cubren las 24 del día durante un periodo de 4 días por semana.

Normalmente, los aforos deben realizarse sobre puntos seleccionados de las vías existentes sobre la red de estudio, o sobre las vías de las cuales se pretende que el tránsito se desvíe hacia la nueva autopista.

Estos aforos son un aspecto muy importante, ya que la sensibilidad del pronóstico de tránsito sobre la nueva autopista a estos valores es muy alta, ya que la serie proyectada de tránsito en el tiempo del proyecto es directamente proporcional a estos aforos base.

2.2 Series de tiempo

Una vez asignado tránsito al proyecto para el año de partida, o año base, conforme a los aforos realizados de fecha reciente, la proyección a futuro puede realizarse bajo diferentes puntos de vista:

- Con relación a la tasa promedio histórica de crecimiento del tránsito en las carreteras circunvecinas al proyecto, incluyendo las carreteras alimentadoras del proyecto.
- Haciendo crecer el tránsito de las carreteras alimentadoras conforme a su tendencia histórica y desviando el tránsito de éstas hacia el proyecto.
- Ajustando curvas de regresión tránsito versus el tiempo para las carreteras alimentadoras y utilizando éstas para las proyecciones a futuro.
- Encontrado alguna correlación del tránsito con una o más variables macroeconómicas para las cuales se disponga de proyecciones a futuro.

2.3 Tasas de crecimiento típicas

En el medio mexicano, normalmente las tasas medias de crecimiento del tránsito en las carreteras alimentadoras se encuentran alrededor del 3 % anual.

2.4 Modelos de correlación tránsito vs. variables económicas (Elasticidad Tránsito-PIB).

Otra manera de pronosticar la evolución del tránsito futuro de una carretera o autopista proyectada lo constituye el uso de modelos econométricos en los cuales la variable explicada la constituye el tránsito y las variables explicativas son variables económicas como: el Producto Interno Bruto, población, valor de la producción, importaciones, exportaciones, etc.

En todos los casos se estaría substituyendo la proyección en el tiempo de la variable explicada por la proyección de la(s) variable(s) explicativa(s). La hipótesis subyacente es que la proyección de las variables explicativas ha sido realizada previamente o que resulta menos difícil de realizar que la proyección de la variable explicada.

Para los casos en que se ha tratado de correlacionar el tránsito histórico de algunas carreteras que forman parte de segmentos de grandes corredores relacionados con la economía nacional como el Producto Interno Bruto Nacional, se han obtenido buenas correlaciones (Ejemplo: el tránsito de la autopista México-Cuernavaca).

En otras ocasiones se obtienen buenas correlaciones cuando se ha incorporado la variable población de los estados de influencia de la red carretera en estudio. En algunos casos la variable explicativa la constituye el Producto Interno de los Estados que se encuentran en la zona de influencia del proyecto.

Prácticamente en todos los casos en que se logra una buena correlación entre tránsito y el PIB, la experiencia ha indicado que la elasticidad del tránsito vs. el Producto Interno Bruto es mayor a la unidad, es decir, a un cambio porcentual dado en la economía se sigue un cambio porcentual mayor en el tránsito.

3. Casos de estudio

3.1 Libramientos carreteros

En la práctica, en los casos en los cuales el proyecto constituía un libramiento carretero de alguna ciudad, los estudios de asignación de tránsito han sobrestimado la aceptación de uso y pago de los libramientos, la cual no sobrepasa al 60% del tránsito potencial.

Algunos de los factores que han desalentado el uso de los mismos ha sido el alto nivel de cuotas que se ha propuesto para los mismos. Un segmento particularmente reactivo lo constituye el tránsito de vehículos de carga. Por otra parte, el segmento de autobuses de pasajeros no ha sido tan sensible a los niveles de cuotas lo cual se ha explicado porque las cuotas son repercutidas a los pasajeros en el cobro del pasaje.

3.2 Nuevas autopistas

Los métodos de asignación que utilizan modelos de tránsito desviado funcionan adecuadamente para redes sencillas en las cuales el número de alternativas de recorrido entre los puntos que conectará el nuevo proyecto son limitadas. La parte más delicada la constituye la sensibilidad del tránsito al nivel de tarifas, así como la frecuencia posible de uso de la ruta de cuota vs. el uso de la vía(s) alterna libre. De nuevo, los vehículos de carga constituyen el segmento más sensible.

En el caso de redes más complejas, los modelos de redes ofrecen una mejor perspectiva. Probablemente, el mayor problema lo constituye la incorporación de la sensibilidad de los usuarios a las cuotas para efectos de calibración de los modelos.

3.3 Proyectos de conversión de carreteras existentes en autopistas

Probablemente los proyectos con mejores perspectivas financieras sean aquellos en los cuales se trata de la conversión de una carretera existente, con un alto volumen de tránsito, a una autopista de cuota. Sobre todo en aquellos en los cuales la vía alterna que quedará como libre presentará, a los usuarios de la vía actual, desventajas en distancia, condiciones del camino, tiempo de viaje, seguridad, etc.

En estos casos, de inicio ya se ha manifestado la percepción de los usuarios de las ventajas de la vía actual, que será mejorada al convertirla en autopista, con respecto a las vías alternas existentes.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DIPLOMADO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE

MODULO I: PLANIFICACION DEL TRANSPORTE REGIONAL

**TEMA : LA CONSERVACION DE PROYECTOS CARRETEROS Y SU
JUSTIFICACION ECONOMICA**

EXPOSITOR: M EN I. ALFONSO RICO RODRIGUEZ

FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

II° DIPLOMADO INTERNACIONAL DEL TRANSPORTE

*"LA CONSERVACION DE PROYECTOS CARRETEROS
Y SU JUSTIFICACION ECONOMICA"*

(MODULO I: PLANIFICACION DEL TRANSPORTE REGIONAL)

M. en I. ALFONSO RICO RODRIGUEZ

ABRIL, 1997
MEXICO, D. F.

Sistemas de Generación de Recursos.

La búsqueda de recursos destinados a la conservación de carreteras ha recurrido a diversos esquemas de tipo socioeconómico. De ninguna manera se pretende en este trabajo hacer un repaso de todos los utilizados, pero algunos de los más usados no pueden dejar de mencionarse en lo que sigue.

Una idea básica es que cualquier esquema que se proponga a un gobierno nacional para obtener recursos para la conservación de la red vial debe ir precedido de una clara y sencilla estrategia para su gasto; estrategia que debe contener acciones técnicas para la definición del estado actual de las cosas, acciones técnicas para corregir y mejorar lo que convenga en el estado de los caminos y hasta los límites a que convenga llegar en cada caso particular, acciones que permitan definir los costos de conservación a diversos niveles de calidad y a diversos niveles de permanencia y evolución en el tiempo y, finalmente, criterios y acciones que permitan jerarquizar la importancia de las carreteras, para definir en cada una, niveles de calidad y horizontes temporales realmente compatibles con los recursos disponibles, y que permitan, a la vez, el desarrollo de políticas congruentes hacia el futuro.

En el pasado se popularizó la idea de que el financiamiento de la conservación carretera podría realizarse con la creación de impuestos especiales etiquetados específicamente para ese fin. Hasta cierto punto se buscaba que dichos impuestos gravaran principalmente al usuario del servicio al que se destinaban los fondos. Este tipo de políticas comenzó a tener detractores al aparecer cierta confusión en muchas de las relaciones entre los hechos gravados y el destino concreto de los recursos. Las coyunturas económicas y sociales de muchas naciones, especialmente aquéllas en rápido desenvolvimiento social y demográfico fueron inclinando a los gobiernos a manejar los recursos financieros en un paquete único, más flexible para atender con la debida oportunidad las situaciones coyunturales, surgidas de la vida diaria de la sociedad. Debe reconocerse que este desencanto hacia los impuestos etiquetados a un servicio específico está muy extendido en la actualidad y que a los detractores del sistema no les faltan sólidos argumentos.

El peaje ha sido otro socorrido procedimiento para la obtención de recursos con posible destino hacia la conservación. El peaje requiere ciertos niveles mínimos de tránsito para obtener una justificación popular y aún económica; se ha fijado ese límite en 800 vehículos diarios, de manera que aforos menores hacen que la administración del sistema conduzca a gastos que hacen la operación muy poco atractiva. De hecho, la pobreza de los aforos es un argumento contra el peaje en muchos países y

ejerce influencia en todos. En el área de América Latina y el Caribe, seguramente no más del 10% de cualquier red carretera podría hacer al peaje una operación realmente interesante; obviamente, no puede cobrarse peaje en toda la red. El sistema queda quizá confinado a la obtención de recursos para la conservación de una red de autopistas. En el caso de México, un sistema tal conduce de hecho a ciertos sobrantes de recursos pero en montos que no alcanzarían para atender de manera significativa la conservación de la red federal.

Los análisis realizados por el I.M.T. (1994), aún reconociendo que dejan amplio lugar a posteriores esfuerzos y a la imaginación creadora de todos los involucrados, han llegado por el momento a la idea de que lo conveniente es investigar el efecto de una elevación muy pequeña en el precio de los combustibles (gasolina y diesel) complementado por un análisis general del impacto de tales incrementos en los diversos sectores de la economía. Estos resultados deben compararse con los ahorros en los costos del transporte nacional y su correspondiente repercusión en aquellos mismos sectores. Si el resultado final de esta comparación resulta a favor de los costos generales del transporte en todos esos sectores o en una proporción abrumadora de ellos, los costos nacionales totales habrán disminuido en forma suficientemente significativa como para que el sistema resulte convincente a los ojos de los responsables de la política hacendaria.

Con estas ideas, se presenta en lo que sigue una propuesta concreta para el caso de México y referida únicamente a lo que se ha considerado como la red básica carretera, de mayor influencia en la vida comercial e industrial de la nación y la de mayor impacto en los mecanismos que respaldan la generación de la riqueza nacional.

La propuesta da por hecho la asignación de un monto de recursos asignados, que sea suficiente para la conservación obligada y rutinaria de la red básica (limpieza de taludes, limpieza de cunetas, reposición de señalamiento, atención a drenaje y subdrenaje, bacheos, etc) y toma en cuenta la necesidad de recursos de esa red básica para ser reforzada estructuralmente, de tal forma que vaya adquiriendo en forma oportuna y duradera la capacidad estructural requerida para que tales refuerzos vayan siendo menos y menos necesarios con el transcurso del tiempo, ante el incremento del tránsito en número y peso de los vehículos de carga.

Desde este punto de vista, la propuesta tiene un carácter relativamente contingente, sirviendo para colocar la red básica en una condición tal, en alineamiento, seguridad y condición estructural, que en el futuro pueda mantener un estado satisfactorio con

inversiones ya principalmente enfocadas al mantenimiento rutinario y no tanto, mucho menos, al refuerzo y/o la reconstrucción. Así, al cabo de los períodos de tiempo que se señalarán en la propuesta, la continuación de los programas de obtención de recursos que se exponen podrían inclusive reforzar las necesarias políticas de construcción de nuevas vías, que probablemente nunca dejarán de presentarse.

Los estudios del I.M.T. que amparan la propuesta presentada contienen muchos detalles analíticos que no se incluyen en este trabajo, que se limita a una presentación de resultados.

Los estudios realizados toman en cuenta el hecho de que aún los 30 mil kilómetros de red básica considerados en los análisis no deben llegar al mismo nivel de calidad. La estrategia general elaborada por el propio I.M.T. contiene los elementos para jerarquizar el estado final de índice internacional de rugosidad a que debe llegarse en los diferentes arcos de la red, estableciendo prioridades y jerarquías de acuerdo con criterios que ya han sido expresados en este trabajo.

Todos los arcos de la red fueron analizados individualmente, con base en su contribución económica al transporte general, expresada por el valor de la carga transportada por cada uno, cuando esta información estuvo disponible y con base en aforos (con énfasis en los vehículos de carga), cuando no lo estuvo. Debe tenerse en cuenta que el estudio de campo de pesos y dimensiones de los vehículos, tantas veces mencionado, es aún joven en México, pero es de esperar que cuando vaya rindiendo más de su vital información, puedan realizarse los ajustes necesarios; otro tanto ocurrirá cuando por avatares obligados en la futura vida nacional, ocurran cambios que los justifiquen.

Todos los arcos fueron analizados con el criterio de integrarlos en corredores homogéneos de transporte, a través del territorio nacional, pues estos elementos deben constituir la unidad de estudio, antes que los arcos aislados definidos geográficamente o por cualquier otro sistema que no sea el transporte carretero mismo y sus posibilidades de integración con otros modos, tales como puertos marítimos o fronterizos, el ferrocarril, el abasto a ciudades o consideraciones de desarrollo regional.

Una Propuesta Específica para la Obtención de Recursos para la Conservación Vial en el Caso de México.

Una propuesta se menciona a continuación en su parte conceptual y conclusiva. Sin embargo, antes de entrar a su parte medular, conviene proporcionar algunos datos correspondientes a la situación concreta de México (1994) que serán útiles para proporcionar un marco de referencia. También debe aclararse desde ahora que la propuesta se refiere a la red federal básica de carreteras mexicanas, de unos 30 mil kilómetros de longitud que no considera la red nacional de autopistas, muchas de ellas de muy reciente construcción.

Análisis realizados por el I.M.T. hacen ver que el valor de la red básica mexicana en 1994 está en el orden de los 30 mil millones de dólares (valor de reposición). El costo de las operaciones de transporte que sobre ella ocurrirán durante 1994 puede calcularse en un valor de 15 mil millones de dólares. De continuar las tendencias actuales de desarrollo de tránsito, esta cifra anual será de 17 mil millones de dólares en el año 2000 y de 20 mil millones de dólares en el año 2006.

Los estudios detallados realizados hacen ver que, por el estado actual de la red, las cifras anteriores comprenden sobrecostos evitables en la operación del transporte, que obviamente podrán reducirse de mejorar la conservación carretera. Estos sobrecostos anuales se han calculado en 1,200 millones de dólares en 1994, 1,850 millones en el año 2000 y de 2,700 millones de dólares en el año 2006, supuesto que continuara en tales períodos una derrama de similares tendencias a las actuales de los recursos dedicados a la conservación vial. Debe aclararse que estos sobrecostos están calculados no con respecto a una situación idealmente perfecta de la red, sino con respecto a lo que debería considerarse razonablemente una situación operativa, en la que diferentes tramos y corredores de transporte tuvieran diferentes niveles de calidad, según la importancia de su contribución a la generación de la riqueza nacional. El I.M.T. también cree que esa situación operativa razonable es perfectamente compatible con las capacidades técnicas de la ingeniería nacional y con todas las demás realidades inherentes al problema, en los aspectos técnicos y administrativos. La afirmación que acaba de hacerse incluye la consideración de que se aplicará a los trabajos una Estrategia Nacional del estilo propuesto en este escrito.

Como ya se insinuó anteriormente, otro marco de referencia de la propuesta presentada es la búsqueda de la eliminación de los sobrecostos operativos evitables hasta los niveles convenientes; esa conveniencia queda establecida por el límite que se alcanzaría cuando los costos para conservar un cierto corredor a un determinado nivel de calidad, fueran superiores a los beneficios que tal calidad reportara a la

sociedad en conjunto. En otras palabras, conviene conservar en tanto los costos totales nacionales se reduzcan.

Los ahorros que la conservación produce no son despreciables; por el contrario, son enormemente cuantiosos. Esto ya ha quedado señalado, pero analizando el problema desde otro punto de vista, puede decirse que estudios realizados en el I.M.T. y citados más atrás en este trabajo, indican que un camión articulado puede gastar por kilómetro un 15-20 por ciento más, al transitar por una carretera con índice de servicio de 4 (índice internacional de rugosidad de 2.5), con respecto a otra con índice de servicio que apenas exceda el 2 (índice internacional de rugosidad que llegue a 7), considerando un camino de alineamiento vertical normal en México. Esto representa de 0.15 a 0.21 dólares por cada vehículo y cada kilómetro. Como se dijo, el I.M.T. ha estudiado también el efecto trascendental de la pendiente que, aunque no tan directamente ligado con la conservación, sino más bien paradigma del proyecto, puede tener mucho que ver con rectificaciones y/o modernizaciones.

Con estas bases se ha estimado que al levantar el índice de servicio (o reducir el índice internacional de rugosidad) en los valores promedio que se muestran en la Tabla 1, podría llegarse a un ingreso acumulado en 20 años de más de 42 mil millones de dólares, con respecto a lo que sucedería durante esos 20 años, de continuar con una asignación tal como la actual, que se considera de 180 millones de dólares anuales. Conviene decir algo sobre la manera de leer la tabla. La primera columna supone una asignación inicial de 180 millones de dólares en el año cero, la cual irá creciendo en años subsecuentes al mismo ritmo en que se desarrolle el tránsito (supuesto del orden de 3.5% anual, como un promedio para toda la red de 30 mil kilómetros). En tales condiciones (inversión inicial de 180 millones de dólares) se ve que un índice actual de servicio de 2.79 se convierte en 2.54 al cabo de 20 años y que los sobrecostos evitables aumentan en el mismo lapso del orden de 100%.

Si a la conservación se dedicaran 610 millones de dólares en el año cero, con una tasa de crecimiento de esa inversión igual a la del tránsito, se reducirían, en 20 años, en un 60% los sobrecostos evitables y el índice de servicio promedio de la red de 30 mil kilómetros podría mejorar en el lapso, de 2.79 a 3.9.

Consideraciones análogas se presentan en la Tabla 1, para inversiones iniciales de 305, 455 y 760 millones de dólares.

En todas las alternativas de inversión, aparece una columna denominada "Egreso", que representa la asignación de recursos que habría que dar en el año que se indica

por encima de la histórica, obtenida a partir de la inicial de 180 millones de dólares, en el año de que se trate.

También aparece una columna de "Ingresos". Esta se obtiene restando el sobrecosto evitable que se tiene cada año con la inversión propuesta, del sobrecosto evitable que ese mismo año se tendría con la inversión inicial de 180 millones de dólares. Por ejemplo, en el año 10, en la alternativa de inversión de 610 millones de dólares, se tiene un ahorro acumulado en sobrecostos evitables (ingreso para el país) de 13 mil millones de dólares, en relación a lo que se tendría si se hubiera llegado a ese año 10 a partir de la inversión inicial de 180 millones de dólares.

En la parte más baja de la tabla se muestra la tasa interna de retorno (rentabilidad) de cada uno de los niveles de inversión, observándose que la inversión inicial de 455 millones y la de 610 millones ofrecen las mejores rentabilidades. La elección entre la asignación de 455 y la de 610 millones no es sencilla.

Volviendo a la Tabla 1, se puede estimar que si la asignación del año cero se transforma de 180 a 455 millones de dólares, el costo de levantamiento del índice de servicio medio de la red a 3.66 llegaría en 20 años, a una cifra del orden de 8,000 millones de dólares adicionales al mantenimiento rutinario (precios actuales). Si la inversión del año cero es de 610 millones, el mismo costo será del orden de 10 mil millones, obteniéndose mejores y más rápidos resultados. También se insiste en que los valores medios asignados a la red en índice de servicio provienen de una ponderación razonable de los valores convenientes en los distintos tramos, pero no son un valor generalizado para todos ellos.

Es de destacar la sorprendente y enorme diferencia que se tiene en el horizonte de 20 años entre los beneficios de la conservación y sus costos; tal parece que esta diferencia justifica por sí misma cualquier incremento en la inversión en conservación.

La cuestión de obtener el incremento necesario en los recursos para la conservación de carreteras es urgente, pero ardua. La gran mayoría de los países en desarrollo dedican a la conservación apenas lo necesario para la conservación rutinaria o aún menos, pero no atienden prácticamente en nada al deterioro natural y menos al verdadero concepto de conservación, que implica la necesidad de ir adaptando lo que se usa, a las nuevas necesidades que aparezcan durante su vida útil; el tránsito crece en forma continua en todos los países en vías de desarrollo, lo que obliga a que los recursos de la conservación tengan también que crecer dentro de este concepto de "conservar".

Supóngase que se decide la alternativa de dedicar 610 millones de dólares a la conservación carretera por simple dedicación de recursos fiscales. Si se regresa a la Tabla 1, se verá que, supuesto que 180 millones son de gasto obligado (en el sentido de que ya se están ejerciendo), al transcurrir el primer año ya el país recibió un ingreso por mejoría en la conservación de prácticamente 405 millones de dólares y que a partir del año 1, ya siempre el ingreso del país por atención a la conservación va siendo gradualmente superior a la demanda de recursos que la alternativa señala. De manera que sólo los 405 millones de asignación inicial adicional son gasto no recuperado previamente por la nación y que habría de ser financiado, por ejemplo con préstamo externo.

La Figura 1 muestra el flujo de las cosas en la alternativa que se propone.

La primera consideración es que el ahorro nacional se distribuye de alguna manera en la sociedad mexicana, pero no representa un efectivo, que es lo necesario para sustentar el programa de conservación. Ese efectivo tendría que ser proporcionado por el Estado. En la Figura 1, se muestra una curva de incremento de las asignaciones necesarias, en añadidura a los 180 millones de dólares que se consideran un recurso inicial fijo u obligado; como se dijo, la asignación va creciendo con la tasa de crecimiento del tránsito; es de 405 millones en el año cero.

En la misma figura aparece una curva de captaciones que tiene la siguiente génesis. Es preciso considerar algún mecanismo que proporcione dinero para conservar. En este trabajo se propone que ese mecanismo sea basado en recursos fiscales y respaldado por un incremento en el precio de la gasolina y el diesel. Dicho incremento sería del orden de 0.003 dólares por litro de cada combustible cada año a partir del año 1, por las razones arriba explicadas. Se propone que este aumento se considere "ad valorem" en los años subsecuentes y que no exceda de un tercio del ahorro en costos nacionales del año anterior.

En la Figura 1 puede verse que en el año 9, ya la totalidad de los recursos necesarios en la alternativa provienen de la captación. La gráfica incluye una curva de ahorros nacionales totales en costos de operación, obtenidos de la Tabla 1.

De hecho, en la alternativa de inversión de 610 millones de dólares, se comenzaría con un aumento de 0.003 dólares por litro al final del año 1 y el precio iría aumentando hasta un aumento acumulativo total de 0.015 dólares por litro en el año

8 (el precio aumentó en 0.015 dólares por litro a lo largo de 8 años). Con ese tolerable aumento se garantiza el flujo de recursos necesario.

Merece atención la parte sombreada de la izquierda de la figura entre asignaciones y captaciones, pues en esa zona, que dura 8 años, se da a la conservación más de lo que se capta por aumento de precio de combustibles (independientemente de que represente un tercio del ahorro nacional). Esa brecha económica habría de llenarse en la propuesta contenida en este trabajo, vía un financiamiento. Los cálculos respectivos hacen ver que entre el año 8 y el año 14 ya se recauda lo necesario y que a partir del año 15, el mejoramiento logrado en el estado de la red hace que las captaciones por incremento en el precio de los combustibles (que se llevó un máximo de 0.015 dólares por litro en los primeros 8 años), permiten obtener recursos para el pago del financiamiento, pues a partir del año 15, el buen estado de la red ya no requiere asignaciones tan importantes para la conservación, las cuales se irán acercando cada vez más a la conservación simplemente rutinaria y preventiva, pero ya sin demanda de drásticas acciones para elevar el nivel de servicio.

En la Figura 1 se ha añadido un criterio adicional para evitar efectos inflacionarios en la inversión en conservación; en primer lugar, la captación se da después del primer año, cuando ya se generaron ahorros en el Transporte; en segundo lugar, la captación de recursos fiscales nunca excederá de una asignación total de 610 millones de dólares, ni de un tercio del ahorro nacional del año anterior. Si a partir del año 9 la captación es mayor de 610 millones de dólares, ello se debe a un crecimiento del producto interno bruto por crecimiento de la actividad económica.

La propuesta que se acaba de describir ha sido formulada en el I.M.T. y fundamentada en mucho cálculo de detalle que ahora se omite. Por ejemplo, se calculó el impacto de las captaciones en los distintos sectores del aparato productivo, utilizando la matriz insumo-producto más reciente disponible (fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática de México) y se pudo demostrar que con excepción del sector pesquero, los ahorros transferidos a las distintas actividades son siempre mayores que los incrementos de los costos originados por el gravamen propuesto; las captaciones supuestas no son inflacionarias y el hacer el transporte más eficiente abarata el ciclo económico.

Tampoco hay presiones inflacionarias en el ejercicio de las asignaciones, puesto que la mayor parte va a dar a la industria de la construcción o a servicios profesionales, ambos rubros que en México tienen capacidad instalada disponible.

Se considera también que el monto y condiciones del financiamiento que se propone no tienen una repercusión negativa de importancia, por existir un claro mecanismo de recuperación.

Por otro lado, la propuesta aquí formulada tiene algunos beneficios calculables no desdeñables.

Una parte del ahorro generado en los distintos sectores del aparato productivo se convertiría en mayores utilidades para las empresas, lo cual a su vez se traduciría en una mayor recaudación de impuestos.

En un sistema competitivo, otra parte del ahorro tendería a convertirse en reducción de fletes, con los correspondientes beneficios a los distintos sectores del aparato productivo.

La conservación carretera conduce a menores gastos de combustibles. Se ha estimado que dentro del lapso de 20 años que se contempla, significa la eliminación de una capacidad de refinación de 100 mil barriles diarios, con inversión de 3 mil millones de dólares o, como alternativa una importación de combustibles por 1,000 millones de dólares al año.

Se ha podido estimar que la implantación de la política de conservación propuesta puede significar en compra de equipo y refacciones una reducción de salida de divisas del orden de 800 millones de dólares por año.

Se estima que una alternativa económica como la propuesta conduciría a trabajos que significarían la creación de 100 mil empleos directos y 200 mil indirectos, por efecto multiplicador.

No hay que decir que acciones como las que ahora se proponen contribuirían al logro de una mejor imagen de la Administración Pública.

Estrategia de Conservación Propuesta. Vertiente Organizacional.

Una estrategia de conservación que atienda todos los aspectos necesarios, tal como pretende ser la presentada en este trabajo, no puede dejar de incluir ideas sobre la organización, pues parece un hecho fuera de duda que la gran mayoría de los organismos que enfrentan estas tareas no están del todo preparados en el momento

presente, desde este punto de vista, para hacer frente a las actuales condiciones técnicas, económicas, financieras, etc.

La organización para la conservación debe contemplarse en dos aspectos. En primer lugar, se presenta un problema general, que se refiere a la responsabilidad de los trabajos, a como se reparten éstos entre la administración gubernamental y las empresas privadas y otros elementos de la misma índole. En segundo lugar, conviene hacer algunas indicaciones sobre la organización interna de los grupos profesionales que atienden la labor.

Organización General de los Trabajos de Conservación.

Los trabajos de conservación deberán organizarse en cada país considerando sus propias realidades, las formas operativas prevalecientes, sus tradiciones y evolución histórica y, desde luego, las condiciones y características de cada red nacional de carreteras.

Lo que no tiene duda es que parecen presentarse dos criterios rectores que independientemente de que han existido siempre, adquirieron en los últimos años (por lo menos en los países en desarrollo) una relevancia muy notable. Uno es el hecho, ya tan mencionado, de que los costos de la conservación adecuada de una red nacional son tan cuantiosos que su correcta administración se ha convertido en una empresa vital, vigilada por muchos sectores y de gran trascendencia intrínseca. El segundo criterio rector se refiere al objetivo mismo de la conservación: la enorme difusión, creciente complejidad y decisiva influencia de las actividades comerciales del país y del adecuado fomento hacia el desarrollo industrial, producen una clara y perentoria obligatoriedad de que el fin de las tareas de conservación sea la optimización del transporte, con muy especial énfasis en el de carga. Ya no se trata de tener buenas carreteras; se trata ahora de tenerlas en un estado debidamente jerarquizado, de acuerdo con la importancia de la ruta en tanto forme parte de un corredor de transporte que contribuya a los desarrollos anteriores. Esta idea debe conducir a un cierto cambio en el criterio de los típicos ingenieros de caminos, vinculando su actividad, antaño frecuentemente orientada en demasía a aspectos exclusivamente técnicos, hacia los terrenos del fomento al comercio, al desarrollo industrial y al intercambio social.

Lo más destacable en el panorama mundial se resume a continuación, en la inteligencia de que se conjunta información de países de los más diversos rangos de desarrollo económico y tecnológico:

- _ Se detecta dondequiera la necesidad de mejorar la conservación carretera.
- _ La participación de los contratistas privados en la conservación que tenga carácter de reforzamiento, modernización o reconstrucción (llamada conservación periódica) es muy abundante y creciente.
- _ En la conservación rutinaria, la contratación con empresas privadas comienza a ser una opción a la que se recurre.
- _ Se manifiesta una preocupación importante por mejorar la eficiencia de los trabajos de conservación hechos por la Administración Pública.
- _ Prevalece la idea de que la repartición de los trabajos entre la Administración Pública y las empresas privadas debe ser casuística y flexible.
- _ Realizar toda la conservación por medio de empresas privadas se considera una opción, pero no la única opción.
- _ Se acepta que la Administración Pública debe planear los trabajos de conservación, con especificaciones claras y fijación estricta de niveles de calidad, tanto para los trabajos realizados por la Administración Pública como por los contratistas privados. En otras palabras, se reconoce dondequiera la necesidad de lo que en este trabajo se ha llamado una Estrategia Nacional de Conservación.
- _ Existe una marcada tendencia a aceptar con los contratistas privados, términos de contratación de 3 ó más años. Períodos menores no permiten inversiones en equipos variados y especializados que optimicen las labores de conservación.
- _ La mayor parte de los países no reportan una diferencia importante en costos entre los trabajos realizados por sus administraciones públicas y por los contratistas privados, pero el trabajo gubernamental puede tener incrementos de eficiencia muy significativos cuando se le pone a competir con el trabajo privado.
- _ En la labor de los contratistas privados, existe a nivel mundial una preocupación por propiciar la intervención de empresas pequeñas.

- _ Cuando se han dividido los trabajos de conservación entre contratistas privados e instituciones de gobierno, se han reportado beneficios mutuos por incremento en la competitividad de ambas fuerzas de trabajo.
- _ Las economías de escala que pueden conseguirse dando grandes contratos de conservación a grandes empresas, son por otra parte, a menudo contrarrestadas por una disminución del nivel de competitividad y de eficiencia de tales grandes empresas.
- _ Suele considerarse al trabajo gubernamental como más capaz de dar respuesta pronta a casos de emergencia.

De lo anterior se desprende claramente que no existen tendencias totalmente favorables al trabajo privado o al público; ambos han de ser cuidados, protegidos de alguna manera y convenientemente entrenados. La conclusión universalmente aceptada de que el buen desenvolvimiento de sistemas de conservación privada requiere contratos de duración mayor que la usual, es importante. Esta necesidad es quizá mayor en países en vías de desarrollo, en los que las redes carreteras suelen adolecer de deficiencia estructural, pues en tales casos, los primeros tiempos de la evolución de un contrato implican refuerzos o reconstrucciones muy demandadoras de inversiones que sólo podrán recuperarse en años subsecuentes, en los que la conservación tenga un carácter más rutinario.

El autor de este trabajo piensa que los trabajos de conservación ofrecen amplio campo para la intervención privada. Coinciden en considerar prácticamente inevitables los contratos de duración razonablemente larga, que permitan las inversiones necesarias y los tiempos de recuperación suficientes. Piensan también que la gran empresa tiene cabida en estos programas, así como lo tiene la mediana; la diferencia entre ambas puede centrarse en la longitud del tramo a conservar, objeto del contrato. Estas longitudes podrían llegar a ser del orden de 500 kilómetros en los grandes contratos y de 100 a 200 kilómetros en los contratos con empresas medianas.

No se ve con la misma claridad la posibilidad de contar con la deseable presencia de empresas pequeñas en estos trabajos. Esta presencia sería conveniente para fomentar el desarrollo local y como un elemento de justicia general, pero estas ideas no deben llevar a encomendar los trabajos a quien no tenga la fuerza necesaria para hacerlos bien.

El encomendar la conservación rutinaria a una empresa pequeña, dejando conservación de refuerzo y reconstrucción inicial o periódica a una empresa mayor, no es un criterio que se recomiende por sí mismo. La superposición de ambos trabajos es, en la práctica, continua en mil pequeños detalles; esta superposición de responsabilidades generaría confusión y una poco clara línea de responsabilidad, lo que siempre es fuente de malentendidos y conflictos. Una solución que propiciaría la presencia de empresas pequeñas en estos trabajos sería la aparición de la figura de una empresa procuradora de empresas, figura creada por la asociación de varias pequeñas compañías. La procuradora de empresas podría inclusive ser una firma independiente que buscara las asociaciones locales que resultaran convenientes.

En el régimen de trabajo privado, la empresa debe asumir la responsabilidad total sobre el mantenimiento de su tramo. La norma de calidad básica deberá ser el valor que la administración oficial considere conveniente para el tramo, del índice internacional de rugosidad mínimo que en él debe existir. La empresa podrá proponer los ciclos temporales correspondientes; es decir, la empresa seleccionará y propondrá el índice internacional de rugosidad con el que iniciará cada ciclo temporal, así como el tiempo en que dicho valor inicial llegará al mínimo valor pactado en el contrato. También habrá de proponer las acciones de conservación, los materiales y los sistemas con los cuales realizará sus trabajos.

Corresponde a la Administración Pública, con la planeación que emane de su Estrategia Nacional de Conservación, fijar las características mínimas de calidad del tramo (índice internacional de rugosidad mínimo). La Administración Pública señalará en cada caso, el sistema de medición que utilizará en su inspección y los márgenes de tolerancia estadística aceptados. De no cumplirse este último requisito, el contratista privado estaría obligado a realizar sus trabajos con la perspectiva de lograr valores de calidad más altos que los necesarios, de acuerdo con la Estrategia Nacional utilizada, encareciendo innecesariamente la conservación de la red carretera y violando la Estrategia adoptada. No debe olvidarse que los eventos y resultados de la construcción pesada suelen responder razonablemente a distribuciones estadísticas normales (curvas de Gauss), de manera que la empresa que busque un determinado valor, tratando de lograrlo en forma precisa, tendrá un 50% de probabilidades de llegar a valores menores que la norma, lo que resulta ser fuente inagotable de dificultades y malentendidos cuando se utilizan criterios estrictamente determinísticos, sin tolerancias bien definidas respecto a la norma. En efecto, considérese la Figura 2 que presenta conceptualmente el problema. Supóngase que el objeto del contrato, al ser llevado a la realidad de la obra, alcanza un valor que aparece con la frecuencia representada por la curva de Gauss que se dibuja. Supóngase que se

pacta el valor 30 como meta del contrato. Si el contratista dispone sus trabajos para llegar a ese 30, quedará por abajo en un 50% de los casos. Si el contrato se maneja determinísticamente, el contratista no tendrá más solución para salir bien de las inspecciones que buscar un valor superior, tal como por ejemplo 40 (y aún en ese caso obtendría un pequeño porcentaje de valores por abajo de 30).

La forma racional de pactar sería estipular que el contratista debe obtener valores con un mínimo (28 en la figura) y aún habría que aceptarle que un cierto porcentaje de los valores muestreados quedaran por abajo de ese límite inferior del rango (en la figura se ha imaginado que esa pequeña cola abajo de 28 representa el 3% del área total bajo la curva; es decir, que estadísticamente hablando un 3% de las muestras medidas podrían acusar un valor menor inclusive que 28).

Corresponde al contratante fijar valores congruentes de la meta y de las tolerancias, según el trabajo por realizar y los medios disponibles para ello.

Parece conveniente exigir, en los términos del contrato, que se firme con la empresa contratista, una reconocida asesoría de obras y la utilización de adecuados laboratorios.

La franquicia o la concesión podrán ser figuras jurídicas utilizables para el otorgamiento de contratos de concesión allí donde existan claros mecanismos de financiamiento dirigidos al mantenimiento de las carreteras o cuando el Estado reciba para su operación, carreteras concesionadas que hayan cumplido el término de la concesión original.

Ya se ha insistido lo suficiente sobre la importancia del hecho de que el Estado posea una Estrategia Nacional de Conservación, con objetivo único de lograr el mejoramiento del transporte nacional, eliminando los sobrecostos operativos eliminables y que contenga un claro elemento de jerarquización de la importancia de los caminos por conservar, claramente congruente con el objetivo de mejorar el transporte nacional, en fomento de las actividades comerciales e industriales del país. En este trabajo se ha propuesto que sea el valor monetario de la carga transportada sobre un determinado tramo o sobre un corredor, el paradigma de dicha jerarquización, aceptando que los caminos de mayor importancia económica en el sentido señalado, son los más contribuyentes a la generación de la riqueza nacional. Este parece un criterio razonable de jerarquización, por lo menos en los países en desarrollo, muy especialmente necesitados de generar dicha riqueza.

De acuerdo con lo anterior, corresponde a la Administración Pública el fijar las metas de la conservación jerarquizada, en forma anual y compatible con los recursos disponibles. También será atribución de la Administración Pública ir variando en forma conveniente estas metas, sea por la evolución natural del mejoramiento que imponga la disponibilidad de recursos o por los cambios que se detecten en las modalidades de transporte dentro de la red por conservar, que aparecerán en forma frecuente por generación de nuevos polos industriales y comerciales o por cualesquiera situaciones que influyan y hagan variar los corredores de transporte utilizados por la carga.

Organización Institucional de los Trabajos de Conservación.

Si se aceptan los puntos de vista expresados por el autor de este trabajo, resulta clara la necesidad de modificar de alguna manera la organización interna de los organismos gubernamentales que los apliquen. Tradicionalmente, estos organismos son Comisiones, Direcciones Generales o Departamentos muy orientados hacia la realización de los trabajos de ingeniería civil que la conservación implica; sin embargo, estas organizaciones resultan poco sensibles a las realidades y los cambios que prevalecen en el transporte nacional, último objetivo de su labor. De esta manera, habrán de aparecer en las organizaciones directamente conectadas con el mantenimiento carretero, elementos humanos competentes para acopio y digestión de estadísticas sobre el transporte y análisis de sus cambios en los aspectos operacionales, capaces además de interpretar los distintos horizontes económicos que vayan presentándose. También habrá de fomentarse la dedicación de grupos de análisis financiero, atentos a la generación de sistemas productores de recursos y a la distribución de éstos. Ello implicará la aparición de personal preocupado de ciencias económicas y sus afines, en colaboración estrecha con los tradicionales ingenieros de caminos. Estos elementos podrán estar en permanente y productivo diálogo con las autoridades hacendarias de la nación, responsables de las asignaciones presupuestales.

La fundamental importancia de la conservación carretera en el devenir del desarrollo regional, hará aconsejable en muchos países en vías de desarrollo, la incorporación de sociólogos y hombres de intereses afines, a estos grupos de trabajo. Es frecuente que el desarrollo regional no sea muy armónico -en muchos países y no debe desaprovecharse la oportunidad que el transporte representa como elemento propiciador de cambios adecuados, de la misma manera que la existencia de esos desequilibrios de desarrollo ejerce una influencia que no puede ser ignorada en el propio transporte.

Los elementos humanos que manejan los programas de conservación deben estar convencidos de que los dictados de cualquier estrategia estarán llenos de particularidades, situaciones que han cambiado o de simples errores. Las grandes extensiones de las redes de carreteras actuales imponen tratamientos estratégicos automatizados y de carácter muy general; la observación y la continua revisión de la información disponible sobre las operaciones del transporte, podrán efectuar correcciones oportunas, pero a pesar de todo, muchos errores y falsas apreciaciones subsistirán; éste es el precio de la generalidad y tales errores habrán de corregirse pacientemente cuando se hagan visibles.

Naturalmente que la técnica ingenieril propiamente dicha tendrá siempre un papel tan importante como el que le ha sido tradicional en los trabajos de conservación. Independientemente de cualquier método automático de medición o de los esfuerzos del cómputo, nada substituirá al conocimiento personal y detallado que los ingenieros tengan de un tramo carretero; la matización de sus informes, la realización de faenas correctivas o constructivas y la interpretación de los resultados obtenidos estará siempre teñida de ese conocimiento personal, que constituye el matiz de todo el sistema de trabajo.

La formación de una base continuamente renovada de datos, que permita la construcción de un acervo histórico y evolutivo de la situación de la red carretera es otra meta esencial a lograr por el personal involucrado. Esta información histórica juega un papel imposible de exagerar. En este sentido, la realización anual del estudio aquí llamado de pesos y dimensiones será altamente valiosa.

ASIGNACION INICIAL = N\$ 2,000'000,000

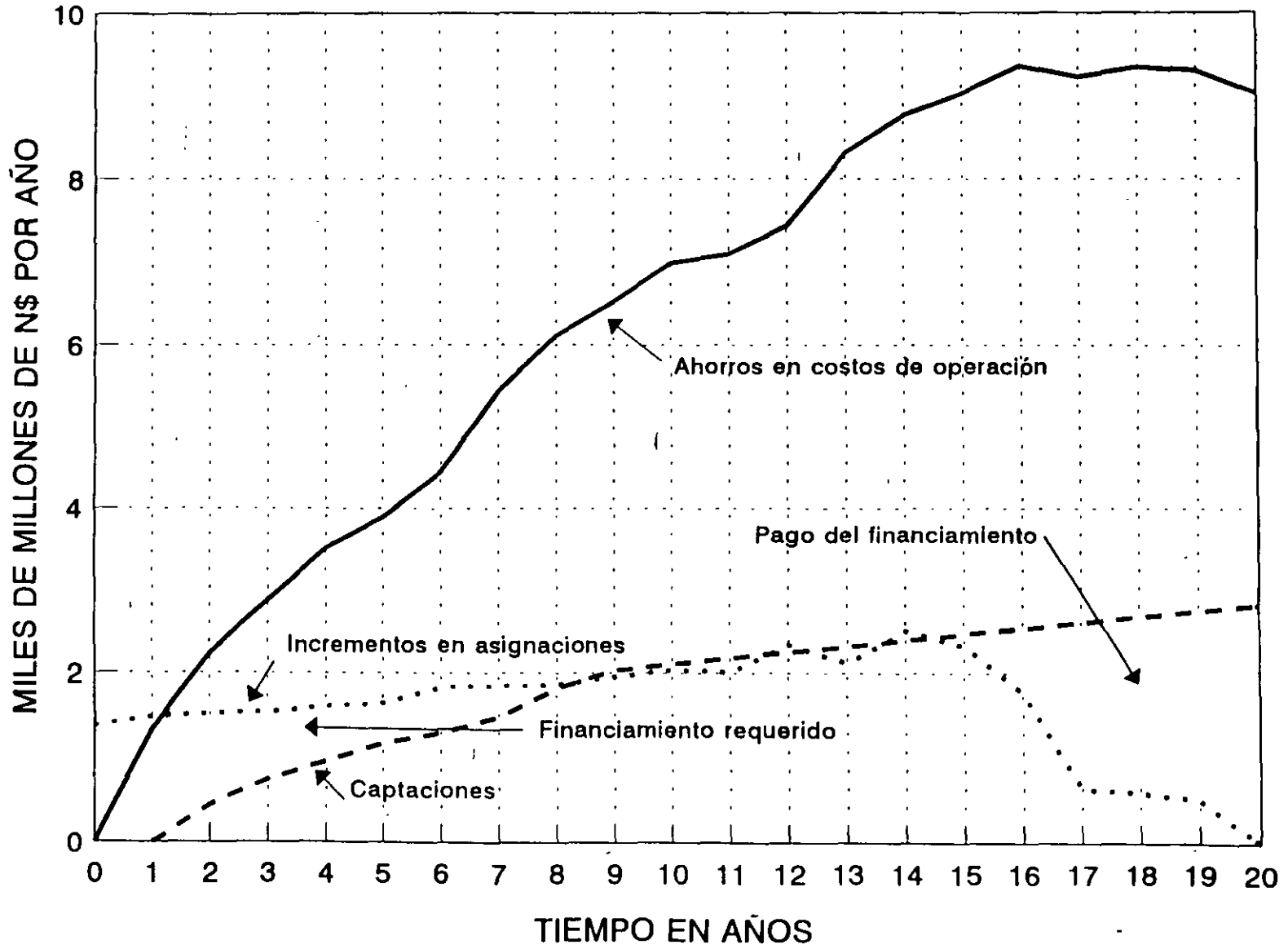


Figura 1.

CONCEPTO DE TOLERANCIA ESTADISTICA

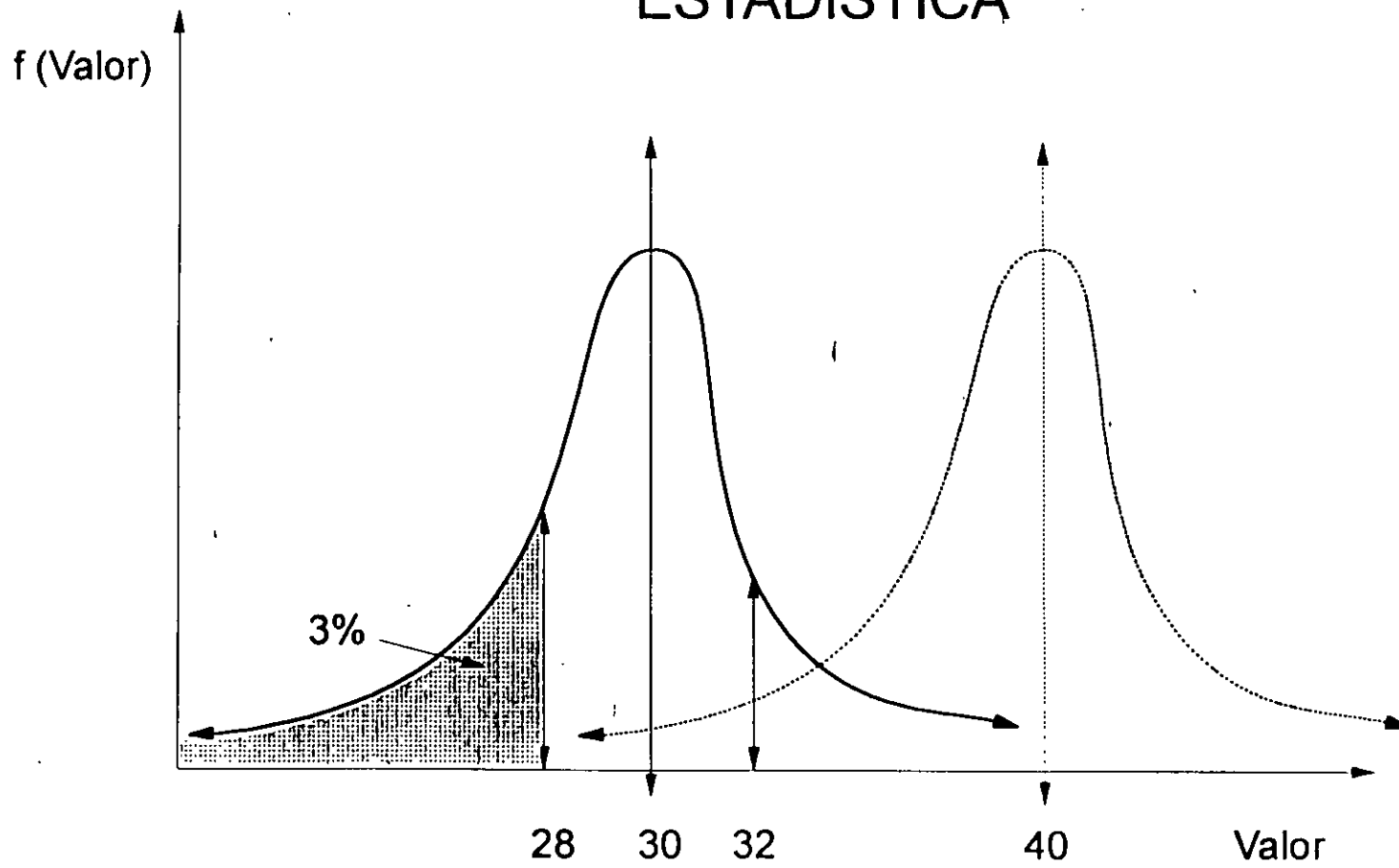


Figura 2.

AÑO	NIVELES DE ASIGNACION									
	180		305				455			
	INDICE DE SERVICIO	SOBRECOSTO EVITABLE	INDICE DE SERVICIO	SOBRECOSTO EVITABLE	EGRESO ACUMULADO	INGRESO ACUMULADO	INDICE DE SERVICIO	SOBRECOSTO EVITABLE	EGRESO ACUMULADO	INGRESO ACUMULADO
0	2.79	1.699	2.79	1.699	120	0	2.79	1.699	267	0
1	2.61	1.847	2.67	1.804	245	43	2.72	1.548	552	299
2	2.45	2.138	2.58	2.016	376	164	2.69	1.650	849	786
5	2.23	2.535	2.54	2.180	798	988	2.72	1.703	1600	3008
10	2.16	3.000	2.63	2.293	1619	3910	2.93	1.398	3638	9661
15	2.34	3.375	2.74	2.193	2800	8899	3.23	1.082	5863	18757
20	2.54	3.385	2.95	1.848	3515	16509	3.66	787	7995	32633
TASA INTERNA DE RETORNO (%)			50.9				77.0			

AÑO	610				760			
	INDICE DE SERVICIO	SOBRECOSTO EVITABLE	EGRESO ACUMULADO	INGRESO ACUMULADO	INDICE DE SERVICIO	SOBRECOSTO EVITABLE	EGRESO ACUMULADO	INGRESO ACUMULADO
0	2.79	1.699	415	0	2.79	1.699	570	0
1	2.78	1.443	862	405	2.80	1.350	1106	497
2	2.78	1.462	1321	1079	2.80	1.341	1773	1294
5	2.85	1.357	2768	4192	3.00	1.104	3802	5098
10	3.25	904	5655	13000	3.57	632	7822	15402
15	3.73	639	9077	25443	3.86	593	9773	28448
20	3.90	648	10145	39461	3.91	641	10637	42505
TASA INTERNA DE RETORNO (%)			65.0		55.7			



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DIPLOMADO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE

MODULO I: PLANIFICACION DEL TRANSPORTE REGIONAL

**TEMA : EL COMERCIO ENTRE MEXICO Y CANADA Y SUS
CORREDORES DE TRANSPORTE**

**AUTOR: INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTE**

1997

**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES**

**El comercio entre México y Canadá y
sus corredores de transporte**

**Publicación Técnica No. 66
Santandila, Gro. 1995**

Indice

Introducción	1
Parte A	
Observaciones sobre el comercio México - Canadá	3
1. Estadísticas del comercio entre México y Canadá.	3
2. Comercio reciente de México con Canadá (1988-1991).	6
2.1. Exportaciones mexicanas a Canadá.	6
2.2. Importaciones mexicanas de Canadá.	10
Parte B	
Corredores de servicios de transporte entre México y Canadá	13
3. Demanda de transporte entre México y Canadá.	14
3.1. Vía Marítima.	14
3.2. Vía aérea.	20
3.3. Vía terrestre.	24
4. Servicios y corredores de transporte entre México y Canadá.	27
4.1. Servicios de transporte marítimo.	28
4.2. Servicios de transporte aéreo.	29
4.3. Servicios de transporte terrestre.	30
5. Conclusiones y recomendaciones.	39
Referencias	45
ANEXO A	47
GRAFICOS	47
ANEXO B	53
ESTADISTICO	53

Introducción

Las condiciones actuales del desarrollo económico y el comercio mundial desencadenan una serie de efectos sobre las economías nacionales. México, en menos de diez años, pasó de una economía de sustitución de importaciones a una economía con énfasis en las exportaciones y abierta a la inversión externa.

Este cambio ha requerido un amplio conjunto de políticas de modernización en donde se plasman las nuevas condiciones de desarrollo.

Una de las principales acciones emprendidas dentro del marco de la apertura mexicana es el Tratado de Libre Comercio entre México, Estados Unidos y Canadá, que comenzó a operar en 1994.

Con las premisas anteriores, se considera conveniente conocer la manera en que las características operativas del transporte influyen en la estructuración del comercio exterior de México.

En este contexto, el transporte toma especial significación dentro del ámbito del comercio exterior. Actualmente la gestión del transporte y todas las actividades conexas dentro de los procesos productivos han dado lugar al surgimiento de dos disciplinas: la **logística** y la **distribución física**.

El Instituto Mexicano del Transporte (IMT), a través de la Coordinación de Transporte Integrado, ha implantado una línea de investigación sobre Corredores de Comercio Internacional. Como primera consecuencia de esta línea tenemos el estudio titulado *Los servicios de transporte de carga entre Chile y México*, resultado de una colaboración del IMT con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL.

El presente estudio, *El comercio entre México y Canadá y sus Corredores de Transporte*, tiene como objetivo determinar el perfil del comercio entre México y Canadá, junto con las condiciones generales de operación de los corredores sobre los cuales se lleva a efecto. Se pretende determinar desde una perspectiva general las condiciones de la demanda y la oferta del transporte.

Los resultados de este estudio permitirán identificar la manera en que el transporte afecta a sectores productivos o regiones geográficas que participan en el comercio exterior entre México y Canadá. Así, a partir de los resultados, es posible emprender estudios específicos sobre distribución física internacional.

Asimismo, este estudio permite desarrollar una serie de elementos metodológicos para abordar las problemáticas del comercio internacional a partir de la perspectiva de corredores de transporte.

Para lo anterior, el presente estudio se ha dividido en dos partes. La parte corresponde a las observaciones sobre el comercio entre México y Canadá, aquí se hace una breve semblanza histórica de Canadá; más adelante se presentan comentarios sobre el comportamiento del comercio entre los dos países, con especial énfasis en el periodo (1988-1991). El análisis del comercio toma en cuenta tendencias de las importaciones y exportaciones, los principales productos y las aduanas utilizadas.

Para la parte B, que corresponde a los corredores de servicios de transporte entre México y Canadá, se complementa el enfoque de la parte A. En esta parte B, se analiza la demanda de transporte entre México y Canadá, tomándose en cuenta, por cuestiones geográficas de ambos países, la vía marítima, la vía aérea y por supuesto, la vía terrestre.

Más adelante de la parte B, se estudian los servicios y corredores de transporte entre México y Canadá. Aunque se toman en cuenta los tres modos de transporte mencionados, la atención se centra en el transporte terrestre y se da un panorama general de las empresas involucradas, los itinerarios y tiempos de tránsito.

Finalmente, en el último capítulo, se hacen una serie de conclusiones y recomendaciones generales.

Este estudio cuenta con dos anexos, uno de gráficos y otro de cuadros estadísticos, ambos sobre el intercambio comercial entre México y Canadá.

Parte A: Observaciones sobre el comercio México - Canadá

1. Estadísticas del comercio entre México y Canadá.

El tema de las relaciones económicas México-Canadá tiene una creciente importancia. Sus antecedentes son modestos por las circunstancias y los obstáculos que inhibieron su impulso durante más de medio siglo. Ambos países comparten una especie de destino histórico por su respectiva vinculación económica con Estados Unidos. En especial, a partir de la segunda guerra mundial quedaron ligados a él, debido al irresistible poder de su mercado y sus capitales.

México y Canadá se conocen de poco tiempo; dos continentes antes separados por un océano imaginario. Debido a la "vocación estadounidense" de su comercio e inversiones, las cifras de intercambio bilateral han sido modestas. Para uno, el otro no era importante y su escasa relación se encontraba empapada de imágenes superficiales, exotismos y múltiples prejuicios. En consecuencia, no se aprovechaban las ventajas que se podían suponer en materia de comercio e inversión, como la cercanía geográfica, anulada por la triangulación en que los mayoristas e intermediarios de Estados Unidos tenían un papel fundamental.

México y Canadá sostuvieron un importante intercambio comercial con el mundo durante el período 1984-1986; en los cuadros 1.1. y 1.2. se muestra el volumen monetario de su comercio exterior. Como se observa en los cuadros, ambos países tuvieron superávit en su intercambio comercial con el mundo.

Digna de mencionar es la peculiar relación que existe entre la importación y la exportación de petróleo y gas natural en el ámbito canadiense. Si bien sus reservas y producción son cuantiosas, gran parte de ésta la exporta a los Estados Unidos, y para su uso interno importa de otros países. Esta situación se debe a los altos costos para trasladar estos productos desde el oeste - región productora-, hasta los centros industriales en Ontario y Quebec.

Durante el período 1984-1986, Canadá tuvo como principales rubros de exportación, los siguientes: "Productos de consumo final", "Productos manufacturados", "Industria extractiva", "Alimentos, bebidas y tabacos", "Animales vivos" y "Transacciones especiales", exportando al mundo mercancías por un valor de 357,209 millones de dólares canadienses. En el mismo período, en los mismos rubros, las importaciones canadienses alcanzaron un monto de 312,131 millones de dólares canadienses, (véanse los cuadros B-1 y B-2 del anexo B).

**CUADRO 1.1. INTERCAMBIO COMERCIAL DE MEXICO CON EL MUNDO
(MILLONES DE DOLARES)**

	1984	1985	% anual de cambio 1984-1985	1986	% anual de cambio 1985-1986
EXPORTACION	24,196	21,866	-9.63	15,759	-27.93
IMPORTACION	11,254	13,460	19.60	11,384	-15.42

Fuente: Sumario Estadístico. Dirección Ejecutiva de Promoción de Oferta Exportable, Gerencia de Análisis Macroeconómico y Estadístico del Comercio Exterior.

**CUADRO 1.2. INTERCAMBIO COMERCIAL DE CANADA CON EL MUNDO
(MILLONES DE DOLARES CANADIENSES)**

	1984	1985	% anual de cambio 1984-1985	1986	% anual de cambio 1985-
1986					
EXPORTACION	84,501	85,056	0.66	83,888	- 1.37
IMPORTACION	73,709	76,423	3.68	81,092	6.11

Fuente: Elaborado en base al libro: BANCOMEXT, Cómo exportar a Canadá, BANCOMEXT, 1987.

Las relaciones de México con Canadá se han venido estrechando desde hace aproximadamente cinco décadas:

- Mediante la firma de un convenio comercial entre Canadá y México en 1946, Canadá otorgó a México el trato incondicional e ilimitado de nación más favorecida, entre otras preferencias.
- Durante la década de los ochenta, en la cual el saldo del intercambio comercial bilateral fue favorable a México. Hasta 1984 tal resultado se debió fundamentalmente a la participación de los productos petrolíferos; en los años posteriores, para compensar la caída del precio internacional del petróleo, se logró un incremento de las exportaciones mexicanas de productos manufacturados, lo que permitió que México se mantuviera entre los diez principales proveedores de las importaciones canadienses.
- Más recientemente, el 16 de marzo de 1990 se formalizó el memorándum de entendimiento entre las dos naciones en un marco de consultas par el Comercio y la Inversión.

- En la actualidad están en trámite los arreglos sobre el Tratado de Libre Comercio (TLC), próximo a ponerse en marcha en 1994, y en el que están involucrados México, Estados Unidos y Canadá.

Un estudio realizado por The Bank of Montreal define que, en su perspectiva, Estados Unidos tiene el grado óptimo de competitividad en el acuerdo trilateral y le sigue Canadá. Se destaca, entre otras cosas, que Estados Unidos tiene un nivel óptimo en 12 de los 15 capítulos de competitividad, su vecino norteamericano en cinco y México sólo en uno, el de salarios (véase el cuadro 1.3.).

CUADRO 1.3. MEXICO, ESTADOS UNIDOS Y CANADA: VENTAJAS COMPETITIVAS

	E.U	Canadá	México
Costo de capital	MF	M	MD
Regulaciones de gobierno	MF	M	D
Regulaciones obrero-patronales	MF	MF	D
Habilidades laborales	MF	MF	D
Macroeconomía/política fiscal	M	M	M
Mercado	MF	F	MD
Estabilidad política	MF	F	MD
Calidad de producción	MF	MF	MD
Productividad	MF	F	MD
Dirección empresarial	MF	MF	MD
Proveeduría	M	MF	F
Estructura de impuestos	MF	M	M
Tecnología	MF	F	MD
Infraestructura de transportación	MF	F	MD
Salarios	D	MD	MF

Nota: MF: Muy fuerte; F:Fuerte; M:Moderado; D:Débil; MD:Muy débil

Fuente: Bank of Montreal, Economics Department, citado por Ordoñez Morales, "Sumamente débil la competitividad de México ante Estados Unidos y Canadá", *El Financiero*, 21 de enero de 1993; y citado por Castro M. "Comercio e inversiones México-Canadá, un asunto trilateral", en *Comercio Exterior*, no. 5, vol. 43, mayo de 1993.

Según este estudio, el único punto en que México tiene mejor ventaja que Canadá es en materia salarial, sin que sea plena como ventaja comparativa. En el fondo de este problema se citan el papeleo y el burocratismo en general, el ausentismo laboral, la pobre infraestructura en comunicaciones y transportes, y la alta rotación de personal (que puede alcanzar un excesivo 20% mensual en las maquiladoras), todo lo cual se traduce en una inadecuada relación salarios/productividad.

En los términos señalados la posición de ventaja correspondería a Canadá, pues posee una fuerza laboral adiestrada y disciplinada, una clase administrativa pública y privada motivada y competente, una estructura económica moderna y un sistema financiero eficiente que promueve una alta tasa de inversiones de capital.

Una postura diferente señala que los bajos costos de la mano de obra en ciertas actividades neutralizan buena parte de las ventajas comparativas restantes. Cuando aquellos son el componente principal de un producto, se convierten en estratégicos. Tal tesis se apoya en una perspectiva de escenarios globales e interdependientes.¹

2. Comercio reciente de México con Canadá (1988-1991).

2.1. Exportaciones mexicanas a Canadá.

En 1990, México exportó al mundo productos por un valor de 24,850 millones de dólares. De ese total, el 0.84%, casi 210 millones, se vendieron a Canadá, país que ocupó el noveno lugar como socio comercial de México. Para 1991 las ventas totales de México crecieron un 7.2%, alcanzando 26,627 millones de dólares. El peso relativo de Canadá ascendió a 2.10% del total (559.0 millones de dólares) y pasó a ocupar el quinto sitio como comprador de productos mexicanos (véase el cuadro B-3).

El avance observado de las ventas a Canadá ha mostrado una tendencia al alza, y aunque las exportaciones no han estado exentas de altibajos, durante el período 1988-1991 su tasa de crecimiento medio anual (TCMA) fue de 25.81% (véase el cuadro B-3).

a) Principales productos.

Las exportaciones a Canadá muestran dos características principales: la primera se refiere a la participación de una enorme variedad de productos, y la segunda, a una elevada concentración de valor y volumen en sólo unos cuantos capítulos arancelarios (véanse las gráficas 1 y 2).

Entre 1988 y 1991 se mantuvo constante la diversidad de las exportaciones a Canadá, conformándose éstas por productos de 96 diferentes capítulos de los 99 en que se divide el Sistema Arancelario Mexicano. Sin embargo, durante el mismo lapso, alrededor del 80% del valor y el 87% del volumen exportados se concentró en bienes de unos cuantos capítulos arancelarios y

¹ Fuente: Revista de Comercio Exterior, editada en 1993. Banco de Comercio Exterior.

las estadísticas indican la tendencia a una mayor concentración (véanse los cuadros B-4 y B-5).

Por su importancia en el valor exportado, resalta el capítulo 84 "Máquinas y aparatos mecánicos", que durante 1988-1991 se mantuvo como el principal rubro de exportación, y que de 1988 a 1991 aportó el 41% del valor total exportado a Canadá. A pesar de eso, su tasa de crecimiento medio anual es menor que la del conjunto exportado (20.77% contra 25.81%, respectivamente). Por otro lado, el capítulo 87 "Vehículos automóviles y partes", sobresale por constituir el 13% de las exportaciones a Canadá con una tasa de crecimiento medio anual trece veces superior a la del conjunto (341.55%).

De los otros siete capítulos arancelarios que aparecen en el cuadro B-4, la mayoría muestra tasas de crecimiento medio anual elevadas, pero se encuentran aún lejos de participar con un valor tan alto como el de los dos capítulos anteriormente señalados. Por otro lado, cabe señalar que cuatro de los capítulos restantes (85, "Máquinas, aparatos y material eléctrico"; 73, "Manufacturas de fundición fierro o acero"; 39, "Materias plásticas y sus manufacturas" y 8, "Frutos comestibles") muestran un índice mayor que el nacional; únicamente el caso del capítulo 25, "Sal, azufre, tierras y cemento", muestra una tasa de crecimiento negativa, lo cual indica una pérdida de importancia de estos productos en el comercio bilateral.

Respecto al "resto de los capítulos" (que suman 88 capítulos adicionales), se observa que su TMCA (-12.45%) se encuentra muy por debajo del promedio nacional (25.81%). En base a lo anterior se puede decir que, aún con el valor negativo del capítulo 25, "Sal, azufre, tierras y cemento" y del "resto de los capítulos", el índice nacional resultó ser positivo debido a la gran concentración monetaria que presentaron los capítulos: 84, "Máquinas y aparatos mecánicos"; 87, "Vehículos, automóviles y partes"; 27, "Combustibles y aceites minerales"; 85, "Máquinas, aparatos y material eléctrico"; 73, "Manufacturas de fundición, hierro o acero"; 54, "Filamentos sintéticos, artificiales"; 39, "Materias plásticas y sus manufacturas" y 8, "Frutos comestibles".

En 1991 Canadá adquirió el 2.10% del valor de las exportaciones mexicanas al mundo. Entre los capítulos arancelarios identificados como principales en el comercio con Canadá, destaca el 96, "Manufacturas diversas", pues las ventas a ese país concentraron el 11.32% del total exportado.

Esto convierte a Canadá en un cliente importante de México en tal rubro, aunque para México ese capítulo es de poca importancia, ya que representa el 0.17% del valor total exportado (véase el cuadro B-6). Canadá es también un cliente relativamente importante en el capítulo 84, "Máquinas y aparatos mecánicos", ya que en 1991 adquirió el 8.09% del valor exportado (216.9 millones de dólares).

En cuanto al volumen de los productos exportados por México, el panorama es semejante al de valor, pues se repite el comportamiento de alta concentración en unos pocos capítulos arancelarios. Al mismo tiempo hay una enorme diferencia, pues mientras que el valor exportado a Canadá en el período 1988-1991 tuvo un comportamiento errático con disminuciones en 1989 y 1990, para terminar con un considerable aumento en 1991; en el caso del volumen exportado hay una tendencia a la disminución, aunque en 1989 hubo un incremento del 9.3%, de 1989 a 1990 y 1991, se presentaron decrementos, en volumen, del 41.24% y 46.17%, respectivamente.

Varios capítulos que aparecen entre los principales por su participación en el valor exportado se encuentran también en el cuadro de volumen B-5, (84, "Máquinas y aparatos mecánicos"; 39, "Materias plásticas y sus manufacturas"; 85, "Maquinaria, aparatos y material eléctrico"; 54, "Filamentos sintéticos, artificiales"; 39, "Materias plásticas y sus manufacturas"; 8, "Frutos comestibles" y 25, "Sal, azufre, tierras y cemento").

En todos ellos el incremento en la participación de valor y volumen es paralelo. Como se puede observar en los dos cuadros señalados, el capítulo 25, "Sal, azufre, tierras y cementos", tuvo una Tasa de Crecimiento Medio Anual negativa, durante el periodo de análisis.

El panorama de 1991 muestra una mejoría relativa porque aumentó la participación de las ventas a Canadá en el total nacional exportado y porque dicha mejoría se hizo sensible en la mayor parte de los capítulos, a excepción del 25, "Sal, azufre, tierras y cemento", que mostró una breve disminución en su importancia relativa, pero se encuentra entre los principales rubros de exportación a este país.

De los diez principales capítulos que México le exporta a Canadá, seis son los sobresalientes: 87, "Vehículos, automóviles y partes"; 84, "Máquinas y aparatos mecánicos"; 85, "Máquinas, aparatos y material eléctrico"; 73, "Manufacturas de fundición hierro o acero"; 8, "Frutos comestibles" y 39, "Materias plásticas y sus manufacturas". Estos capítulos en 1991, realizaron la importancia de Canadá como socio comercial de México. De estos, tres estuvieron por encima del promedio nacional en el periodo 1988-1991: cap. 87, cap. 84 y cap. 85 anteriormente descritos. (véase el cuadro B-7).

Asimismo, en los diez capítulos más importantes de exportación a Canadá con respecto al total nacional, sobresalen: 43, "Peletería y sus confecciones"; 51, "Lana, pelo fino, ordinario; hilados" y 96, "Manufacturas diversas". Aunque su comportamiento es errático, su índice de participación relativa está muy por encima del promedio nacional en 1991; también cabe mencionar a los capítulos 96, "Manufacturas diversas" y 46, "Manufacturas de espartería o de cestería", que son los únicos que presentan al constantes durante el período 1988-1991. (véase el cuadro B-8).

b) Principales aduanas a la exportación.

En 1991 las exportaciones mexicanas a Canadá se realizaron a través de 36 diferentes aduanas (tres más que en 1990), de las cuales trece estuvieron ubicadas en puertos: siete en el Pacífico y seis en el Golfo de México; nueve en la frontera norte del país y las restantes catorce fueron aduanas internas.

El movimiento de exportación hacia Canadá exhibió una alta concentración, pues en 1990 y 1991 más del 75% del valor se registró en sólo siete aduanas y de éstas, tres movieron más del 60% del valor total exportado a Canadá: Nuevo Laredo, Tamps., Guadalajara, Jal. y Piedras Negras, Coah. En 1990 esta última alcanzó apenas los 287 mil dólares, mientras que en 1991 el valor exportado fue de 65.04 millones de dólares (véanse el cuadro B-9 y la gráfica 3).

Dentro de este panorama sobresalen las aduanas de Coatzacoalcos, Ver.; Cd. del Carmen, Camp. e Interior de Puebla, que entre 1990 y 1991 registraron un incremento en el valor y el volumen (su porcentaje de crecimiento en valor, fue de 0.97%, 0.50% y 6.99%, respectivamente); además de la aduana de Piedras Negras, Coah., cuyo crecimiento fue del 4.80%.

En relación a lo anterior, en el caso de la aduana de Coatzacoalcos, Ver., el incremento correspondió, exclusivamente, a la exportación petrolera, cap. 27, "Combustibles y aceites minerales", mientras que en la de Cd. del Carmen, Camp., se debió a los capítulos 84, "Máquinas y aparatos mecánicos" y 27, "Combustibles y aceites minerales"; en la aduana Interior de Puebla, a los capítulos 17, "Azúcar y artículos de confitería", 68, "Manufacturas de piedra, yeso, cemento, mica", 87, "Vehículos, automóviles y partes", 40, "Caucho y manufacturas de caucho" y 38, "Productos de la industria química".

Sin embargo, estas mismas aduanas presentan una desproporción de movimiento muy importante, por ejemplo: en 1990, la aduana de Coatzacoalcos, Ver., no tuvo movimiento alguno; la de Cd. del Carmen, Camp., movió 52.72 US\$/UV (UV = unidades de volumen) y la aduana Interior de Puebla movió 3.87 US\$/UV; mientras que en 1991 la primera movió 113.60 US\$/UV, la segunda 110.79 US\$/UV y de 105.59 US\$/UV la tercera. Estas cifras son muy superiores al promedio de valor/volumen de las exportaciones a Canadá y de las exportaciones totales de México (véase el cuadro B-11).

En cuanto a volumen, en 1991 el 93% se concentró en siete aduanas, de las cuales sólo tres, Ensenada, B.C. (que movió exclusivamente el cap. 25, "Sal, azufre, tierras y cemento"), Nuevo Laredo, Tamps. (que entre una gran diversidad de productos movió principalmente los capítulos 84, "Máquinas y aparatos mecánicos"; 96, "Manufacturas diversas"; 39, "Materias plásticas y sus manufacturas"; 87, "Vehículos, automóviles y partes" y 8, "Frutos comestibles") y Acapulco, Gro. (que entre otros, movió principalmente, los

capítulos 7, "Legumbres y hortalizas"; 25, "Sal, azufre, tierras y cemento 27, "Combustibles y aceites minerales"), movieron más del 70% del volumen total exportado a Canadá (véanse el cuadro B-10 y la gráfica 4). Además de esos casos destacan, por el crecimiento del valor y volumen movidos, Piedras Negras, Coah., (9,176 U/V) y Tampico, Tam., (9,105 U/V).

Dada la ubicación geográfica de Canadá, el comercio con México se puede realizar por los litorales del Pacífico y Atlántico, por tierra o por vía aérea. En la lista de las aduanas de salida, particularmente las principales en valor y volumen, aparecen en lugares destacados las aduanas fronterizas Nuevo Laredo, Tamps. y Piedras Negras, Coah. (véanse los cuadros B-9 y B-10). De hecho, estas dos aduanas fronterizas concentran más del 45% del valor y más del 29% del volumen enviado a Canadá. La gran diversidad de productos se refleja particularmente en la aduana de Nuevo Laredo, Tamps.

Aunque no están entre las principales aduanas de salida (en el caso del valor), no son menos importantes los puertos marítimos, ya que mueven grandes cantidades de volumen, en particular, los puertos de Ensenada, B.C. y Acapulco, Gro., por la costa del Pacífico y Tampico, Tamps., por la costa del Golfo de México.

Referente a los Aeropuertos, el de la Ciudad de México es el más importante ya que concentra el mayor movimiento de exportación e importación nacional y es un punto estratégico para la mejor realización del intercambio comercial de México con el mundo.

2.2. Importaciones mexicanas de Canadá.

En 1990 México importó 22,457 millones de dólares, resultado de su comercio con el mundo; el 1.45% (325.443 millones de dólares) correspondió a Canadá, que ocupó el noveno lugar en importancia entre los países a los que México les compra. En 1991 las importaciones totales nacionales aumentaron un 38.2% y las compras a Canadá un 77.7%, lo que provocó el ascenso de Canadá al sexto lugar como vendedor de bienes a México, con un total del 1.9% de las importaciones totales de México. Durante los últimos años se observa un incremento en el valor de las exportaciones de Canadá a México, asociado al incremento en el volumen.

a) Principales productos.

La importación mexicana de productos canadienses muestra tres características: 1) una enorme variedad de productos; 2) un elevado peso relativo de pocos capítulos en valor y volumen y 3) una cierta regularidad en cuanto a los capítulos que forman el grupo de mayor valor importado.

Entre 1988 y 1991, las importaciones de productos canadienses prácticamente no sufrieron cambios en cuanto a su diversidad, fluctuar.

entre 93 y 95 diferentes capítulos; de éstos, la mayor concentración de valor estaba en unos cuantos capítulos, sin embargo, a partir de 1989 esa concentración ha disminuído en forma favorable para México, puesto que en 1988 fue del 98% en diez capítulos y en 1991 se abatió a 86.45%.

Durante el período de 1988 a 1991, los capítulos 84, "Máquinas y aparatos mecánicos" (TCMA = 63.7%); 85, "Máquinas, aparatos y material eléctrico" (TCMA = 120.1%); 48, "Papel y cartón y sus manufacturas" (TCMA = 69.3%) y 2, "Carne y despojos comestibles" (TCMA = 233.9%), muestran un crecimiento estable, con aumentos considerables entre un año y otro, (véanse los cuadros B-12 y B-13 y las gráficas 5 y 6).

Mientras que algunos capítulos han ganado importancia, otros han presentado un comportamiento errático. Entre los primeros se encuentran el capítulo 87, "Vehículos, automóviles y partes", cuya tasa de crecimiento medio anual, durante 1988-1991, ha sido de 149.6% y el capítulo 85, "Maquinaria, aparatos y material eléctrico", el cual en el mismo periodo tuvo una tasa de crecimiento de 120.1%.

Por otra parte, entre los casos más representativos de los capítulos que han presentado un comportamiento errático, están el 25, "Sal, azufre, tierras y cemento" y el capítulo 10, "Cereales" (véanse los cuadros B-12 y B-13).

El peso de los productos importados de Canadá en el conjunto nacional fue de 1.5% en 1990 y 1.9% en 1991, en lo que a valor respecta. No obstante, al observar en el cuadro B-14 el mismo indicador para los principales capítulos identificados en 1991, resulta que, salvo dos de ellos (los capítulos 84 y 85), en los otros ocho (72, 48, 25, 10, 87, 02, 01 y 47) la importancia relativa de las compras a Canadá es mayor que el promedio general. Esto indica que en el comercio bilateral de naciones con estructuras económicas asimétricas, como Canadá y México, el país más fuerte vende todo tipo de bienes industriales, tanto de consumo como intermedios y de capital. Esta idea se refuerza al observar el cuadro B-15, en el que se muestran los diez capítulos en los cuales se registraron las mayores participaciones relativas de las importaciones de Canadá durante 1991.

Si se conserva la idea de medir el peso relativo de lo importado de Canadá sobre el total de las importaciones para ver cuál es el comportamiento de las compras a Canadá dentro de los principales rubros nacionales de importación, en el cuadro B-16 se evidencia que Canadá ocupa un papel que en términos de peso relativo no es el principal². Aun así, es claro que Canadá es relevante como proveedor de las necesidades de comercio exterior mexicanas y su participación está enfocada hacia las compras de bienes industrializados.

² Esto se debe a que el peso de las importaciones mexicanas de Estados Unidos es abrumador al resto de los países con los cuales comercia México.

b) Principales aduanas mexicanas a la importación.

Durante 1990, los productos provenientes de Canadá entraron a México por 41 diferentes aduanas y en 1991 por 46. En este último año la distribución geográfica fue la siguiente: 16 puertos (ocho en el Pacífico y ocho en el Golfo y Caribe); 14 en la frontera norte del país y 16 internas. Nuevamente, a pesar de la gran diversidad, hubo una alta concentración del movimiento; más del 75% del valor y el volumen totales entraron por sólo siete aduanas: Nuevo Laredo, Tamps.; Veracruz, Ver.; Aeropuerto de la Cd. de México; Lázaro Cárdenas, Mich.; Matamoros, Tamps.; Interior del Estado de México y Guadalajara, Jal., en el caso del valor.

En cuanto al volumen, dicho porcentaje del valor se concentró en Nuevo Laredo, Tamps.; Lázaro Cárdenas, Mich.; Veracruz, Ver.; Aduana sin descripción, Coatzacoalcos, Ver.; Matamoros, Tamps.; y Piedras Negras, Coah. En este grupo se nota una gran concentración de valor y volumen, que entró por las aduanas de Nuevo Laredo, Tamps. y Veracruz, Ver.: por ellas entró el 61.22% de valor y 47.21% del volumen (véanse los cuadros B-17 y B-18 y las gráficas 7 y 8).

El análisis de las aduanas de entrada evidencia también el importante peso relativo que tiene el comercio con Canadá dentro del total nacional. En los cuadros B-17 y B-18 se observa que el peso de las importaciones de Canadá en el movimiento de cada una de las principales aduanas es regular en el caso del valor, excepto en las aduanas de: Aeropuerto, D.F., Lázaro Cárdenas, Mich., y Guadalajara, Jal., que disminuyen ligeramente. En cuanto a volumen, el peso relativo es fuerte en todas, esto quizá se deba al tipo de productos que se mueven por esas aduanas.

Parte B: Corredores de servicios de transporte entre México y Canadá

Las políticas de modernización de la economía mexicana son, la intensificación y diversificación de los intercambios con el exterior, el apoyo a las exportaciones y la desregulación de las actividades económicas, entre otras.

Para concretizar las políticas de diversificación y de apoyo a las exportaciones, se plantea la necesidad de crear las condiciones para que los intercambios comerciales, específicamente las exportaciones mexicanas, se lleven a cabo de una manera eficiente.

En este sentido, los corredores de servicios de transporte, como elemento básico de los corredores de comercio, en este caso internacional, ofrecen diversas perspectivas que dan elementos para analizar las condiciones del intercambio comercial entre dos países.

La Comisión Económica para América Latina define al corredor de servicios de transporte como "el conjunto de servicios que se ofrecen para el transporte, almacenamiento, recepción y despacho de la carga y los correspondientes controles asociados a esas actividades a lo largo de un trayecto geográficamente determinado por un origen y un destino, y los actores que prestan esos servicios".

Los estudios de corredores de transporte pueden abordarse desde dos perspectivas básicas: la planeación y la operación.

La perspectiva de la planeación tiene como objetivo determinar las características de la oferta y demanda de los servicios de transporte de acuerdo a los factores geoeconómicos, las tendencias de intercambio comercial, la integración de bloques comerciales, los procesos de apertura y las tendencias del transporte a nivel mundial. Esta perspectiva se basa en el estudio de la dinámica comercial y su concretización en patrones de flujos de mercancías sobre rutas específicas.

La perspectiva de la operación se enfoca a determinar las condiciones específicas de la operación de cada uno de los servicios de transporte y conexos existentes a lo largo del corredor.

En ambas perspectivas se dan elementos para estudios sobre la oferta y demanda de transporte de productos y/o mercados específicos desde el punto de vista de la distribución física.

La perspectiva adoptada en el estudio del corredor de servicios de transporte entre México y Canadá toma como base las características de los intercambios comerciales existentes y tiene como objetivo cuantificar y caracterizar la demanda entre estos dos países, así como identificar y describir el conjunto de alternativas modales, directas o multimodales, y/o de ruta que conforman la oferta de transporte.

Para lograr lo anterior, esta sección se divide en tres partes. La primera, consiste en estudiar las características de la demanda de transporte entre México y Canadá. La segunda parte analiza las características de los servicios de transporte entre los dos países. En la tercera, se determinan las características principales de los corredores de servicios de transporte mediante el perfil de los movimientos de las cargas. Para definir el perfil de los movimientos es necesario considerar los segmentos locales de los corredores, las cadenas y tramos. En esta última parte se toman en cuenta los segmentos terrestres locales de los corredores.

3. Demanda de transporte entre México y Canadá.

El análisis general del comercio entre México y Canadá sirve como marco de referencia para abordar el análisis de las características de la oferta y demanda del transporte y de los corredores de servicios entre estos países.

La ubicación geográfica de México y Canadá determina que el comercio entre ambos países se efectúe por vía marítima, terrestre y aérea. El comercio bilateral entre ambos países por las tres vías, es un indicador de las necesidades operativas de la demanda de los servicios de transporte utilizados.

El estudio de la demanda de los servicios de transporte se centra en definir, para cada modo de transporte, la participación del comercio bilateral dentro del contexto del comercio exterior de México, la infraestructura utilizada y la diversidad de los productos del intercambio comercial.

3.1. Vía Marítima.

El movimiento global de carga de altura en los puertos mexicanos se ha incrementado en los últimos tres años, al pasar de 104.36 millones de toneladas en 1989 a 111.19 en 1991. En este periodo, alrededor del 16% ha correspondido a importaciones y el 84% restante a exportaciones. Del volumen total de exportaciones, el 80% ha correspondido a petróleo y sus derivados.

Eliminando el petróleo y derivados del comercio exterior mexicano por marítima, en el periodo 1989-1990 se tuvo un movimiento total de entre 29

y 33 millones, que en promedio resultó más equilibrado que cuando se incluye al petróleo: 42% a importaciones y 58% a exportaciones (cuadro 3.1.).

CUADRO 3.1. TRAFICO GLOBAL DE ALTURA EN LOS PUERTOS MEXICANOS 1989-1991 (MILES DE TONELADAS)

TIPO DE MOVIMIENTO	1989	1990	1991
IMPORTACIONES			
- TOTALES	17 358.8	19 019.2	19 068.5
- NO PETROLERAS	11 901.8	14 644.5	12 705.6
EXPORTACIONES			
- TOTALES -	87 001.0	88 897.4	94 440.1
- NO PETROLERAS	17 134.1	18 653.4	18 155.6
IMPORTACIONES + EXPORTACIONES			
- TOTALES	104 359.8	107 916.7	113 508.6
- NO PETROLERAS	29 035.9	33 297.9	30 861.2

Fuente: - SCT. Movimiento de carga y buques, (varios años). Dirección General de Puertos y Marina Mercante, México, s/f

También sin petróleo y sus derivados, los movimientos globales por litoral resultan más equilibrados, en promedio del 50% para cada litoral. Aunque el litoral del Pacífico tiene una vocación claramente exportadora y el litoral del Golfo y Caribe importadora.

El comercio exterior de México por vía marítima, dependiendo de si son importaciones o exportaciones, está concentrado en un número reducido de países.

Según las estadísticas disponibles, de 1989 y 1991 diez países concentraron alrededor del 80% de las importaciones; en tanto que en las exportaciones son siete los países que concentran alrededor del 90%. Al igual que en el comercio exterior global³, en el comercio por vía marítima Estados Unidos es el principal socio comercial de México. Tanto en las importaciones como en las exportaciones efectuadas entre 1989 y 1991, su participación fluctuó entre 50% y 60%.

³ La fuente estadística en este análisis es la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Movimiento de Carga y Buques (1989 y 1990), SCT, Dirección General de Puertos y Marina Mercante, s/f. En el análisis de la participación por países en el comercio exterior por vía marítima que se hace para 1990, se consideran todos los puertos mexicanos de ambos litorales, excepto el de Tuxpan, Ver. y el de Frontera, Tab., ya que no están desglosados en las estadísticas.

Otros países comunes en las importaciones como en las exportaciones 1991 fueron Canadá, con el 4% y 1% y Japón, con el 2% y el 12% respectivamente (cuadro 3.2.).

CUADRO 3.2. PRINCIPALES PAISES EN EL TRAFICO GLOBAL DE ALTURA EN LOS PUERTOS MEXICANOS 1989-1991 (MILES DE TONELADAS)

PAIS	1989		1990 ¹		1991	
IMPORTACIONES						
ESTADOS UNIDOS	10 657	61.4%	9 460	49.7%	10 335	54.2%
ARGENTINA	316	1.8%	632	3.3%	710	3.7%
MARRUECOS	1 009	5.8%	936	4.9%	709	3.7%
CANADA	527	3.0%	374	2.0%	687	3.6%
BRASIL	801	4.6%	596	3.1%	686	3.6%
ALEMANIA *	459	2.6%	405	2.1%	577	3.0%
JAPON	275	1.6%	336	1.8%	426	2.2%
VENEZUELA	418	2.4%	612	3.2%	413	2.2%
POLONIA	21	0.0%	251	1.3%	350	1.8%
PERU	227	1.3%	155	0.8%	340	1.8%
AUSTRALIA	177	1.0%	259	1.4%	327	1.7%
OTROS	2 472	14.2%	5 003	26.3%	3 509	18.5%
TOTAL	17 359	100.0%	19 019	100.0%	19 069	100.0%
EXPORTACIONES						
ESTADOS UNIDOS	49 806	57.2%	50 253	56.5%	51 527	54.6%
ESPAÑA	10 195	11.7%	11 309	12.7%	13 649	14.5%
JAPON	12 163	14.0%	10 699	12.0%	11 521	12.2%
FRANCIA	2 991	3.4%	2 650	3.0%	2 670	2.8%
ISRAEL	1 502	1.7%	1 755	2.0%	1 522	1.6%
BELGICA	502	0.6%	309	0.3%	1 272	1.3%
CANADA	1 049	1.2%	1 317	1.5%	1 191	1.3%
OTROS	8 793	10.1%	10 605	11.9%	11 088	11.7%
TOTAL	87 001	100.0%	88 897	100.0%	94 440	100.0%

Notas: Las sumas pueden no coincidir con los totales debido al redondeo.
¹ No incluye el puerto de Tuxpan ya que en 1990 no se tiene desglose por país.
 * Incluye al comercio exterior con la República Democrática Alemana que en 1989 fue de 993 toneladas y en 1990 de 915.

Fuente: - SCT. Movimiento de carga y buques (varios años). Dirección General de Puertos y Marina Mercante, México, s/f

La participación de Canadá en 1991, presentó una disminución respecto a 1990 del 29% en las importaciones y del 20% en las exportaciones. Sin embargo, su participación en los tres años analizados ha sido de cerca del

3% en las importaciones, lo que le ha valido ubicarse en el cuarto socio en ese renglón, y del 1.3% en las importaciones, lo que lo ha colocado ya sea en el sexto o séptimo destino de las exportaciones mexicanas por esa vía.

Por la ubicación geográfica de Canadá, los puertos mexicanos de ambos litorales pueden manejar los flujos de mercancías entre ambos países. Sin embargo, los del Pacífico son los que han tenido una participación mayoritaria, tanto en las importaciones como en las exportaciones (cuadro 3.3.). Esto se explica en cierta manera por los recorridos menores que existen entre los puertos mexicanos y canadienses del litoral del Pacífico en comparación con los del litoral del Golfo-Atlántico. Además, considérese que existe una gran competitividad de servicios de transporte terrestres sobre este último litoral.

Por los puertos del Pacífico ha entrado, en promedio, el 71% de las toneladas que por vía marítima México ha importado de Canadá en los años estudiados. En las exportaciones el porcentaje de participación de estos puertos se incrementa al 81%.

Lázaro Cárdenas ha sido el puerto que ha articulado durante el periodo de análisis las importaciones de Canadá, ya que al menos el 45% de los flujos de carga provenientes de Canadá han entrado por este puerto. Las principales importaciones por este puerto fueron graneles minerales: en 1990 el 94% fue azufre, y en 1991 el 68% fue azufre y 22% carbón mineral.

Para el resto de los puertos se han presentado variaciones significativas en las importaciones. Tal es el caso de Veracruz, que en 1989 no tuvo ninguna participación y en 1991 alcanzó las 250 mil toneladas, de las cuales 209 mil fueron de trigo y 20 mil de chatarra. Destaca también Manzanillo que, caso contrario, en 1989 importó 101 mil toneladas y en 1991 sólo cinco mil.

Por lo que toca a las exportaciones, la gran mayoría de ellas han salido por San Marcos, Isla Cedros y Dos Bocas. Estos tres puertos especializados concentraron el 94% de las exportaciones mexicanas hacia Canadá y movieron exclusivamente graneles y fluidos.

La participación del resto de los puertos en las exportaciones hacia Canadá es muy reducida, sólo tres puertos son dignos de mencionar: Tampico, Lázaro Cárdenas y Altamira.

Tampico y Lázaro Cárdenas han mantenido presencia de 1989 a 1991, con una participación promedio del 5% y del 1%, respectivamente. Altamira sólo es significativo en 1991, ya que para ese año alcanzó una participación del 1%.

CUADRO 3.3. LOS PUERTOS MEXICANOS EN EL COMERCIO EXTERIOR CON CANADA, VIA MARITIMA 1989-1991 (MILES DE TONELADAS)

PUERTOS	IMPORTACIONES			EXPORTACIONES		
	1989	1990	1991	1989	1990	1991
ROSARITO	----	----	26.4	----	----	----
ENSENADA	----	----	19.8	----	----	----
ISLA CEDROS	----	----	----	718.7	380.2	470.4
SAN MARCOS	----	8.1	----	401.8	354.7	506.4
PUNTA STA MARIA	----	----	----	----	----	24.5
GUAYMAS	92.6	----	11.0	----	----	----
TOPOLOBAMPO	----	----	1.9	----	----	----
MANZANILLO	101.1	28.3	5.5	3.8	4.0	1.2
L. CARDENAS	254.3	255.9	305.9	15.4	8.8	15.9
SALINA CRUZ	0.8	4.1	14.8	----	0.3	n.s.
TOTAL COSTA DEL PACIFICO	448.8	296.4	385.3	1139.7	748.0	1018.4
ALTAMIRA	----	4.6	----	1.3	8.6	12.8
TAMPICO	55.9	28.2	8.1	94.4	75.3	13.0
VERACRUZ	----	23.2	250.5	1.5	n.s.	0.9
COATZACOALCOS	19.9	----	22.0	----	----	----
PAJARITOS	2.2	22.0	21.6	80.3	----	----
DOS BOCAS	----	----	----	----	217.1	145.7
TOTAL COSTA DEL GOLFO	78.0	78.0	302.2	177.5	301.0	172.4
TOTAL	526.8	374.3	687.4	1317.2	1049.1	1191.0

Nota: n.s.: no significativo

Fuente: - SCT. Movimiento de carga y buques, (varios años) Dirección General de Puertos y Marina Mercante, México, s/f

Esta participación portuaria señala una más amplia utilización del transporte marítimo en los flujos de carga de Canadá a México que en el sentido inverso. En ambas direcciones se utilizaron en promedio nueve puertos mexicanos. Por las características de los puertos utilizados en cada tipo de movimiento y los volúmenes, se infiere una mayor variabilidad de productos en las importaciones que en las exportaciones mexicanas, lo que implica la posibilidad de que también se utilicen en mayor medida servicios regulares.

Los productos que se manejan por vía marítima en el comercio exterior con Canadá dejan entrever las características de la demanda y oferta de transporte. Dependiendo del puerto se tiene un determinado número productos identificados y los orígenes.

CUADRO 3.4. PRODUCTOS MEXICANOS DE EXPORTACION A CANADA POR VIA MARITIMA 1989-1991

TAMPICO	LAZARO CARDENAS	ALTAMIRA
NO. DE PRODUCTOS		
1	42	1
NO. DE ORIGENES		
- SAN LUIS POTOSI - RIO VERDE	- DISTRITO FEDERAL - CUERNAVACA - LAZARO CARDENAS - GUADALAJARA - IRAPUATO - TLALNEPANTLA - PUEBLA	- PUEBLA
PRINCIPALES PRODUCTOS		
- FLUORITA	- ALAMBRE - VEHICULOS - PLACAS DE ACERO - CERVEZA - FIERRO ESTRUCTURAL - HARINA DE MAIZ - TEQUILA - RIELES DE ACERO - ALAMBRE GALVANIZADO - HARINA - ESTRUCTURAS METALICAS	- AUTOMOVILES

Nota: Los principales productos se definen como los que presentan los mayores volúmenes y concentran al menos al 80% de los volúmenes exportados para cada puerto.

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Dirección General de Puertos y Marina Mercante, SCT.

El puerto con la mayor cobertura en las exportaciones hacia Canadá es Lázaro Cárdenas. Otro puerto significativo en términos de su cobertura es Manzanillo, aunque con volúmenes menores.

Por último, los puertos canadienses más significativos que enviaron carga a México fueron, en orden de importancia: Vancouver, Quebec, Montreal, Sydney y Saint John. En tanto que los principales puertos que recibieron las exportaciones mexicanas fueron: Windsor, New Westminster, Halifax, Hamilton y Vancouver.

Algunos de los principales pares origen-destino entre los puertos marítimos mexicanos y canadienses fueron para las importaciones: Vancouver-Lázaro Cárdenas, Quebec-Veracruz, Montreal-Veracruz, Sydney-Lázaro Cárdenas y Saint John-Pajaritos.

En tanto que para las exportaciones, destacan: Tampico-Windsor, Lázaro Cárdenas-New Westminster, Altamira-Halifax, Tampico-Hamilton y Lázaro Cárdenas-Vancouver.

3.2. Vía aérea.

De 1989 a 1992 ocurrió un incremento en la utilización del transporte aéreo en los movimientos de carga con el exterior. En este último año por vía aérea se movilizaron 120 492 toneladas. Este volumen representa un incremento del 15.7% respecto a 1991 y a su vez representa una tasa de crecimiento media anual de 5% en el período de 1989 a 1992, a pesar de que en 1990 se presentó una pequeña disminución (cuadro III.5).

**CUADRO 3.5.- TRAFICO GLOBAL DE ALTURA
POR VIA AEREA 1990-1992 (TONELADAS)**

TIPO DE MOVIMIENTO	1989	1990	1991	1992
- IMPORTACIONES	n.d.	60 317	62 921	69 671
- EXPORTACIONES	n.d.	38 648	41 212	50 822
TOTAL	104 184	98 965	104 133	120 492

Nota: n.d. no disponible
Fuente: Dirección General de Aeronáutica Civil

Para los años disponibles, las importaciones han sido mayoritarias ya que han concentrado alrededor del 60% del tráfico total por vía aérea.

El comercio exterior por vía aérea está concentrado en un número menor de países que por vía marítima. Los efectos de las políticas de apertura se observan en el número de países con los que México tiene intercambios comerciales por esta vía: en 1990 México importó de 23 países y exportó a 25, para 1992 el número de países se había incrementado a 27 y 29, respectivamente.

CUADRO 3.6. PRINCIPALES PAISES EN EL TRAFICO DE ALTURA POR VIA AEREA 1990-1992 (TONELADAS)

PAIS	1990		1991		1992	
IMPORTACIONES						
ESTADOS UNIDOS	34 718	57.6%	35 438	56.3%	40 117	57.6%
ALEMANIA	7 273	12.1%	6 717	10.7%	7 014	10.1%
HOLANDA	6 431	10.7%	6 527	10.4%	6 795	9.8%
FRANCIA	3 784	6.3%	4 834	7.7%	6 425	9.2%
ESPAÑA	1 982	3.3%	1 958	3.1%	1 949	2.8%
OTROS	6 129	10.2%	7 447	11.8%	7 372	10.6%
TOTAL	60 317	100.0%	62 921	100.0%	69 671	100.0%
EXPORTACIONES						
ESTADOS UNIDOS	22 607	58.5%	23 614	57.3%	29 845	58.7%
ALEMANIA	3 860	10.0%	3 097	7.5%	4 988	9.8%
FRANCIA	2 641	6.8%	4 155	10.1%	4 901	9.6%
HOLANDA	1 805	4.7%	2 125	5.2%	2 965	5.8%
JAPON	936	2.4%	1 217	3.0%	1 048	2.1%
OTROS	6 799	17.6%	7 004	17.0%	7 074	13.9%
TOTAL	38 648	100.0%	41 212	100.0%	50 821	100.0%

Nota: Los totales pueden no coincidir debido al redondeo.
Fuente: Dirección General de Aeronáutica Civil

De 1990 a 1992, cerca del 85% tanto de las importaciones como de las exportaciones, se han concentrado en cuatro países: Estados Unidos, Alemania, Francia y Holanda. Estados Unidos destaca por ser el origen del 57% de las importaciones y el destino del 58% de las exportaciones mexicanas por esa vía.

Del análisis conjunto del comercio exterior por vía aérea puede verse que, si bien México ha diversificado su mercado en los últimos tres años, en las importaciones esta diversificación es más acentuada.

La importancia del aeropuerto internacional de la ciudad de México (AICM) para el comercio exterior es evidente, ya que de 1990 a 1992 por ahí se efectuaron más del 75% de las importaciones y exportaciones nacionales por vía aérea. Además, los volúmenes de carga manejados se han incrementado significativamente. En las importaciones los volúmenes se incrementaron en un 12% entre esos dos años y las exportaciones en un 13%.

A pesar de la presencia del AICM en el comercio exterior y del incremento en los volúmenes de carga manejados, se observa una tendencia hacia la descentralización de los servicios hacia el exterior. Esto se manifiesta más claramente en las exportaciones, ya que la importancia relativa de otros

aeropuertos nacionales pasó del 20% en 1990 al 30% en 1992. Para importaciones se observa también la tendencia, aunque en menor escala.

En particular, el comercio exterior con Canadá por vía aérea se mantiene en niveles relativamente reducidos a pesar de la cercanía y el potencial comercial que existe entre ambos países. Canadá se ubicó en los tres años estudiados entre el séptimo y octavo país con el que México tiene intercambios comerciales por vía aérea (cuadro 3.7.).

CUADRO 3.7. CANADA EN EL TRAFICO DE ALTURA POR VIA AEREA
1990-1992 (TONELADAS)

TIPO DE MOVIMIENTO	1990	1991	1992
IMPORTACIONES	725(1.2%)	1006 (1.6%)	917 (1.3%)
EXPORTACIONES	910(2.4%)	720 (1.7%)	789 (1.6%)
TOTAL	1635	1726	1706

Nota: Los porcentajes son respecto al total nacional por cada tipo de movimiento.
Fuente: Dirección General de Aeronáutica Civil

Ya sea en las importaciones o exportaciones, en promedio la carga transportada por vía aérea no sobrepasa las mil toneladas anuales y aunque hay algunas variaciones anuales, éstas no son significativas por los bajos volúmenes.

A nivel aeroportuario, los intercambios comerciales se dan básicamente entre el Aeropuerto de la Ciudad de México (MEX) y los aeropuertos canadienses, en orden de importancia en los últimos tres años, de Toronto (YYZ), Montreal (YMX) y Vancouver (YVR). En los últimos tres años, por estos aeropuertos se manejaron el 100% de los flujos que de Canadá hacia México y el 99.6% en el sentido inverso (cuadro 3.8.).

CUADRO 3.8. TRAFICO POR VIA AEREA ENTRE MEXICO Y CANADA
1990-1992 (TONELADAS)

HACIA DESDE	MEXICO	TORONTO	MONTREAL	VANCOUVER
1990				
MEXICO	----	28.7	476.3	398.5
TORONTO	31.4	----	----	----
MONTREAL	533.4	----	----	----
VANCOUVER	160.2	----	----	----
1991				
MEXICO	----	269.5	136.1	312.7
TORONTO	556.7	----	----	----
MONTREAL	203.7	----	----	----
VANCOUVER	245.2	----	----	----
1992				
MEXICO	----	397.6	1.7	388.8
TORONTO	873.8	----	----	----
MONTREAL	2.6	----	----	----
VANCOUVER	40.2	----	----	----

Fuente: Dirección General de Aeronáutica Civil

Se presentan algunos cambios significativos entre pares de ciudades de un año a otro. Lo más destacado de los flujos entre México y Canadá es el cambio en la importancia de los aeropuertos canadienses: en 1990, por Montreal sale el más alto flujo de carga y por Toronto el menor; para 1992 esta situación se invirtió completamente. Algo similar ocurrió para los flujos de México a Canadá.

Esta situación se explica en la parte canadiense, tanto por cambios específicos en las condiciones de la demanda en las inmediaciones de los aeropuertos de Montreal y Toronto, como por la intensa interacción aérea de ambas ciudades que hizo que a partir de 1991 Toronto sea un punto concentrador y distribuidor de los flujos aéreos entre Canadá y México.

Con lo anterior, se identifican en Canadá dos zonas geográficas de intercambio comercial con México. En el este la zona de Montreal y Toronto; en el oeste, la de Vancouver.

Por último, en el cuadro 3.9. se señalan algunos de los grupos genéricos de productos que se exportan a Canadá por vía aérea y que fueron representativos de 1990 a 1992.

CUADRO 3.9. PRODUCTOS MEXICANOS DE EXPORTACION A CANADÁ POR VÍA AEREA 1990-1992

GRUPOS DE PRODUCTOS
<ul style="list-style-type: none">- Aparatos y artefactos mecánicos (calderas y máquinas)- Aparatos eléctricos, grabadores y reproductores de imágenes y sonido- Prendas y complementos de vestir, excepto de punto- Plantas vivas y productos de floricultura- Artesanías de cerámica- Piedras preciosas y semipreciosas- Productos químicos orgánicos

Fuente: SECOFI. S.I.C.M., 1990-1991

Estos productos son los que tienen una presencia constante a lo largo del período analizado tanto en magnitud de los volúmenes como en incrementos significativos.

3.3. Vía terrestre.

La ubicación geográfica de México y Canadá hace que los intercambios comerciales utilicen los cuatro modos de transporte básicos. Sin embargo, los modos terrestres son los mayormente utilizados.

Según los datos disponibles de fuentes canadienses, para inicios de la década de los noventa el autotransporte es el principal modo de transporte utilizado en el comercio México - Canadá, en las importaciones provenientes de Canadá en un 40% y en las exportaciones mexicanas en un 60%. Por su parte, el ferrocarril es utilizado entre el 20% y el 25% para las importaciones y entre 25% y 30% en las exportaciones.

Ambos modos de transporte concentran alrededor del 65% de los flujos de Canadá a México y casi el 90% de las exportaciones mexicanas hacia Canadá.

Estos porcentajes de participación del autotransporte y el ferrocarril señalan una distribución modal más equilibrada en las compras que México hace a Canadá. En otras palabras, las exportaciones mexicanas dependen casi exclusivamente del transporte terrestre, lo que implica la utilización de tramos estadounidenses.

A diferencia del marítimo y aéreo, la estadística del transporte terrestre y su nivel de agregación no permiten conocer con exactitud los volúmenes de carga en toneladas que significan los porcentajes anteriores. Sin embargo, se pueden hacer una serie de estimaciones a partir de diversas fuentes (cuadro 3.10.).

CUADRO 3.10. INTERCAMBIO COMERCIAL ENTRE MEXICO Y CANADA
POR VIA TERRESTRE 1989-1991 (MILES DE TONELADAS)

AÑO	AUTOTRANSPORTE		FERROCARRIL		TOTAL	
IMPORTACIONES						
1989	257.2	(66.0%)	132.5	(34.0%)	389.7	(100.0%)
1990	433.7	(61.1%)	276.5	(38.9%)	710.2	(100.0%)
1991	1 175.4	(64.1%)	658.5	(35.9%)	1 833.9	(100.0%)
EXPORTACIONES						
1989	1 314.7	(63.5%)	755.7	(36.5%)	2 070.4	(100.0%)
1990	1 159.7	(68.5%)	534.3	(31.5%)	1 694.0	(100.0%)
1991	1 700.2	(65.2%)	906.0	(34.8%)	2 606.1	(100.0%)

Fuentes: Estimaciones con base en:

- Cuadros 3.2., 3.7.;
- SECOFI. S.I.C.M., 1990-1991
- External Affairs and International Trade Canada. Transportation Services Between Canada and Mexico. Ottawa, 1991.

Destaca de las estimaciones, que los volúmenes de las importaciones son menores que los de las exportaciones. Tomando en cuenta el valor de estos flujos, resulta que la densidad económica de los productos que México le compra a Canadá es superior a los que México le vende.

Sin embargo, se observan algunos cambios entre 1989 y 1991. En primer lugar destaca que en 1989 los volúmenes de las importaciones representaban casi el 20% de las exportaciones, para 1991, este porcentaje se había incrementado al 70%. Si se considera este cambio junto con el valor del comercio exterior, se intuye un incremento significativo en la densidad económica de las exportaciones mexicanas. Este incremento tiene efectos significativos sobre la operación del transporte.

El autotransporte es el principal modo de transporte utilizado en el comercio exterior de México con Canadá. Los volúmenes que maneja son el doble que los que maneja el ferrocarril.

En ambos modos de transporte existe un desbalance en los flujos, por ejemplo, en 1991, por autotransporte entraron mil 175 toneladas y salieron mil 700, algo en proporción similar ocurrió para el ferrocarril.

Por razones geográficas, los movimientos de carga por vía terrestre entre México y Canadá utilizan tramos terrestres de los Estados Unidos. La utilización de los diversos cruces fronterizos entre México y Estados Unidos, señalan la manera en que se articulan los flujos entre Canadá y México.

CUADRO 3.11. PRINCIPALES FRONTERAS EN EL INTERCAMBIO COMERCIAL ENTRE MEXICO Y CANADA POR VIA TERRESTRE 1990-1991 (MILES DE TONELADAS)

ADUANA	1 9 9 0			1 9 9 1		
	AUTOTPE	FFCC	TOTAL	AUTOTPE	FFCC	TOTAL
IMPORTACIONES						
TIJUANA	2.3	0.0	2.3	19.1	0.0	19.1
TECATE	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2
MEXICALI	1.1	0.7	1.9	3.6	2.1	5.7
NOGALES	5.6	3.6	9.2	5.7	3.3	9.0
AGUA PRIETA	1.9	0.0	1.9	2.3	0.0	2.3
R.M. DE QUEVEDO	0.5	0.0	0.5	0.9	0.0	0.9
CD. JUAREZ	13.8	8.9	22.8	37.3	21.9	59.2
OJINAGA	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.9
CD. ACUÑA	0.3	0.0	0.3	2.0	0.0	2.0
PIEDRAS NEGRAS	18.9	12.2	31.1	34.2	20.1	54.3
NUEVO LAREDO	357.2	231.3	588.5	948.1	556.8	1504.9
CD. M. ALEMAN	0.1	0.0	0.1	0.7	0.0	0.7
REYNOSA	1.6	0.0	1.6	28.1	0.0	28.1
MATAMOROS	30.4	19.7	50.2	92.3	54.2	146.6
TOTAL	433.7	276.5	710.2	1175.4	658.5	1833.9
EXPORTACIONES						
TIJUANA	21.2	0.0	21.2	4.8	0.0	4.8
TECATE	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2
MEXICALI	N.S.	N.S.	N.S.	0.6	0.3	0.9
NOGALES	0.2	0.1	0.3	0.6	0.3	0.9
R.M. DE QUEVEDO	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.5
CD. JUAREZ	83.6	39.7	123.3	55.1	29.7	84.8
PIEDRAS NEGRAS	5.4	2.6	8.0	403.9	217.5	621.3
NUEVO LAREDO	1016.8	482.9	1499.6	1216.9	655.3	1872.2
REYNOSA	13.6	0.0	13.6	12.2	0.0	12.2
MATAMOROS	18.9	9.0	27.9	5.3	2.9	8.2
TOTAL	1159.7	534.3	1694.0	1700.2	906.0	2606.1

Nota: N.S. No significativo.

Las sumas pueden no coincidir con los totales por el redondeo.

Fuentes: Estimaciones con base en:

- Cuadros 3.2., 3.7. y 3.11.

- SECOFI. S.I.C.M., 1990-1991

- External Affairs and International Trade Canada, Transportation Services Between Canada and Mexico, Ottawa, 1991.

El primer rasgo distintivo del movimiento de flujos comerciales de carga entre México y Canadá es la presencia de Nuevo Laredo. Según las estimaciones del cuadro III.11, para los años de 1990 y 1991, de los flujos por vía terrestre provenientes de Canadá por esa ciudad fronteriza del estado de Tamaulipas, entraron alrededor del 85.5% y salió en promedio alrededor del 80% de los flujos destinados a ese país. Destaca que de un año a otro, de 1990 a 1991, las importaciones por Nuevo Laredo casi se triplicaron, al pasar de 588.5 a 1504.9 millones de toneladas; en cambio las exportaciones incrementaron en poco menos de 25%.

En las importaciones terrestres otros puertos fronterizos significativos fueron Matamoros, que en 1991 participó con el 8%, Ciudad Juárez con el 3.2% y Piedras Negras con el 3%. Matamoros y Ciudad Juárez, al igual que Nuevo Laredo, incrementaron su participación absoluta en toneladas en más del 100% de un año a otro.

En las exportaciones terrestres Piedras Negras y Ciudad Juárez son las ciudades que destacan. Piedras Negras incrementó espectacularmente su participación, ya que en 1990 las exportaciones por ahí fueron prácticamente insignificantes, para 1991 su participación fue del 23.8% de las efectuadas por vía terrestre. Ciudad Juárez también ha tenido relevancia y aunque disminuyó el número de toneladas manejadas, por ahí se exportó el 3.3% en 1991.

Tomando en cuenta la participación menor de las otras ciudades fronterizas, se ve claramente que en 1991, por los puertos mexicanos que colindan con el estado norteamericano de Texas, se importaron el 98% y se exportaron el 99.7% de las cargas provenientes de Canadá por vía terrestre.

Esta característica distintiva del comercio terrestre entre México y Canadá deberá tenerse en mente al momento de analizar la oferta de transporte entre los dos países.

4. Servicios y corredores de transporte entre México y Canadá.

En esta segunda parte se analizan las principales características operativas de los modos de transporte que ofrecen servicios regulares entre los dos países. Como se vio en el análisis de la demanda de transporte entre México y Canadá, los modos utilizados son el marítimo, el aéreo, el autotransporte y el ferroviario.

El análisis de los servicios de transporte que se presentan para los corredores México - Canadá, considera los orígenes y destinos, las principales rutas, las frecuencias de los servicios, el tiempo de tránsito, las tarifas y algunas características del equipo utilizado.

Es importante señalar que el comercio entre México y Estados Unidos y entre Estados Unidos y Canadá, junto con los servicios de transporte asociados, determinan la manera en que se estructura la oferta de transporte entre México y Canadá. Es este sentido, es de destacar el Tratado de Libre Comercio como marco de referencia a los servicios de transporte entre los tres países.

4.1. Servicios de transporte marítimo.

Las particularidades geográficas y del comercio exterior de México y Canadá, junto con la alta integración de los modos de transporte de los Estados Unidos, paso obligado de los flujos entre los dos países, hace que el transporte marítimo no sea competitivo para gran parte del comercio entre los dos países.

En primer lugar hay que destacar que dentro del sistema portuario canadiense, los puertos que articulan los flujos del comercio exterior son Montreal y Vancouver. Este último puerto ha acrecentado su importancia en los últimos años, debido a un cambio en la orientación de los flujos de comercio exterior de Canadá. Mientras Montreal es un puerto consolidado que atiende a los flujos de la costa Este de Canadá, Vancouver es el puerto más promisorio de la costa Oeste. Hay que destacar que uno de los planes de crecimiento de Vancouver está en el enlace con trenes de doble estiba entre este puerto y Chicago, como primera etapa para formar un corredor entre la costa Oeste y la costa Este de Canadá y Noreste de los Estados Unidos.

Por otra parte, aunque existe un movimiento considerable de carga entre México y Canadá por vía marítima, la mayoría consiste en graneles agrícolas y minerales que requieren de servicios especiales de fletamento. En este sentido, la situación de los servicios de transporte marítimo entre México y Canadá puede identificarse con base en los tipos de carga. Para los graneles y algunos productos voluminosos, las bajas tarifas que ofrece el transporte marítimo hacen que para estos productos sea atractivo utilizarlo.

En cambio, para productos con mayor valor agregado, las tarifas del autotransporte y el ferrocarril asociado con una mayor velocidad los hace competitivos. Según algunas estimaciones, los tiempos de tránsito entre puertos de México y Canadá, incluyendo demoras, van de 10 a 20 días, ya que no son directos, tienen escalas y transbordos. Estos tiempos de tránsito sólo son aceptables para grandes volúmenes de carga.

Así, los bajos volúmenes de carga general que se mueven, dan lugar a que no existan servicios marítimos regulares de carga general claramente identificables entre los dos países.

Sin embargo, gran parte del potencial de utilización del transporte marítimo entre México y Canadá puede estructurarse intermodalmente a través de los puertos marítimos de Estados Unidos. Las dos posibilidades más claras son a través de los puertos de Los Angeles, en la costa Oeste, y Filadelfia, en la costa Este.

Por Los Angeles existe la posibilidad de utilizar los servicios de Transportación Marítima Mexicana (TMM). En este caso pueden utilizarse el servicio de esta línea naviera que enlaza los puertos mexicanos con Los Angeles. Este servicio tiene una frecuencia de tres por mes, uno cada 10

días, y tiempo de tránsito de 8 días. En Los Angeles puede hacerse un transbordo hacia Vancouver por vía marítima o por transporte terrestre.

Es claro que esta posibilidad tiene una gran competencia por los modos terrestres que enlazan el centro de México con Ciudad Juárez y Los Angeles.

En la costa Este, en la década pasada, Nueva York y Nueva Jersey eran los puertos en los cuales era posible transbordar entre los puertos mexicanos de Veracruz y Tampico, y las ciudades de Montreal y Toronto. En el primer tramo por vía marítima y en el segundo por modos terrestres. Sin embargo, a inicios de los años noventa, la Canadian Pacific Rail (CP) estableció un servicio diario entre el puerto estadounidense de Filadelfia y las ciudades canadienses mencionadas. La ventaja de este servicio para transportistas y embarcadores radica en que Filadelfia está 960 kilómetros más cerca de Toronto que los puertos canadienses de Halifax y St. John, anteriormente utilizados. Así, cuando se usa este servicio los consignatarios pueden recibir su carga más rápido.

Uno de los principales atractivos de Filadelfia es que los costos de las maniobras son competitivos con los de los puertos canadienses.

4.2. Servicios de transporte aéreo.

El mercado del transporte aéreo se caracteriza porque es usado en el movimiento de cargas de gran valor. En las exportaciones de México a Canadá se usa para transportar partes de maquinaria, aparatos eléctricos, prendas de vestir, flores, productos cerámicos, piedras preciosas, productos químicos, calzado, herramientas e instrumentos de precisión.

Los reducidos volúmenes del intercambio de mercancías entre México y Canadá por vía aérea, hacen que se utilicen servicios comerciales de pasajeros y carga, a pesar de que existen varias empresas de carga que conectan a México con los Estados Unidos que son susceptibles de utilizarse.

Existe una gran conexión entre México y Canadá por vía aérea. Las ciudades de Montreal, Toronto y Vancouver tienen servicios directos con la ciudad de México.

Canadian Airlines International opera un vuelo directo entre Toronto y la ciudad de México tres veces a la semana.

Iberia ha ofrecido una gran conexión en su vuelo México - Madrid vía Montreal. Algo similar ocurre con Japan Airlines, en su vuelo entre Japón y la ciudad de México vía Vancouver.

A nivel nacional, la única empresa mexicana que ofrece servicios entre México y Canadá mediante conexiones es Aeroméxico. Ofrece dos

conexiones diarias de la ciudad de México y Guadalajara a Vancouver vía Angeles. Ofrece un servicio similar con Toronto.

Puede decirse que la disponibilidad de servicios aéreos entre México y Canadá es muy grande, ya que se tienen líneas aéreas nacionales de Canadá, de México y Estados Unidos, que en conjunto ofrecen varios servicios al día, algunos de ellos directos.

Otras empresas de los Estados Unidos ofrecen múltiples conexiones con las principales ciudades canadienses, entre las que destacan Delta y American Airlines.

Los tiempos de tránsito entre México y Canadá por vía aérea son de entre tres y cuatro días.

Las tarifas entre México y Canadá están regidas por The Air Cargo Tariff, que establece una referencia sujeta a variaciones y a un mercado abierto.

4.3. Servicios de transporte terrestre.

Como se vio en la sección correspondiente a la demanda de transporte terrestre, más del 80% de los flujos comerciales por estos modos se efectúan a través de Nuevo Laredo. Esto hace que esta ciudad fronteriza sea la más importante para el transporte México - Canadá.

La importancia de Nuevo Laredo en el comercio entre México, Canadá, y también los Estados Unidos, se manifiesta al ser el principal nodo intermodal en el que convergen tanto el autotransporte como el ferrocarril mexicano para de ahí, a través de empresas estadounidenses, llegar a las ciudades canadienses.

Lo anterior hace que en el análisis de la oferta de servicios de transporte terrestre, se defina inicialmente el panorama general de estos a lo largo de la frontera norte de México y se considere de manera especial la situación de Nuevo Laredo.

Es tal la manera en que se encuentran relacionados los dos modos terrestres dentro de la oferta de servicios dentro de los Estados Unidos, que a pesar de que se analizará primero el transporte ferroviario y después el autotransporte, en los apartados correspondientes se harán señalamientos para ambos modos.

a) Servicios de transporte ferroviario.

La utilización del transporte ferroviario entre México y Canadá involucra a las compañías ferroviarias de estos países como de los Estados Unidos. En el territorio mexicano se utilizan los servicios de Ferrocarriles Nacionales de México (FNM). En territorio de los Estados Unidos pueden utilizarse compañías ferroviarias de este país o inclusive pequeños tramos de

compañías canadienses en el Norte. Ya en territorio canadiense se utilizan compañías de ese país.

En el análisis de la oferta de los servicios de transporte ferroviario entre México y Canadá, uno de los elementos centrales es la conectividad que se da entre FNM con los ferrocarriles estadounidenses, entre éstos últimos y, eventualmente, entre los ferrocarriles de los tres países.

Ferrocarriles Nacionales de México en coordinación con compañías ferroviarias norteamericanas ofrece conexiones entre México y Estados Unidos y Canadá. Las principales empresas, que ya operan y ofrecen sus servicios en México son Union Pacific Railroad (UP), Southern Pacific Railroad (SP) y Santa Fe Railway (SF). Según algunas estimaciones, la principal empresa es UP, que concentra al 50% de las cargas que se mueven entre México y Estados Unidos o Canadá, seguida por SP que participa con alrededor del 30% de las cargas, SF con alrededor del 10%. El resto de las empresas, como las regionales Texas Mexican Railway y Southern Orient, se reparten el 10% restante.

A continuación se hace un breve análisis de las características de los servicios ferroviarios de las dos principales empresas estadounidenses que ofrecen servicios coordinados con el transporte terrestre mexicano.

Union Pacific tiene acuerdos de conectividad con FNM desde 1990 y hasta 1993 tenía convenios con más de 30 empresas de autotransporte mexicanas. La geografía de sus operaciones en los Estados Unidos hace que UP tenga una importante cobertura territorial sobre el Oeste del río Mississippi y, mediante convenios con otras compañías, hacia el Este, a partir de Nueva Orleans y Chicago, hasta la costa Este de los Estados Unidos. Esta cobertura del territorio norteamericano le permite tener conexiones con los principales ferrocarriles y ciudades canadienses.

Son tres los puertos fronterizos que enlaza UP: Ciudad Juárez/El Paso, Nuevo Laredo/Laredo y Matamoros/Brownsville. Esta compañía tiene una gran importancia en los corredores de la frontera noreste de México hacia el Medio Oeste norteamericano.

Los servicios de esta empresa UP en coordinación con FNM son:

- Tres trenes diarios de intercambio en ambos sentidos entre Laredo y Nuevo Laredo. Dentro de éstos hay dos servicios semanales de doble estiba (de contenedores sobre plataforma, *double stack*) que mueven entre 1000 y 1500 contenedores.
- Un tren diario de intercambio en ambas direcciones entre Ciudad Juárez y El Paso.
- Un tren diario de intercambio entre Matamoros y Brownsville.

Todos estos servicios tienen la opción de conectar ciudades de México con el Medio Oeste de Estados Unidos. En esta conexión juega un papel importante San Luis Missouri, que es considerado por UP como el punto estratégico para encadenar sus servicios con las cargas provenientes de Chicago, Detroit y ciudades de Canadá.

Una de los principales atributos de los servicios que UP ofrece es la gran disponibilidad que tiene en infraestructura para manejo de carga intermodal. A lo largo de su red ferroviaria, esta compañía cuenta con 31 patios de transbordo ya sea para piggyback (remolques sobre plataformas, TOFC por sus siglas en inglés) o contenedores (COFC por sus siglas en inglés). En la frontera con México tiene un patio TOFC en El Paso, un patio TOFC/COFC en Laredo y un TOFC en Brownsville.

Southern Pacific, a pesar de que no es la principal compañía, es la que tiene la mayor conectividad ya que ofrece sus servicios en seis puertos fronterizos entre México y Estados Unidos. La cobertura geográfica de SP en los Estados Unidos es amplia y va del Este al Oeste, desde Nueva Orleans hasta Los Angeles y desde Chicago hasta Portland y San Francisco.

Los puertos fronterizos a los que atiende SP son: Mexicali/Calexico; Nogales/Nogales; Ciudad Juárez/El Paso; Piedras Negras/Eagle Pass; Nuevo Laredo/Corpus Christi (por convenio con la Texas Mexican Railway) y Matamoros/Brownsville.

A partir de estas ciudades fronterizas tiene acceso al Medio Oeste y a las principales ciudades canadienses por sus conexiones en San Luis y Chicago con los ferrocarriles canadienses.

A diferencia de UP, SP permite tener conexión con la costa Oeste de Norteamérica, incluyendo Vancouver, a partir de Ciudad Juárez/El Paso vía los Angeles-Portland. Sin embargo, los volúmenes relativamente reducidos de flujos de carga a Canadá por las fronteras del noroeste de México hacen que esta conexión sea potencialmente utilizada en el futuro. Actualmente sólo una planta ensambladora de automóviles hace uso de esta conexión.

Las características anteriores hacen que Southern Pacific sea el principal competidor de Union Pacific.

SP tiene convenios de conectividad con FNM desde 1989. Al igual que UP, esta compañía ha desarrollado los servicios intermodales de TOFC y COFC de doble estiba.

No obstante el potencial que esta compañía tiene para transportar carga entre las ciudades fronterizas mexicanas y ciudades de Canadá, SP se ha especializado en enlazar a las tres principales ciudades de México, Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey, con Long Beach para las exportaciones e importaciones de México con los países de la Cuenca del Pacífico. Esos enlaces se logran a través de los seis puertos fronterizos mencionados.

De los servicios relevantes que ofrece SP y que pueden utilizarse para los flujos entre México y Canadá, hay un servicio directo en coordinación con FNM, entre la Ciudad de México y Chicago, vía Piedras Negras/Eagle Pass. El tiempo de tránsito entre la Ciudad de México y Chicago es de cinco días, tres días de la capital mexicana a Eagle Pass y dos días de ahí hasta Chicago.

Por lo que corresponde a los ferrocarriles canadienses, éstos se han estado preparando para adecuar sus servicios al Tratado de Libre Comercio. Tanto la estatal Canadian National Rail (CN), como Canadian Pacific Rail (CP), han mejorado sus respectivos cruces fronterizos para incorporar sus operaciones con las de los ferrocarriles estadounidenses dentro de entidades únicas.

Esto se ha logrado con base en el desarrollo de alianzas estratégicas. La más relevante para el comercio entre Canadá y México ha sido la CN que al inicio de 1993 se alió con American President Land Transport Services para ofrecer el primer servicio ininterrumpido entre México, Estados Unidos y Canadá. Este servicio pretende ofrecer tiempos de tránsito entre la Ciudad de México y Toronto y Montreal de siete y ocho días, respectivamente.

Hay otros acuerdos de CN con autotransportistas para reforzar sus enlaces hacia Estados Unidos y México. Un ejemplo son los acuerdos con JB Hunt Transport Services y Hunt Valley, en Maryland, donde está la base del CSXI.

CUADRO 4.1. TIEMPOS DE TRÁNSITO DE MEXICO A CANADA POR TRANSPORTE-FERROVIARIO

ORIGEN	TRAMOS INTERMEDIOS	DESTINO	TIEMPO
México, D.F.	Nuevo Laredo/Laredo-Detroit Detroit-San Luis	Montreal	10 días
México, D.F.	Nuevo Laredo/Laredo-Detroit Detroit-San Luis	Toronto	9 días
México, D.F.	Nuevo Laredo/Laredo-Chicago	Calgary	12 días
México, D.F.	Nuevo Laredo/Laredo-Chicago	Vancouver	13 días

Fuente: - Empresas ferroviarias de México y Estados Unidos.
- External Affairs and International Trade Canada. Transportation Services Between Canada and Mexico. Ottawa, 1991.

Los tiempos de tránsito típicos entre la Ciudad de México y Canadá se muestran en el cuadro 4.1. Como se observa, fluctúan entre 9 y 13 días.

Las tarifas de los servicios de transporte ferroviario se fijan mediante negociaciones entre las compañías ferroviarias y los clientes. Con base en los convenios que FNM tiene suscritos con UP y SP, estas empresas fijan las tarifas que cobrarán en los movimientos transfronterizos. Al establecerse

cierta competitividad entre las empresas norteamericanas y FNM, las tarifas son confidenciales y están sujetas a negociación con el cliente.

Esta situación es natural en el ámbito ferroviario de los Estados Unidos ya que la desregulación de este modo data de 1981.

En este sentido hay que mencionar que al inicio de la década de los ochenta, el territorio de los Estados Unidos se repartió entre las empresas ferroviarias en rutas y segmentos regionales. Esta medida obedeció a que se buscó eliminar el monopolio y crear las condiciones necesarias para la libre competencia. Todas pertenecen a la Asociación Americana de Ferrocarriles (AAR, por sus siglas en inglés) y existe la libertad de negociar tráficos de trenes entre ellas, mediante pago de rentas respectivas, los segmentos de ruta que son construidos, mantenidos y operados por diferentes compañías particulares.

Para la aplicación de tarifas existe un manual de la AAR, denominado Standard Transportation Commodity Code Tariff (STCC 6001-Q), en el que se establece una clasificación por grupos de mercancías y productos. Con base en una clave de identificación las compañías aplican sus propios criterios para el cobro de los servicios de transportación y manejo de las mercancías. Además, se consideran un gran número de factores referentes al mercado, a las características del servicio que van desde el volumen a mover, peso del embarque, valor, frecuencia con que se va a usar el servicio y tramo a recorrer. En el tramo a recorrer se considera distancia, topografía y fuerza tractiva del tren a utilizar, tipo de equipos y si es rentado o propio del cliente.

La mercadotecnia juega un papel muy importante ya que ofrecen contratos y precios exclusivos al cliente de acuerdo a sus necesidades particulares de transporte. El servicio ferroviario norteamericano está enfocado al cliente en un mercado de libre competencia. Esto hace que las tarifas ferroviarias sean confidenciales.

Las ventajas del transporte ferroviario, respecto a los otros modos, no radican necesariamente en el costo del servicio, sino que también dependen de otros factores, tales como la calidad, la frecuencia del servicio, la rapidez de entrega y manejo en función del tipo de producto y de sus condiciones de mercado, la atención y asesoría del manejo de la documentación.

Las principales ventajas que se encontraron en la oferta de servicios ferroviarios entre México y Canadá son las siguientes:

- Se ofrece una gran alternativa de interconexiones con otros modos de transporte terrestre o marítimos, o con otras líneas ferroviarias transfrontera -se dice que el 65% de los fletes en los EEUU son manejados en interconexión-. Los servicios son ofrecidos para cualquiera de los tres países.

- Se ofrecen tarifas directas integradas en los servicios de conexión, ya sea con FNM o ferrocarriles canadienses, dependiendo de la dirección de los flujos, en las cuales se da una sola factura en la que se cobran todos los servicios puerta a puerta de transporte multimodal e intermodal transfronteros -los cuales son denominados paquetes de transporte- ya sea en pesos mexicanos para clientes en México o en dólares de EEUU o Canadá.
- Se ofrecen servicios de atención al cliente bilingües vía telefónica centralizados en oficinas en los EEUU, que cuentan con sofisticados equipos de cómputo y telecomunicaciones. Utilizan el servicio de lada 95-800 internacional, sin costo, las 24 horas del día los 365 días del año.

La Union Pacific ofrece, en coordinación con FNM, un servicio de fletes entre México y Estados Unidos con conexiones a Canadá en los que se realiza un proceso que evita demoras en el cruce de la frontera y simplifica el manejo de documentos, este servicio se conoce como *despacho previo*. Ambas empresas, una de cada lado de la frontera, pueden hacer entrega de trenes unitarios, en lugar de carros individuales en el cruce fronterizo.

El principal argumento del despacho previo es que se obtienen bajos costos de operación, cobertura ferroviaria para altos volúmenes, utilización más eficiente en el equipo ferroviario, mayor capacidad en el tráfico internacional, reducción de costos de inventario y en general ofrece ventajas operacionales de ambos lados de la frontera.

La Southern Pacific ofrece, por su parte, el servicio de seguimiento de vagones, despachos o informes de actividades individualizadas, facturación y todos los trámites de negocios vía EDI (siglas en inglés de intercambio electrónico de datos). SP también da servicios de asesoría en la preparación de embarques, aplicación de conocimientos especializados en la planificación del transporte, planes logísticos y de distribución multimodales.

Como UP y SP subcontratan a los ferrocarriles mexicanos solamente para el arrastre de la carga en territorio mexicano, hacia finales de 1993 Ferrocarriles Nacionales de México, está implantando una serie de políticas de comercialización de servicios que le permitan ser competitivos y ofrecer servicios similares a los ferrocarriles de EEUU.

b) Servicios de autotransporte.

En el apartado anterior se hicieron una serie de señalamientos sobre el ferrocarril y sobre los servicios intermodales, básicamente del ferrocarril y del autotransporte, que se prestan entre México, Estados Unidos y Canadá. En esa sección se hicieron una serie de señalamientos en los que el autotransporte está implícito.

En este apartado se indicarán las condiciones generales del autotransporte el intercambio de productos entre México y Canadá.

En el territorio mexicano este modo es muy utilizado para enviar mercancías a la frontera. A partir de las ciudades fronterizas de Nuevo Laredo/Laredo y Matamoros/Brownsville puede utilizarse el servicio de piggyback, remolque sobre plataforma de ferrocarril (TOFC, por sus siglas en inglés), de la Union Pacific principalmente.

Sin embargo, las amplias posibilidades que tienen los flujos de carga entre México y Canadá de enlazarse con el autotransporte o el ferrocarril estadounidense contrasta con sus bajos volúmenes en comparación con los existentes entre México y Estados Unidos, por una parte, y entre Canadá y Estados Unidos, por la otra. Esto hace que la utilización del autotransporte entre México y Canadá tenga como marco al autotransporte de los Estados Unidos.

La integración comercial entre Estados Unidos y Canadá hace que algunos de los acuerdos comerciales entre empresas autotransportistas de los dos países sean utilizados para atender los flujos entre México y Canadá⁴. Mientras que las empresas autotransportistas que prestan servicios entre Canadá y Estados Unidos se han contado por decenas, entre 1992 y 1993 en promedio alrededor de 11 empresas ofrecían servicios entre Canadá y México⁵.

Entre las empresas que ofrecen servicios integrados, e inclusive puerta a puerta, entre México y Canadá, destacan Roadway, Yellow, CF Motor Freight, Canadian Freightways y Mc Kinlay Ltd, entre otras.

En general el tiempo de tránsito entre la ciudad de México y las principales ciudades canadienses toma de entre nueve y trece días, sin contar demoras en frontera. Las demoras en la frontera entre México y Estados Unidos pueden ser de hasta cinco días. Se han implantado mecanismos para que se abatan estas demoras. En general el tiempo total entre la ciudad de México y las ciudades canadienses fluctúa de una a dos semanas.

A partir de la desregulación del transporte mexicano y del Tratado de Libre Comercio muchas empresas de autotransporte de México y Estados Unidos han establecido acuerdos para operar coordinadamente, haciendo únicamente

⁴ Para contar con un panorama general de la evolución y las tendencias actuales del autotransporte de los Estados Unidos y la manera en que se forman alianzas modales e intermodales para atender los flujos de carga en el marco del Tratado de Libre Comercio puede verse a Cortez, C. *Evolución reciente y tendencias del autotransporte de carga público federal norteamericano*. P.T. No. 45 Instituto Mexicano del Transporte, Sanfandila, 1993. Especialmente al capítulo 5, secciones 5.2., 5.3., 5.4. y 5.5.

⁵ Canadian Transportation Logistics, vol. 96, issue no. 7, July 1993 y vol. 97, issue no. 7, July 1994.

el cambio del tractor en la frontera. Este tipo de acuerdos ha hecho que el autotransporte sea más eficiente para muchos usuarios.

Sin embargo, más allá de las posibilidades de desarrollo que tiene el autotransporte para atender los flujos de carga entre México y Canadá en el marco del Tratado de Libre Comercio, subyace el potencial de expansión de los servicios logísticos integrales. Como muestra de la dinámica que se está presentando, recientemente se reportaron 18 empresas (cuadro 4.2.).

CUADRO 4.2. EMPRESAS QUE OFRECEN SERVICIOS LOGISTICOS ENTRE MEXICO Y CANADA, 1994

EMPRESA
- ACKERMAN ASSOCIATES
- ALLIANCE SHIPPERS
- AMERICAN PRESIDENT DISTRIBUTION SERVICES
- C.H. ROBINSON
- EXXEL LOGISTICS
- FEDERAL EXPRESS LOGISTICS
- GATX LOGISTICS
- HARPER GROUP
- THE HUB GROUP
- INNOVATIVE LOGISTICS INC.
- J.B. HUNT LOGISTICS
- KINGSLEY GROUP
- LIVINGSTON GROUP
- MENLO LOGISTICS
- ROADWAY LOGISTICS SERVICES
- SCHNEIDER LOGISTICS
- UPS LOGISTICS
- YELLOW LOGISTICS SERVICES

Fuente: Waller, D.G. and Colehower, J. "Nafta's new services niches" en *Transportation and Distribution magazine*, september 1994.

Las empresas anteriores ofrecen los siguientes servicios para carro completo y envíos de menos de carro (TL y LTL, por las siglas en inglés de truck-load y less-than-truckload, respectivamente) en ambas direcciones: agentes aduaneros, maniobras de arrastre en frontera, ferrocarriles, etc.

Por la competitividad de las empresas y porque el mercado del autotransporte mexicano y de Estados Unidos se encuentra desregulado y sujeto a negociaciones entre transportistas y usuarios, es difícil tipificar las tarifas del autotransporte y de los servicios complementarios entre México y Canadá.

5. Conclusiones y recomendaciones.

Así se ha establecido el panorama general del perfil del intercambio comercial y de las características de la oferta y demanda de transporte entre México y Canadá. A continuación se hacen una serie de conclusiones y se definen recomendaciones generales que se dividen en dos partes de acuerdo al desarrollo de este documento.

1. En términos del valor relativo de los bienes, mientras que las exportaciones mexicanas a Canadá se encuentran, en promedio, alrededor de los 0.38 dólares por unidad de volumen (0.33 en 1988, 0.25 en 1989 y 0.55 en 1990), lo que se importa de aquel país suele tener un promedio de 0.51 dólares por unidad de volumen (0.30 en 1988, 0.50 en 1989 y 0.73 en 1990). Esto es indicativo de la poca diferencia que existe entre las dos estructuras económicas, la canadiense y la mexicana, pues ambas se exportan e importan productos similares, por ello su valor individual no varía marcadamente.

A pesar de lo anterior, en 1991 se presentó un cambio drástico en el valor relativo de los bienes comerciados; las exportaciones mexicanas a Canadá superaron en valor por unidad de volumen a los productos importados de aquel país (3.15 contra 0.76 dólares por unidad de volumen, respectivamente); no obstante, por el momento sólo se puede aventurar la hipótesis de que este resultado se debe a que han ganado importancia los productos industriales en las exportaciones mexicanas. De ninguna manera se puede establecer como una conclusión definitiva; debe recordarse que uno de los grandes inconvenientes de la base estadística del Sistema de Información Comercial de México, generado por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, es que la variable "volumen" no está referida a una unidad de medida homogénea.

2. Respecto a los productos comercializados, en las exportaciones es claro el predominio de las industrias de maquinaria y equipo y automotriz, cuyos capítulos 84 y 87, respectivamente, no sólo se mantienen como los de mayor peso, sino que incluso aumentan de importancia.

En otro orden de ideas, el caso de las exportaciones petroleras es particularmente interesante en el comercio con Canadá, puesto que se trata de uno de los más importantes clientes de México y del principal capítulo de exportación nacional. En 1991, por ejemplo, el capítulo 27 "Combustibles y aceites minerales" representó el 13.57% de las ventas a Canadá y fue esta su mayor participación en el lapso 1988-1991, lo cual indica que este rubro puede seguir ascendiendo en importancia dentro del comercio internacional mexicano.

En las importaciones, el mayor peso relativo, en valor y volumen, está en capítulos de origen industrial que para su producción requieren de un grado

de sofisticación tecnológica en los equipos de fabricación, prueba de ello se ve en el anexo estadístico, al analizar los principales productos que se presentan en los cuadros.

3. Respecto a las aduanas, a reserva de las particularidades descritas en su oportunidad, las aduanas del interior de la República concentran la mayor parte del movimiento de importación y exportación, en valor y volumen y los puertos del Golfo (y Caribe) y los del Pacífico desempeñan también un papel relevante, que aunque no figuran mucho en valor y volumen dentro de las siete primeras aduanas, más del 40% de las exportaciones e importaciones, fluctúan a través de estos puertos. Además de éstas, en virtud del peso que tiene el capítulo 87 "Vehículos automóviles y partes" en el comercio bilateral, la aduana Interior de Puebla, ciudad donde se encuentra ubicada la planta de Volkswagen de México, resulta ser otro punto importante en el movimiento de valor del comercio México-canadiense.

4. Por lo que se refiere al intercambio comercial entre México y las provincias de Canadá, se destacan Ontario y Quebec como principales socios tanto en importaciones como en exportaciones, ya que es precisamente allí, donde se concentra la mayor parte de la población canadiense.

A nivel de comportamiento general, el comercio bilateral muestra dos pares de características principales: 1) gran diversidad de productos versus una concentración de valor en unos pocos de esos productos y; 2) dispersión en los puntos de entrada y salida de los productos versus alta concentración en el manejo de valor y volumen en unas cuantas de esas aduanas.

5. Finalmente, es pertinente señalar que el análisis y los comentarios de este trabajo se han hecho a partir de los resultados que arroja la base de datos utilizada. Esta aclaración se fundamenta en el serio inconveniente de que la fuente de información registra los movimientos por aduana y estos no necesariamente coinciden con el punto geográfico de entrada o salida internacional de las mercancías. El ejemplo más claro de esto lo proporcionan los casos de las aduanas interiores; en ellas se registran los productos por motivos fiscales, pero para fines de transporte internacional las mercancías pasan a través de algún puerto o por las aduanas ubicadas al norte del país.

Se ha mostrado un panorama general de las relaciones comerciales y de los servicios de transporte entre México y Canadá. En el ámbito comercial se señaló que Canadá a pesar de su cercanía y lo importante de su economía, no ha sido uno de los principales socios comerciales de México y que el saldo comercial entre ambos países ha sido desfavorable para México. En 1991, Canadá era el cuarto socio comercial de México, después de Estados Unidos, Japón y Alemania.

Los modos de transporte utilizados en el intercambio comercial de los dos países son, en orden de importancia, el autotransporte, el ferrocarril, el transporte marítimo y el transporte aéreo.

Los flujos de carga entre los dos países por vía marítima utilizan los puertos mexicanos en diferente proporción. En las importaciones se utilizan por igual los puertos del litoral del Golfo y los del litoral del Pacífico. En cambio, en las exportaciones los puertos que más se utilizan son los del litoral del Pacífico.

Respecto a la demanda del transporte aéreo, destaca que Canadá haya sido entre el séptimo y octavo socio comercial de México, con menos de 2 mil toneladas, lo que representa menos del 2% del comercio total de México por vía aérea. Los flujos de carga aérea entre México y Canadá ocurren principalmente entre los aeropuertos de la Ciudad de México y los aeropuertos de Toronto, Vancouver y Montreal.

En el transporte terrestre, en general, el autotransporte absorbe dos terceras partes de los flujos terrestre entre México y Canadá. La tercera parte restante es transportada por ferrocarril.

Por las ciudades fronterizas de México con el estado norteamericano de Texas, principalmente a través de Nuevo Laredo - Laredo, se da la gran mayoría de los intercambios comercial de México con Canadá.

El comercio entre ambos países, su ubicación geográfica y la gran influencia que tiene la oferta de transporte en los Estados Unidos, hace que sea el transporte terrestre el que se utiliza mayoritariamente.

El transporte terrestre, ya sea que se utilicen por separado el autotransporte y el ferrocarril o mediante una combinación intermodal, es el modo más versátil ya que tiene la mayor cobertura geográfica y puede ser utilizado por un mayor número de productos. Además se encuentra en constante crecimiento dentro del marco del Tratado de Libre Comercio entre México, Estados Unidos y Canadá.

El grado de desarrollo del transporte terrestre en los flujos de carga entre México y Canadá hace que sea un modo muy competitivo dentro de un amplio segmento de mercado. Esta competitividad provoca que los mercados del transporte marítimo y el transporte aéreo sean específicos, de manera que el transporte marítimo sea utilizado por productos que se comercian en grandes volúmenes y el transporte aéreo por productos perecederos y con alta densidad económica.

Dentro del contexto anterior, es conveniente hacer notar que en los servicios de transporte México - Canadá, mientras que las exportaciones mexicanas vía terrestre son realizadas en gran medida por ferrocarril, algunas exportaciones canadienses se hacen por vía marítima. Esto obedece a una serie de políticas canadienses que tienen como objetivo apoyar a sus modos

de transporte para evitar que los transportistas de EEUU tengan participación excesiva en el comercio entre México y Canadá.

Este tipo de políticas deberá revisarse a la luz del Tratado de Libre Comercio y de los acuerdos complementarios que sobre materia de transporte se vayan desarrollando.

Respecto al análisis del transporte, las conclusiones abarcan un espectro amplio que va desde señalamientos sobre los principales corredores de transporte entre estos países y sus características operativas, hasta algunos de carácter propositivo que permitan profundizar en el grado de conocimiento, tanto práctico como metodológico, del papel del transporte en el comercio exterior de México.

1. Analizar con mayor detenimiento la estructuración de las cadenas de transporte de productos mexicanos significativos que se exportan a Canadá.
2. Analizar las características del desarrollo del transporte y los servicios logísticos entre Canadá y Estados Unidos y la influencia que ejercen sobre el transporte mexicano. Específicamente se recomienda poner énfasis en el transporte terrestre.
3. Instituir un programa permanente de seguimiento del sector transporte en el marco del Tratado de Libre Comercio. Este programa deberá tener en sus objetivos proporcionar elementos para promover la participación de las empresas mexicanas en los servicios de transporte y de los servicios logísticos dentro de un mercado integrado.
4. Establecer criterios para el estudio analítico de los corredores de transporte entre México y Canadá. En este sentido, se recomienda determinar cuantitativamente los factores que hacen que un corredor o una cadena de transporte sea más competitiva que otra. Para lo anterior se sugiere la utilización de herramientas analíticas que permitan conceptualizar el complejo proceso de estructuración de las cadenas de transporte de comercio internacional.
5. Se recomienda estratificar el comercio exterior en diversos niveles de acuerdo con la importancia económica y recopilar información más específica sobre los orígenes y destinos de las exportaciones, las regiones involucradas, los principales actores, los tipos de carga y sus embalajes, los modos de transporte, los costos y los tiempos de tránsito.
6. Efectuar estudios antes-después sobre los efectos que una serie de medidas de modernización del transporte han tenido sobre la eficiencia de las exportaciones mexicanas y sobre una utilización más racional de los recursos.
7. Determinar el papel reciente de las empresas y de los autotransportistas mexicanos, incluyendo sus posibilidades de desarrollo dentro del marco del

Tratado de Libre Comercio. Para lograrlo, se recomienda instrumentar mecanismos para contar con la participación de los autotransportistas mexicanos y empresas afines.

Referencias

INEGI. Comercio exterior de México. Información preliminar. Enero-diciembre, varios números. México, D. F.

SECOFI. Sistema de Información Comercial de México. 1988-1991, México, D. F.

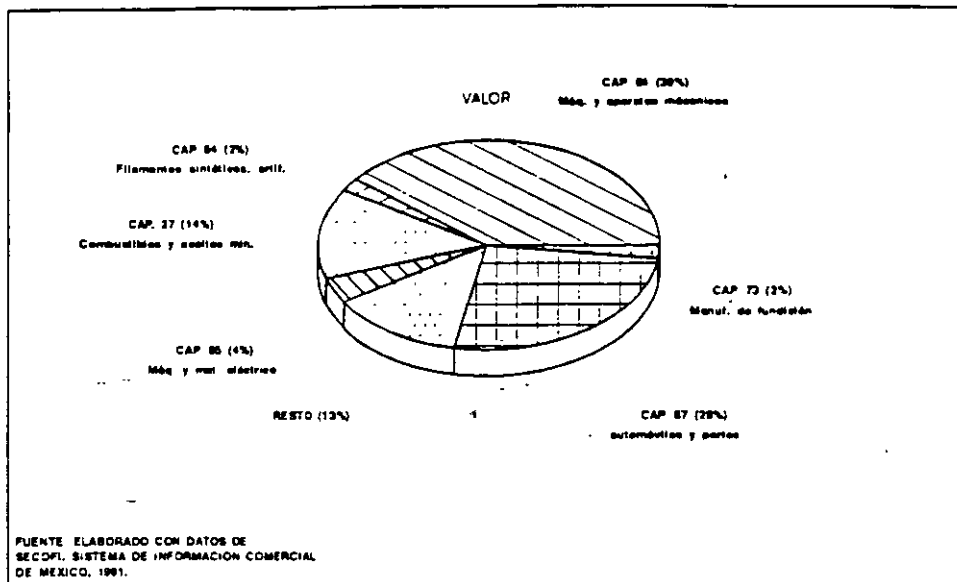
BANCOMEXT. - Comparaciones 1985-1991 Internacionales. Banco Nacional Del Comercio Exterior. México, D.F.

- Cómo exportar a Canadá.

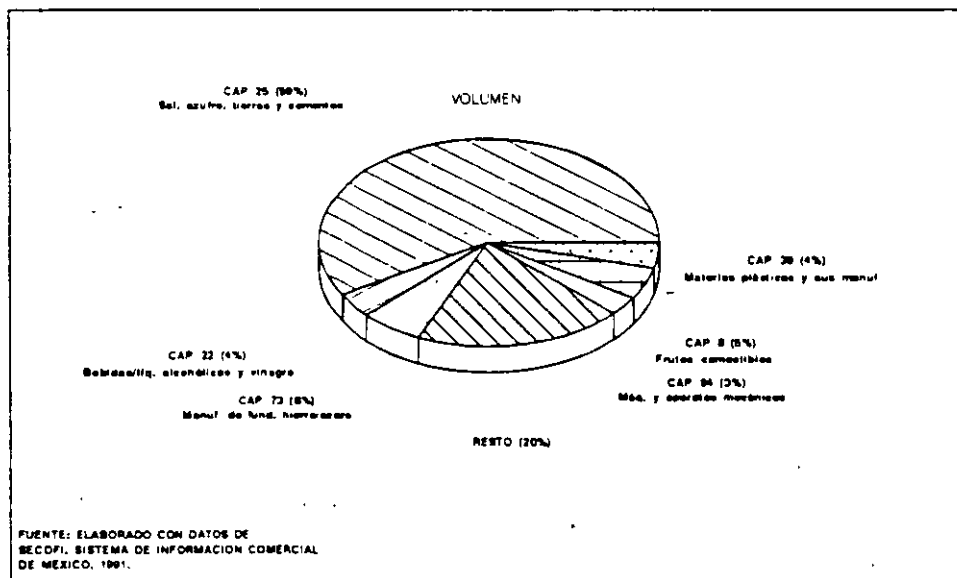
ANEXO A

" GRAFICOS "

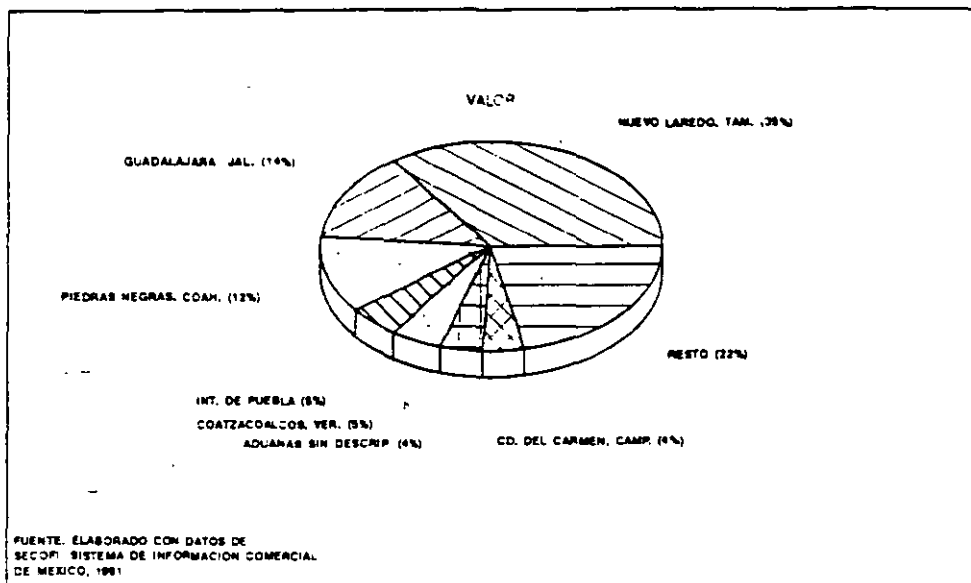
GRAFICA A-1
EXPORTACIONES A CANADA, 1991
PRINCIPALES CAPITULOS



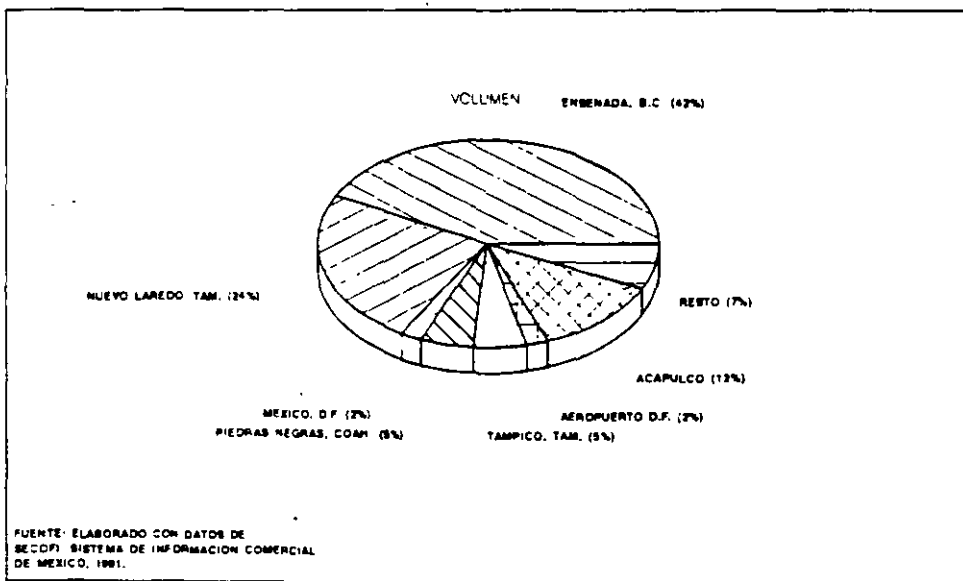
GRAFICA A-2
EXPORTACIONES A CANADA, 1991
PRINCIPALES CAPITULOS



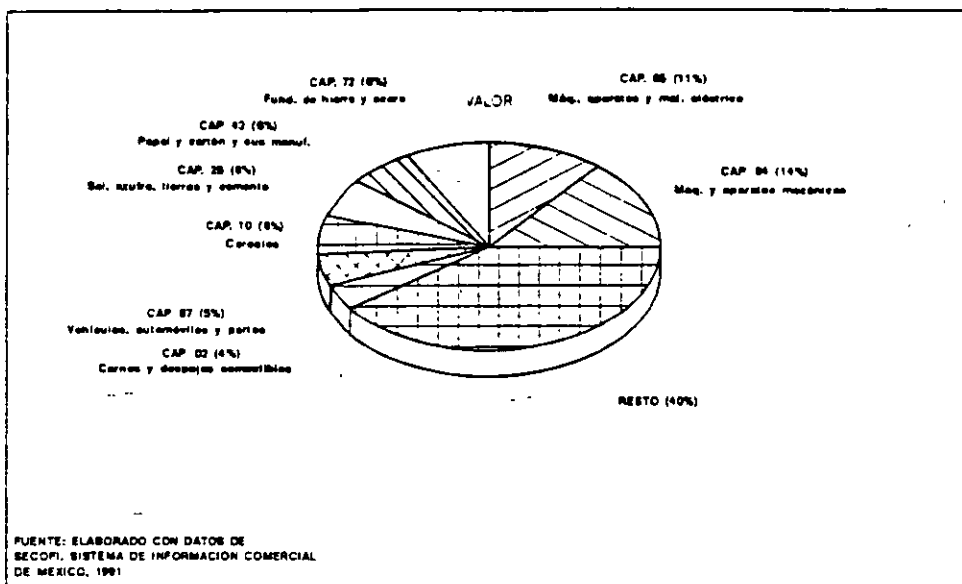
GRAFICA A-3
EXPORTACIONES A CANADA, 1991
PRINCIPALES ADUANAS



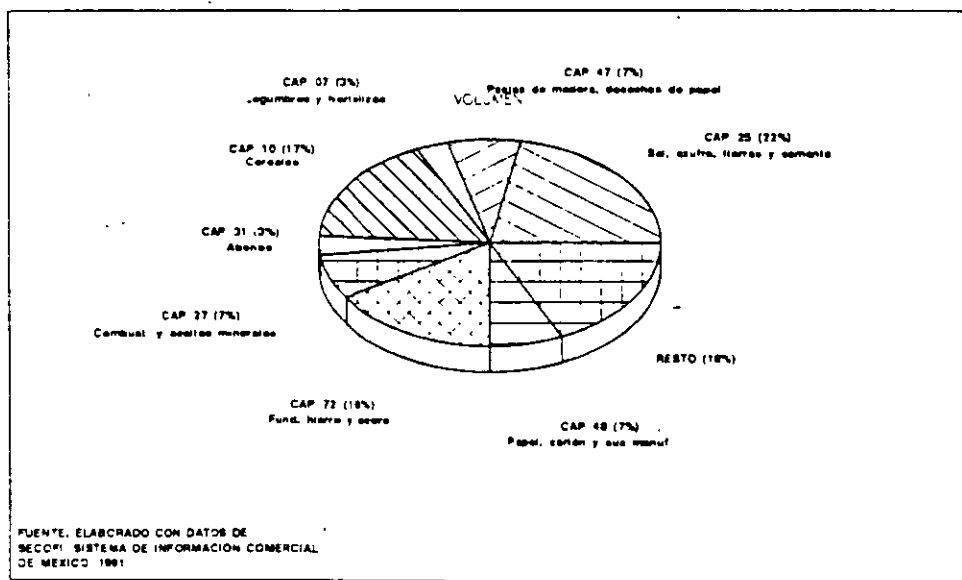
GRAFICA A-4
EXPORTACIONES A CANADA, 1991
PRINCIPALES ADUANAS



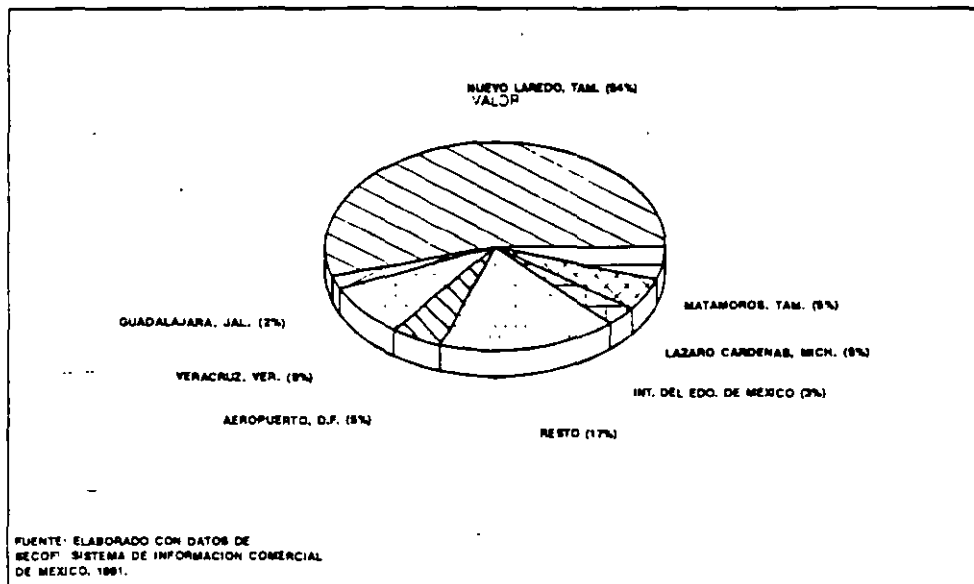
GRAFICA A-5
IMPORTACIONES DE CANADA, 1991
PRINCIPALES CAPITULOS



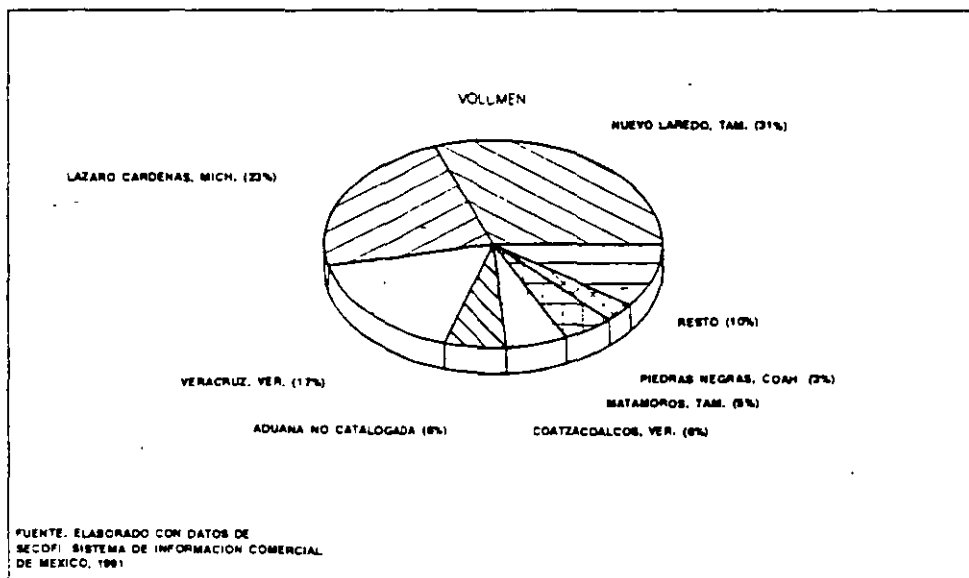
GRAFICA A-6
IMPORTACIONES DE CANADA, 1991
PRINCIPALES CAPITULOS



**GRAFICA A-7
IMPORTACIONES DE CANADA, 1991
PRINCIPALES ADUANAS**



**GRAFICA A-8
IMPORTACIONES DE CANADA, 1991
PRINCIPALES ADUANAS**



ANEXO B

" ESTADISTICO "

Cuadro B-1
Principales sectores de exportaciones canadienses.
(millones de dólares canadienses)

Sectores	1984	1985	1986
Productos de consumo final	47,467	57,825	56,143
Productos manufacturados	36,327	37,087	38,678
Industria Extractiva	17,377	19,214	15,360
Alimentos bebidas y tabacos	10,371	9,250	9,600
Animales Vivos	521	468	350
Transacciones especiales	431	397	343
Total	112,494	124,241	120,474

Fuente: Bancomext. Banco Nacional de Comercio Exterior.1987.

Cuadro B-2
Principales sectores de importaciones canadienses.
(millones de dólares canadienses)

Sectores	1984	1985	1986
productos de consumo final	63,196	70,783	76,984
Productos manufacturados	17,994	18,733	19,979
Industria Extractiva	7,944	7,858	7,268
Alimentos bebidas y tabacos	5,811	5,800	6,541
Animales Vivos	94	109	159
Transacciones especiales	1,535	1,631	1,747
Total	96,574	104,914	112,678

Fuente: Bancomext. Banco Nacional del Comercio Exterior.1987.

CUADRO B-3
PARTICIPACION DE CANADA EN EL COMERCIO EXTERIOR MEXICANO

	1988		1989		1990		1991		CRECIMIENTO 1988-1991 %
	MILLONES DOLARES	PART. %	MILLONES DOLARES	PART. %	MILLONES DOLARES	PART. %	MILLONES DOLARES	PART. %	
BALANCE COMERCIAL	4,499		3,543		2,393		(4,407)		(199.31)
Canadá	(8)		(96)		(116)		(19)		35.29
EXPORTACIONES	19,397	100.00	21,800	100.00	24,850	100.00	26,627	100.00	11.14
Canadá	281	1.45	233	1.07	210	0.84	559	2.10	25.81
IMPORTACIONES	14,899	100.00	18,257	100.00	22,457	100.00	31,034	100.00	27.71
Canadá	289	1.94	330	1.81	325	1.45	578	1.86	26.08

FUENTE: ELABORADO CON DATOS DE: SECOFI. SISTEMA DE INFORMACION COMERCIAL DE MEXICO, 1988-1991.

CUADRO B-4
PRINCIPALES CAPITULOS EN EL VALOR EXPORTADO A CANADA, 1988-1991.
(Miles de USD y porcentajes)

CLA VE	CAPITULO ARANCELARIO	1988		1989		1990		1991		TMCA 88-91
		VALOR	PART. ACUM.	VALOR	PART. ACUM.	VALOR	PART. ACUM.	VALOR	PART. ACUM.	
	TOTAL	280,816		233,472		209,771		559,240		25.81
84	Máquinas y aparatos mecánicos	123,113	43.84	102,043	43.71	85,188	40.61	216,872	38.78	20.77
87	Vehículos automóviles y partes	1,714	44.45	7,489	46.91	4,787	42.89	147,547	65.16	341.55
27	Combustibles y aceites minerales	45,091	60.51	40,211	64.14	36,444	60.27	75,890	78.73	18.95
85	Máq., aparatos y material eléctrico	3,350	61.70	7,499	67.35	11,079	65.55	21,491	82.58	85.81
73	Manuf. de fundición hierro o acero	3,584	62.98	4,780	69.40	1,435	66.23	11,920	84.71	49.26
54	Filamentos sintéticos, artificiales	4,456	64.57	10,999	74.11	7,299	69.71	8,647	86.25	24.73
39	Materias plásticas y sus manufac.	1,551	65.12	2,570	75.21	1,748	70.54	7,786	87.65	71.23
8	Frutos comestibles	540	65.31	1,284	75.76	2,221	71.60	7,592	89.00	141.36
25	Sal, azufre, tierras y cementos	15,785	70.93	16,943	83.02	10,887	76.79	6,681	90.20	-24.92
**	RESTO DE LOS CAPITULOS	81,631	100.00	39,655	100.00	48,683	100.00	54,816	100.00	-12.43

FUENTE: ELABORADO CON DATOS DE: SECOFI. SISTEMA DE INFORMACION COMERCIAL DE MEXICO, 1988-1991.

NOTA: EN LOS CUADROS 1 Y 2, EL VALOR EXPRESADO ESTA EN MILES DE DOLARES CANADIENSES, EL RESTO DE LOS CUADROS (3 AL 18), ESTA EN MILES DE DOLARES ESTADOUNIDENSES.

CUADRO B-5
PRINCIPALES CAPITULOS EN EL VOLUMEN EXPORTADO A CANADA, 1988-1991.
(Miles de unidades de volumen y porcentajes)

CLA VE	CAPITULO ARANCELARIO	1988		1989		1990		1991		T.M.C.A. 88-91
		VOLUMEN	PART. ACUM.	VOLUMEN	PART. ACUM.	VOLUMEN	PART. ACUM.	VOLUMEN	PART. ACUM.	
	TOTAL	852,376		931,927		384,377		177,452		-40.73
25	Sal, azufre, tierras y cementos	655,229	76.87	856,567	91.91	314,239	81.75	103,856	58.53	-45.88
73	Manuf. de fundición hierro o acero	6,645	77.65	5,034	92.45	1,164	82.06	10,526	64.46	16.57
8	Frutos comestibles	992	77.77	3,078	92.78	3,936	83.08	8,877	69.46	107.60
22	Bebidas/liq. alcohólicos y vinagre	9,852	78.92	6,012	93.43	4,521	84.26	6,748	73.26	-11.85
39	Materias plásticas y sus manufac.	1,271	79.07	2,543	93.70	1,021	84.52	6,263	76.79	70.19
84	Máquinas y aparatos mecánicos	4,083	79.55	12,116	95.00	3,583	85.45	6,028	80.19	13.86
54	Filamentos sintéticos, artificiales	2,109	79.80	4,022	95.43	3,532	86.37	3,761	82.31	21.27
85	Máq., aparatos y material eléctrico	781	79.89	1,777	95.62	1,428	86.74	2,663	83.81	50.52
96	Manufacturas diversas	542	79.95	571	95.69	208	86.80	2,494	85.21	66.38
**	RESTO DE LOS CAPITULOS	170,872	100.00	40,207	100.00	50,745	100.00	26,237	100.00	-46.45

FUENTE: ELABORADO CON DATOS DE: SECOFI. SISTEMA DE INFORMACION COMERCIAL DE MEXICO, 1988-1991.

CUADRO B-6
PARTICIPACION RELATIVA EN VALOR Y VOLUMEN EN EL TOTAL NACIONAL EXPORTADO,
SEGUN PRINCIPALES CAPITULOS DE EXPORTACION A CANADA, 1988-1991.

REG CLA VE	CAPITULO ARANCELARIO	1988		1989		1990		1991	
		VAL	VOL	VAL	VOL	VAL	VOL	VAL	VOL
	EXP. A CANADA/EXP. TOTAL NACIONAL	1.45	2.76	1.07	3.31	0.84	1.46	2.10	0.71
1 84	Máquinas y aparatos mecánicos	5.53	2.61	4.46	6.96	4.17	2.49	8.09	3.16
2 87	Vehículos automóviles y partes	0.09	0.47	0.38	2.00	0.17	3.91	3.33	0.44
3 27	Combustibles y aceites minerales	0.72	0.02	0.52	0.02	0.37	0.02	0.94	0.06
4 85	Máq., aparatos y material eléctrico	0.90	0.76	1.47	1.62	1.75	0.12	2.63	1.12
5 73	Manuf. de fundición hierro o acero	0.87	1.00	0.98	0.82	0.30	0.20	1.73	1.68
6 54	Filamentos sintéticos, artificiales	3.36	3.72	7.93	7.01	5.38	3.67	6.98	6.33
7 39	Materias plásticas y sus manufac.	0.40	0.43	0.79	0.94	0.43	0.26	1.71	1.20
8 08	Frutos comestibles	0.31	0.15	0.57	0.41	0.84	0.53	1.62	0.90
9 25	Sal, azufre, tierras y cementos	3.39	4.57	3.73	5.91	2.80	2.80	1.82	0.96
10 96	Manufacturas diversas	4.50	7.15	6.29	11.35	6.76	2.68	11.32	4.97

FUENTE: ELABORADO CON DATOS DE: SECOFI. SISTEMA DE INFORMACION COMERCIAL DE MEXICO, 1988-1991.

CUADRO B-7
PARTICIPACION RELATIVA DE CANADA EN LAS PRINCIPALES EXPORTACIONES NACIONALES: 1988-1991
(PORCENTAJES)

REG CLA VE	CAPITULO ARANCELARIO	1 9 8 8		1 9 8 9		1 9 9 0		1 9 9 1	
		VAL	VOL	VAL	VOL	VAL	VOL	VAL	VOL
EXP. A CANADA/EXP. TOTAL NACIONAL		1.45	2.76	1.07	3.31	0.84	1.46	2.10	0.71
1 27	Combustibles y aceites minerales	0.72	0.02	0.52	0.02	0.37	0.02	0.94	0.06
2 87	Vehículos automóviles y partes	0.09	0.47	0.38	2.00	0.17	3.91	3.33	0.44
3 84	Máquinas y aparatos mecánicos	5.53	2.61	4.46	6.96	4.17	2.49	8.09	3.16
4 07	Legumbres y hortalizas	0.07	0.04	0.09	0.04	0.05	0.05	0.06	0.04
5 85	Máq., aparatos y material eléctrico	0.90	0.76	1.47	1.62	1.75	0.12	2.63	1.12
6 29	Productos químicos orgánicos	0.40	0.34	0.29	0.21	0.19	0.03	0.29	0.09
7 73	Manuf. de fundición hierro o acero	0.87	1.00	0.98	0.82	0.30	0.20	1.73	1.68
8 08	Frutos comestibles	0.31	0.15	0.57	0.41	0.84	0.53	1.62	0.90
9 39	Materias plásticas y sus manufac.	0.40	0.43	0.79	0.94	0.43	0.26	1.71	1.20
10 09	Café, té, hierba mate y especias	0.02	0.02	0.04	0.03	0.29	0.04	0.07	0.06

FUENTE: ELABORADO CON DATOS DE: SECOFI. SISTEMA DE INFORMACION COMERCIAL DE MEXICO, 1988-1991.

CUADRO B-8
PRINCIPALES PARTICIPACIONES RELATIVAS DE LAS EXPORTACIONES A CANADA, RESPECTO AL TOTAL NACIONAL
EXPORTADO, SEGUN LA IMPORTANCIA EN VALOR EN 1991: 1988-1991.
(PORCENTAJES)

REG CLA VE	CAPITULO ARANCELARIO	1 9 8 8		1 9 8 9		1 9 9 0		1 9 9 1	
		VAL	VOL	VAL	VOL	VAL	VOL	VAL	VOL
EXP. A CANADA/EXP. TOTAL NACIONAL		1.45	2.76	1.07	3.31	0.84	1.46	2.10	0.71
1 43	Peletería y sus confecciones	0.00	0.00	0.82	1.20	0.24	1.38	29.33	1.21
2 51	Lana; pelo fino, ordinario; hilados	21.22	4.88	15.07	1.94	11.06	7.62	13.94	1.78
3 96	Manufacturas diversas	4.50	7.15	6.29	11.35	6.76	2.68	11.32	4.97
4 84	Máquinas y aparatos mecánicos	5.53	2.61	4.46	6.96	4.17	2.49	8.09	3.16
5 54	Filamentos sintéticos, artificiales	3.36	3.72	7.93	7.01	5.38	3.67	6.98	6.33
6 61	Prendas de vestir de punto	4.92	6.95	6.40	12.22	5.10	2.83	6.83	3.72
7 46	Manuf. de espartería o de cestería	0.15	0.16	0.35	0.58	0.80	0.97	4.29	7.51
8 62	Prendas de vestir excep. de punto	3.92	3.76	2.88	4.26	5.50	5.34	4.27	6.01
9 06	Plantas y prods. de la floricultura	5.93	3.64	2.46	1.36	4.11	2.80	4.20	5.46
10 59	Arts. técnicos de materias textiles	2.03	1.31	1.12	0.31	1.05	0.18	4.08	0.23

FUENTE: ELABORADO CON DATOS DE: SECOFI. SISTEMA DE INFORMACION COMERCIAL DE MEXICO, 1988-1991.

CUADRO B-9
PARTICIPACION DEL VALOR EXPORTADO A CANADA EN EL TOTAL NACIONAL,
SEGUN PRINCIPALES ADUANAS DE SALIDA A CANADA, 1990 Y 1991.
(Miles de USD y porcentajes)

ADUANA DE SALIDA	EXPORTACIONES NACIONALES				EXPORTACIONES A CANADA				(3)	(4)
	1990	PART.	1991	PART.	1990	PART.	1991	PART.	(1)	(2)
	(1)	ACUM.	(2)	ACUM.	(3)	ACUM.	(4)	ACUM.	%	%
TOTAL	24,849,945		26,627,224		209,771		559,240		0.84	2.10
NUEVO LAREDO, TAMPS.	3,030,075	12.19	4,427,524	16.63	53,732	25.61	195,984	35.04	1.77	4.43
GUADALAJARA, JAL.	407,564	13.83	722,335	19.34	58,398	53.45	77,593	48.92	14.33	10.74
PIEDRAS NEGRAS, COAH.	378,234	15.36	1,353,795	24.42	287	53.59	65,040	60.55	0.08	4.80
INT. DE PUEBLA	178,086	16.07	398,664	25.92	486	53.82	27,875	65.53	0.27	6.99
COATZACOALCOS, VER.	2,777,627	27.25	2,625,108	35.78	0	53.82	25,342	70.07	0.00	0.97
ADUANA SIN DESCRIPCION	2,936,379	39.07	487,701	37.61	27,596	66.98	23,395	74.25	0.94	4.80
CD. DEL CARMEN, CAMP.	5,791,285	62.37	4,613,819	54.94	8,986	71.26	23,094	78.38	0.16	0.50
RESTO DE ADUANAS ¹	9,350,694	100.00	11,998,279	100.00	60,285	100.00	120,916	100.00	0.64	1.01

¹ "Resto de Aduanas" para (1) implica otras 48 aduanas de salida, para (2) otras 40, para (3) otras 28 y para (4) otras 30.

FUENTE: CALCULADO CON DATOS DE: SECOFI. SISTEMA DE INFORMACION COMERCIAL DE MEXICO, 1990-1991.

CUADRO B-10
PARTICIPACION DEL VOLUMEN EXPORTADO A CANADA EN EL TOTAL NACIONAL,
SEGUN PRINCIPALES ADUANAS DE SALIDA A CANADA, 1990 Y 1991.
(Miles de unidades de volumen y porcentajes)

ADUANA DE SALIDA	EXPORTACIONES NACIONALES				EXPORTACIONES A CANADA				(3)	(4)
	1990	PART.	1991	PART.	1990	PART.	1991	PART.	(1)	(2)
	(1)	ACUM.	(2)	ACUM.	(3)	ACUM.	(4)	ACUM.	%	%
TOTAL	26,370,104		25,044,304		384,377		177,452		1.46	0.71
ENSENADA, B.C.	4,373,051	16.58	3,720,748	14.86	137,901	35.88	74,390	41.92	3.15	2.00
NUEVO LAREDO, TAMP	1,998,887	24.16	2,002,914	22.85	30,955	43.93	43,185	66.26	1.55	2.16
ACAPULCO, GRO.	6,034	24.19	1,043,100	27.02	247	43.99	22,091	78.71	4.09	2.12
PIEDRAS NEGRAS, CO	382,355	25.64	423,311	28.71	990	44.25	9,176	83.88	0.26	2.17
TAMPICO, TAMPS.	3,910,444	40.47	1,365,102	34.16	109,457	72.73	9,105	89.01	2.80	0.67
AEROPUERTO, D.F.	41,690	40.62	132,975	34.69	1,234	73.05	3,708	91.10	2.96	2.79
MEXICO, D.F.	23,029	40.71	62,518	34.94	152	73.09	2,705	92.62	0.66	4.33
RESTO DE ADUANAS ¹	15,634,612	100.00	16,293,635	100.00	103,441	100.00	13,093	100.00	0.66	0.08

¹ "Resto de Aduanas" para (1) implica otras 48 aduanas de salida, para (2) otras 40, para (3) otras 26 y para (4) otras 28.

FUENTE: CALCULADO CON DATOS DE: SECOFI. SISTEMA DE INFORMACION COMERCIAL DE MEXICO, 1990-1991.

CUADRO B-11

INDICE PROMEDIO DE VALOR POR UNIDAD
DE VOLUMEN MOVIDO POR ADUANA EN 1990 Y 1991
ADUANAS SELECCIONADAS
(USD por unidad de volumen)

ADUANA	1990	1991
EXP. TOTAL A CANADA	0.55	3.15
NUEVO LAREDO, TAM.	1.74	4.54
GUADALAJARA, JAL.	71.85	42.77
PIEDRAS NEGRAS, COA.	0.29	7.09
INT. DE PUEBLA --	3.87	105.59
COATZACOALCOS, VER.	---	113.60
ADUANA SIN DESCRIPCION	1.50	161.86
CD. DEL CARMEN, CAM.	52.72	110.79

FUENTE: ELABORADO CON DATOS DE SECOFI.
S.I.C.M., 1990 Y 1991

El comercio entre México y Canadá y sus corredores de transporte

CUADRO B-12
PRINCIPALES CAPITULOS EN EL VALOR IMPORTADO DE CANADA, 1988-1991.
(Miles de USD y porcentajes)

CLA VE	CAPITULO ARANCELARIO	1988		1989		1990		1991		T.C.M.A. %
		VALOR	PART. ACUM.	VALOR	PART. ACUM.	VALOR	PART. ACUM.	VALOR	PART. ACUM.	
T O T A L		288,506		329,883		325,443		578,284		26.1
84	Máquinas y aparatos mecánicos	17,929	6.21	25,232	7.65	34,021	10.45	78,638	13.60	63.7
85	Máq., aparatos y material eléctrico	5,821	8.23	12,285	11.37	27,439	18.89	62,089	24.34	120.1
72	Fundición hierro y acero	18,030	14.48	21,596	17.92	21,227	25.41	44,047	31.95	34.7
48	Papel y cartón y sus manufacturas	7,683	17.14	9,004	20.65	29,994	34.62	37,266	38.40	69.3
25	Sal, azufre, tierras y cementos	42,290	31.80	29,501	29.59	33,863	45.03	35,408	44.52	-5.7
10	Cereales	34,507	43.76	3,780	30.74	4,089	46.29	32,796	50.19	-1.7
87	Vehículos automóviles y partes	1,916	44.43	4,585	32.13	1,605	46.78	29,780	55.34	149.6
02	Carnes y despojos comestibles	691	44.67	4,021	33.35	10,842	50.11	25,731	59.79	233.9
01	Animales vivos	2,478	45.53	2,670	34.16	11,699	53.70	22,956	63.76	110.0
47	Pastas de madera; desechos de papel	19,214	52.19	17,189	39.37	15,789	58.56	22,091	67.58	4.8
**	RESTO DE LOS CAPITULOS	137,967	100.00	200,021	100.00	134,875	100.00	187,481	100.00	10.8

FUENTE: ELABORADO CON DATOS DE: SECOFI. SISTEMA DE INFORMACION COMERCIAL DE MEXICO, 1988-1991.

CUADRO B-13
PRINCIPALES CAPITULOS EN EL VOLUMEN IMPORTADO DE CANADA, 1988-1991.
(Miles de unidades de volumen y porcentajes)

CLA VE	CAPITULO ARANCELARIO	1988		1989		1990		1991		T.C.M.A. %
		VOLUMEN	PART. ACUM.	VOLUMEN	PART. ACUM.	VOLUMEN	PART. ACUM.	VOLUMEN	PART. ACUM.	
T O T A L		946,888		654,499		448,464		760,737		-7.0
25	Sal, azufre, tierras y cementos	308,818	32.61	235,898	36.04	241,448	53.84	167,327	22.00	-18.5
10	Cereales	294,651	63.73	12,622	37.97	26,684	59.79	126,650	38.64	-24.5
72	Fundición hierro y acero	27,008	66.58	29,222	42.44	30,428	66.57	124,422	55.00	66.4
47	Pastas de madera; desechos de papel	31,978	69.96	26,496	46.48	30,787	73.44	56,867	62.47	21.2
27	Combustibles y aceites minerales	307	69.99	261	46.52	286	73.50	51,896	69.30	453.1
48	Papel y cartón y sus manufacturas	10,460	71.10	10,829	48.18	34,753	81.25	50,751	75.97	69.3
07	Legumbres y hortalizas	3,632	71.48	10,271	49.75	14,957	84.59	24,475	79.18	88.9
31	Abonos	34,397	75.11	42,892	56.30	0	84.59	23,625	82.29	-11.8
02	Carnes y despojos comestibles	769	75.20	3,863	56.89	9,645	86.74	19,003	84.79	191.2
29	Productos químicos orgánicos	942	75.30	814	57.02	513	86.85	12,672	86.45	137.8
**	RESTO DE LOS CAPITULOS	233,925	100.00	281,332	100.00	58,963	100.00	103,049	100.00	-23.9

FUENTE: ELABORADO CON DATOS DE: SECOFI. SISTEMA DE INFORMACION COMERCIAL DE MEXICO, 1988-1991.

CUADRO B-14
PARTICIPACION RELATIVA DE LAS PRINCIPALES IMPORTACIONES DE CANADA,
RESPECTO AL TOTAL NACIONAL IMPORTADO: 1988-1991.
(Porcentajes)

CLA VE	CAPITULO ARANCELARIO	1 9 8 8		1 9 8 9		1 9 9 0		1 9 9 1	
		VAL	VOL	VAL	VOL	VAL	VOL	VAL	VOL
IMP. DE CANADA/IMP. TOTAL NACIONAL		1.94	3.96	1.81	2.16	1.45	1.31	1.86	2.14
84	Máquinas y aparatos mecánicos	0.64	0.28	0.79	0.14	0.85	1.11	1.28	0.91
85	Máq., aparatos y material eléctrico	0.36	0.12	0.67	0.30	1.12	0.43	1.76	0.77
72	Fundición hierro y acero	4.80	2.69	4.74	2.58	3.49	2.07	3.79	4.80
48	Papel y cartón y sus manufacturas	4.38	6.13	3.62	5.09	8.03	9.80	5.99	5.17
25	Sal, azufre, tierras y cementos	20.81	11.53	16.96	10.31	14.65	6.95	15.12	6.90
10	Cereales	5.23	5.01	0.41	0.18	0.47	0.36	5.01	2.63
87	Vehículos automóviles y partes	0.30	0.50	0.82	0.51	0.19	0.34	2.55	3.09
02	Carnes y despojos comestibles	0.22	0.24	1.15	1.22	3.03	2.35	3.71	4.08
01	Animales vivos	1.18	2.38	2.44	2.12	11.20	0.02	9.06	2.77
47	Pastas de madera; desechos de papel	4.72	2.67	4.22	2.15	4.10	2.47	6.53	4.31

FUENTE: ELABORADO CON DATOS DE: SECOFI. S.I.C.M., 1988-1991.

CUADRO B-15
PRINCIPALES PARTICIPACIONES RELATIVAS DE LAS IMPORTACIONES DE CANADA,
RESPECTO AL TOTAL NACIONAL IMPORTADO, SEGUN LA IMPORTANCIA DE VALOR EN 1991: 1988-1991.
(Porcentajes)

CLA VE	CAPITULO ARANCELARIO	1 9 8 8		1 9 8 9		1 9 9 0		1 9 9 1	
		VAL	VOL	VAL	VOL	VAL	VOL	VAL	VOL
IMP. DE CANADA/IMP. TOTAL NACIONAL		1.94	3.96	1.81	2.16	1.45	1.31	1.86	2.14
75	Níquel y manufacturas de níquel	26.19	27.07	29.15	22.25	31.99	35.11	30.53	36.75
25	Sal, azufre, tierras y cementos	20.81	11.53	16.96	10.31	14.65	6.95	15.12	6.90
43	Peletería y sus confecciones	0.15	0.11	0.20	0.22	5.69	0.33	14.39	0.19
07	Legumbres y hortalizas	4.06	4.39	3.80	5.65	1.86	3.34	10.23	12.84
01	Animales vivos	1.18	2.38	2.44	2.12	11.20	0.02	9.06	2.77
03	Pescados, crustáceos y moluscos	0.34	0.07	14.38	8.98	8.56	7.20		
31	Abonos	8.47	14.32	11.51	19.94	0.00	0.00	6.73	12.23
47	Pastas de madera; desechos de papel	4.72	2.67	4.22	2.15	4.10	2.47	6.53	4.31
06	Plantas y prods. de la floricultura	0.06	0.38	0.83	1.68	6.32	11.58	6.06	3.80
48	Papel y cartón y sus manufacturas	4.38	6.13	3.62	5.09	8.03	9.80	5.99	5.17

FUENTE: ELABORADO CON DATOS DE: SECOFI. S.I.C.M., 1988-1991.

03 Pescad

CUADRO B-16
PARTICIPACION RELATIVA DE CANADA EN LAS PRINCIPALES IMPORTACIONES NACIONALES: 1988-1991.
(Porcentajes)

CLA VE	CAPITULO ARANCELARIO	1988		1989		1990		1991	
		VAL	VOL	VAL	VOL	VAL	VOL	VAL	VOL
IMP. DE CANADA/IMP. TOTAL NACIONAL		1.94	3.96	1.81	2.16	1.45	1.31	1.86	2.14
84	Máquinas y aparatos mecánicos	0.64	0.28	0.79	0.14	0.85	1.11	1.28	0.91
85	Máq., aparatos y material eléctrico	0.36	0.12	0.67	0.30	1.12	0.43	1.76	0.77
29	Productos químicos orgánicos	0.22	0.17	0.27	0.14	0.13	0.09	0.51	1.29
27	Combustibles y aceites minerales	0.51	0.01	0.02	0.00	0.02	0.00	1.30	0.75
39	Materias plásticas y sus manufac.	0.29	0.27	0.36	0.26	0.43	0.25	1.21	0.95
87	Vehículos automóviles y partes	0.30	0.50	0.82	0.51	0.19	0.34	2.55	3.09
72	Fundición hierro y acero	4.80	2.69	4.74	2.58	3.49	2.07	3.79	4.80
90	Instr. de óptica/fotografía/médicos	0.55	0.70	0.67	0.56	0.75	0.10	1.82	6.29
98	Importaciones temporales de merc.	0.42	0.35	0.52	1.04	0.70	0.15	0.26	0.22
73	Manuf. de fundición hierro o acero	2.56	5.54	5.49	15.06	2.25	5.28	1.46	1.08

FUENTE: ELABORADO CON DATOS DE: SECOFI. S.I.C.M., 1988-1991.

CUADRO B-17
PARTICIPACION DEL VALOR IMPORTADO DE CANADA EN EL TOTAL NACIONAL,
SEGUN PRINCIPALES ADUANAS DE ENTRADA, 1990-1991.
(Miles de USD y porcentajes)

ADUANA DE ENTRADA	IMPORTACIONES NACIONALES				IMPORTACIONES DE CANADA				(3)	(4)
	1990	PART.	1991	PART.	1990	PART.	1991	PART.	(1)	(2)
	(1)	ACUM.	(2)	ACUM.	(3)	ACUM.	(4)	ACUM.	%	%
TOTAL	22,457,281		31,034,378		35,443		578,284		1.45	1.86
NUEVO LAREDO, TAMPS.	6,666,457	29.69	10,324,390	33.27	15,639	50.90	310,422	53.68	2.48	3.01
VERACRUZ, VER.	2,452,065	40.60	2,983,784	42.88	9,518	53.82	43,624	61.22	0.39	1.46
AEROPUERTO, D.F.	2,544,270	51.97	3,605,222	54.50	52,009	69.80	31,372	66.65	2.04	0.87
LAZARO CARDENAS. MICH.	327,147	53.39	356,899	55.65	30,773	79.26	30,867	71.99	9.41	8.65
MATAMOROS, TAMPS.	1,140,923	58.47	1,569,304	60.71	14,115	83.60	30,233	77.21	1.24	1.93
INT. DE ESTADO DE MEXICO	168,157	59.22	122,937	61.10	1,149	83.95	20,095	80.69	0.68	16.35
GUADALAJARA, JAL.	289,915	60.51	673,623	63.27	6,747	86.02	13,378	83.00	2.33	1.99
RESTO DE ADUANAS*	8,868,347	100.00	11,398,219	100.00	45,493	100.00	98,292	100.00	0.51	0.86

* "Resto de Aduanas" para (1) implica otras 48 aduanas de entrada, para (2) otras 40, para (3) otras 34 y para (4) otras 37.

FUENTE: ELABORADO CON DATOS DE: SECOFI. S.I.C.M.: 1990-1991.

CUADRO B-18
 PARTICIPACION DEL VOLUMEN IMPORTADO DE CANADA EN EL TOTAL NACIONAL,
 SEGUN PRINCIPALES ADUANAS DE ENTRADA, 1990-1991.
 (Miles de unidades de volumen y porcentajes)

ADUANA DE ENTRADA	IMPORTACIONES NACIONALES				IMPORTACIONES DE CANADA				(3)	(4)
	1990 (1)	PART. ACUM.	1991 (2)	PART. ACUM.	1990 (3)	PART. ACUM.	1991 (4)	PART. ACUM.	(1) %	(2) %
TOTAL	34,134,175		35,594,763		448,464		760,737		1.31	2.14
NUEVO LAREDO, TAMPS.	6,141,953	17.99	9,015,580	25.33	0	0.00	233,247	30.66	0.00	2.59
LAZARO CARDENAS. MICH.	2,074,810	24.07	1,179,298	28.64	167	0.04	178,282	54.10	0.01	15.12
VERACRUZ, VER.	3,195,843	33.43	2,872,477	36.71	20	0.04	125,942	70.65	0.00	4.38
ADUANA NO CATALOGA	257,008	34.19	146,371	37.12	4	0.04	45,754	76.67	0.00	31.26
COATZACOALCOS. VER.	1,941,138	39.87	1,450,242	41.20	0	0.04	44,601	82.53	0.00	3.08
MATAMOROS, TAMPS.	1,863,390	45.33	2,511,391	48.25	1,350	0.34	36,785	87.36	0.07	1.46
PIEDRAS NEGRAS, COAH.	1,178,569	48.79	981,458	51.01	246	0.40	22,336	90.30	0.02	2.28
RESTO DE ADUANAS ¹	17,481,464	100.00	17,437,947	100.00	446,677	100.00	73,790	100.00	2.56	0.42

¹ "Resto de Aduanas" para (1) implica otras 48 aduanas de entrada, para (2) otras 40, para (3) otras 33 y para (4) otras 38.

FUENTE: ELABORADO CON DATOS DE: SECOFI. S.I.C.M.: 1990-1991.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DIPLOMADO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE

MODULO I: PLANIFICACION DEL TRANSPORTE REGIONAL

**TEMA : UN ANALISIS DE REPARTO MODAL DE CARGA ENTRE
CARRETERA Y FERROCARRIL**

**AUTOR: INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTE**

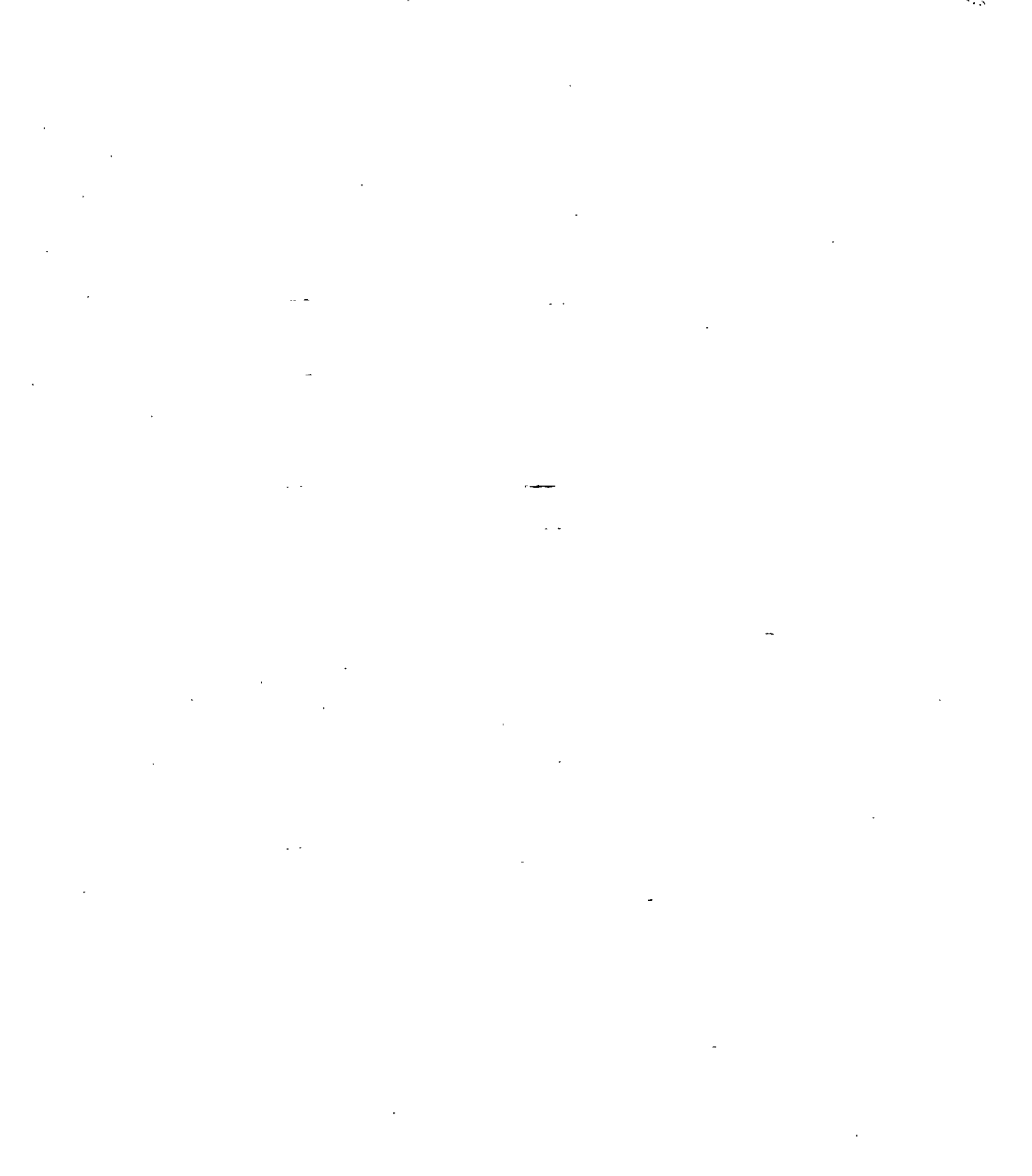
1997

**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES**

**Un Análisis de Reparto Modal de
Carga entre Carretera y Ferrocarril**

**Publicación Técnica No. 76
Sanfandila, Qro. 1995**

Este trabajo fue elaborado en el Instituto Mexicano del Transporte por Alfonso Rico Rodríguez, Alberto Mendoza Díaz y Emilio Mayoral Grajeda.



Indice

	<u>Página</u>
I. Introducción	1
II. Reparto Modal de Algunas Mercancías de Interés	3
III. Modelación Matemática del Reparto Modal	17
IV. Comparación de Captación Ferroviaria Mexicana con Valores Representativos de la Red Ferrocarrilera Norteamericana	29
V. Conclusiones	31
VI. Referencias	33
Apéndice 1. Información de los Pares Origen y Destino Utilizados en el Desarrollo de los Modelos Matemáticos de Reparto Modal	35

I. Introducción.

Es frecuente que en la concepción general de algunos fenómenos del transporte nacional, se acepten sentencias consagradas por el tiempo, algunas de las cuales pudieran no tener en el momento presente la misma vigencia que en otras épocas. Algunas de estas sentencias se refieren a las oportunidades del ferrocarril como elemento participante en un transporte de carga moderno y, en algunos casos, pudieran tender a limitar las oportunidades de ese modo de transporte, dentro del conjunto que configura el transporte terrestre. Por ejemplo, es frecuente oír que el ferrocarril puede tener un campo fértil de maniobra en el movimiento de mercancías de gran volumen y/o peso y no gran valor económico, especialmente cuando se las lleva a grandes distancias. Evidentemente esto es cierto y esa oportunidad seguramente existe con frecuencia, pero lo que quizá amerita una reflexión ulterior es el matiz limitativo que se desprende de la sentencia anterior cuando se la considera en su aspecto negativo; a veces se desprende de ella la idea de que cargas de menor volumen y densidad económica significativa, que hayan de ser transportadas a distancias que no puedan considerarse "largas", no son propias para manejo por ferrocarril. Por otra parte, existen abundantes ejemplos en el transporte nacional de que la receta ferrocarrilera de "grandes volúmenes a grandes distancias" no es absoluta, según demuestra con frecuencia el autotransporte. El propio ferrocarril ha brindado ejemplos recientes de su capacidad de captar cargas no tradicionales, según los aforismos.

Lo que parece suceder es que hoy, el medio de transporte idóneo para un servicio dado es aquél que proporciona dicho servicio en las mejores condiciones. Estas condiciones de ninguna manera se refieren únicamente a la tarifa o precio que hay que pagar por el servicio; en la actualidad, factores como puntualidad, seguridad y organización comercial, nacional o internacional, juegan con frecuencia un papel más relevante que el precio. El tiempo también es muchas veces un factor menos decisivo de lo que suele pensarse; una mercancía en tránsito es un valor depositado en un almacén rodante, gratuito, pues una vez pagado el servicio, un tiempo de traslado un poco mayor, no se paga. Si la mercancía llega a su destino puntualmente y en forma segura, la industria y el comercio se adaptan fácilmente a los tiempos, dentro de una amplia gama, en la gran mayoría de los casos. Es la puntualidad y la seguridad las que garantizan principalmente los conceptos de "inventario cero", "just in time" y todos los demás que se usan y que en el fondo significan lo mismo. Obviamente, mayores tiempos actúan

1. Introducción

contra la administración del ferrocarril, aún en los casos en que no perjudiquen mayormente al usuario; en este sentido, el ferrocarril deberá guardar un cuidadoso balance entre las ganancias en tiempo y las inversiones en infraestructura necesarias para ello, pero lo que no parece considerarse como probado es que tiempos de traslado razonablemente mayores que otros modos, derroten necesariamente al ferrocarril.

Este trabajo presenta un análisis inicial de la repartición modal que se tiene en México entre ferrocarril y autotransporte y algunas sugerencias que pudieran contribuir a lograr balances más favorables en los costos totales del transporte de carga, involucrando la relación entre ambos modos, señalando algunas direcciones de reparto óptimo o de colaboración óptima, considerando las condiciones actuales de la infraestructura carretera y ferrocarrilera.

Obviamente, los autores no tienen ninguna preferencia por destacar el papel de un modo cualquiera respecto a otros; buscan únicamente la optimización de los costos nacionales de transporte implicados.

II. Reparto Modal de Algunas Mercancías de Interés.

La Tabla 1 presenta el reparto modal que guardan algunos productos dentro del transporte de México (1992 y 1993). Los productos se seleccionaron con dos criterios. Por un lado, productos en cuyo transporte el ferrocarril tiene una presencia, pero en los que el autotransporte proporciona el servicio de una manera francamente predominante; se piensa que la contribución del ferrocarril, si bien claramente minoritaria, indica su posibilidad de participar en el servicio, de manera que se señalaría un caso en que una transferencia de autotransporte a ferrocarril representara una ventaja en el costo nacional de transporte. El segundo criterio de selección se refiere a productos que pueden considerarse como apropiados para el transporte ferroviario, pero en los que la contribución de ese modo es muy escasa o despreciable.

En la selección se tomó en cuenta el hecho de que en México, la cobertura geográfica del ferrocarril es notablemente menor que la del autotransporte, lo que ha de reflejarse en los volúmenes transportados de cualquier producto. Aquí cabe mencionar que de todos los pares de sitios entre los que se genera carga terrestre en la República Mexicana (alrededor de 25,000) el ferrocarril atiende en forma exclusiva al 5% de ellos, el autotransporte lo hace con 66% de esos pares totales y el restante 29% es atendido conjuntamente por ambos modos. Lo anterior significa que la cobertura actual del ferrocarril es de 34% (5% + 29%) en tanto que la del autotransporte es de 95% (66% + 29%). Obviamente los números anteriores incluyen algunos corredores de transporte longitudinales, en los que el ferrocarril actúa con oportunidad especial. De esta manera, se puede llegar a cifras como las que siguen. Si hoy (1995), el autotransporte maneja carga en el orden de 350 millones de toneladas por año y el ferrocarril maneja 50 millones, el reparto actual de la carga terrestre nacional es de 12.5% para el ferrocarril y 87.5% para el autotransporte; asimismo, la meta superior ideal de las posibilidades ferrocarrileras estaría en mover los 50 millones actuales más, como máximo, un 50-60% de la carga que hoy mueve el autotransporte, lo que produce un total en el orden de 250 millones de toneladas anuales. De esta manera, el límite superior de la participación del ferrocarril en el transporte terrestre de carga, considerando su cobertura geográfica actual, es de 62.5% (250 millones de los 400 millones de toneladas totales anuales). Por supuesto, esto no indica ningún reparto específico al que pueda llegarse. Lo inseguro del análisis

II. Reparto Modal de Algunas Mercancías de Interés

Tabla 1. REPARTO MODAL DE ALGUNOS PRODUCTOS DEL TRANSPORTE DE CARGA TERRESTRE EN MEXICO.

P R O D U C T O	FERROCARRIL		AUTOTRANSPORTE	
	TON	PART. (*)	TON	PART. (*)
Cerveza	220,000	2.7%	7'874,910	97.3%
Frijol	240,000	19.0	1'026,060	81.0
Aceite Vegetal	280,000	5.7	4'592,660	94.3
Coke --	280,000	71.3	112,530	28.7
Fierro para Construcción	290,000	11.6	2'209,500	88.4
Desperdicio de Fierro	360,000	24.8	1'089,940	75.2
Cebada	300,000	36.2	528,030	63.8
Papel Periódico	360,000	22.4	1'249,810	77.6
Veh. Automotores Armados	410,000	22.0	1'454,370	78.0
Sal	430,000	46.1	502,490	53.9
Celulosa	480,000	56.5	368,960	43.5
Azúcar	1'070,000	38.3	1'724,920	61.7
Mat. Ensamble de Veh. Automotores	860,000	13.1	5'683,310	86.9
Trigo	1'820,000	37.9	2'979,170	62.1
Fierro	3'010,000	58.1	2'173,220	41.9
Cemento	6'850,000	45.3	8'262,430	54.7
Laminados	470,000	5.8	7'621,000	94.2
Papel y Papelería	Despreciable	0.0	6'584,000	100.0
Cartón	Despreciable	0.0	2'431,000	100.0
Maquina. Eléctrica	Despreciable	0.0	2'289,000	100.0

Notas:

(*) Participación del modo de transporte.

y la no menos insegura valoración de la agresividad comercial de ambos modos, impiden proporcionar cifras más confiables; de lo que se trata es simplemente de establecer que el ferrocarril tiene más oportunidades que las que hoy se hacen realidades.

La Tabla 1 presenta 20 productos, el tonelaje de cada uno transportado anualmente (1992-1993) y el porcentaje de la demanda total de transporte de cada producto que cada modo logra captar.

La Tabla 2 se refiere a los mismos 20 productos seleccionados, pero ahora con referencia al costo de transporte. En este trabajo se adopta el criterio de que el costo del autotransporte se compone de tres sumandos, uno es el costo de operación de los vehículos, otro es el costo del daño a la infraestructura carretera (costo de reposición) y un tercero que corresponde a los costos de administración (fijos o indirectos). Para el ferrocarril, el costo total proviene de dos sumandos, uno de los cuales se refiere a los costos fijos de administración (que en este caso incluye el costo de reposición de infraestructura) y el otro a los costos operativos.

Los costos del ferrocarril fueron proporcionados por la empresa Ferrocarriles Nacionales de México (Referencia 1), quien proporcionó sus costos operativos, indicando que sus costos de administración y reposición de infraestructura representan en cada producto un 46% de los anteriores, en valor promedio.

La información para el autotransporte presentada en la tabla proviene toda de la Referencia 2 y recoge datos de más de 100 productos diferentes proporcionados por el Estudio de Pesos y Dimensiones. Los costos de operación y administración para el autotransporte, por producto, fueron obtenidos a partir de empresas autotransportistas nacionales. Los costos presentados en la Tabla 2 se han obtenido considerando las mezclas de tránsito que presentan los cinco tipos de vehículos de carga que cubren más del 98% del flujo nacional (C2, C3, T3-S2, T3-S3 y T3-S2-R4) y obteniendo el número de toneladas-kilómetro con que cada tipo contribuye al tráfico de carga en promedio nacional (información proveniente del Estudio de Pesos y Dimensiones que México realiza anualmente en las carreteras nacionales. Referencia 2). Así, los costos del autotransporte en la Tabla 2 se obtuvieron ponderando el costo de cada tipo de vehículo por la contribución de cada uno de ellos al número total de toneladas-kilómetro transportadas.

9 Tabla 2. COMPONENTES DEL COSTO DE TRANSPORTE POR FERROCARRIL Y CARRETERA (NUEVOS PESOS DE SEPTIEMBRE DE 1995, POR TON-KM).

PRODUCTO	COSTOS DEL FERROCARRIL			COSTOS DEL AUTOTRANSPORTE			
	VARIABLE	FIJO	TOTAL	OPERACION	ADMINISTRACION	REPOSICION	TOTAL
Cerveza	0.111	0.051	0.162	0.127	0.045	0.076	0.248
Frijol	0.114	0.053	0.166	0.127	0.058	0.076	0.261
Aceite Vegetal	0.090	0.042	0.132	0.127	0.070	0.076	0.273
Coke	0.158	0.073	0.230	0.127	0.094	0.076	0.297
Hierro para Construcción	0.121	0.056	0.177	0.127	0.072	0.076	0.275
Desperdicio de Hierro	0.104	0.048	0.152	0.127	0.054	0.076	0.257
Cebada	0.111	0.051	0.162	0.127	0.074	0.076	0.277
Papel Periódico	0.130	0.060	0.190	0.127	0.066	0.076	0.269
Veh. Automotores Armados	0.228	0.105	0.332	0.127	0.261	0.076	0.464
Sal	0.116	0.053	0.169	0.127	0.076	0.076	0.279
Celulosa	0.130	0.060	0.190	0.127	0.066	0.076	0.269

Nota:

Datos de 1993.

Tabla 2. COMPONENTES DEL COSTO DE TRANSPORTE POR FERROCARRIL Y CARRETERA
(NUEVOS PESOS DE SEPTIEMBRE DE 1995, POR TON-KM).

(CONTINUACION)

PRODUCTO	COSTOS DEL FERROCARRIL			COSTOS DEL AUTOTRANSPORTE			
	VARIABLE	FIJO	TOTAL	OPERACION	ADMINISTRACION	REPOSICION	TOTAL
Azúcar	0.134	0.062	0.196	0.127	0.116	0.076	0.319
Mat. Ensemble de Veh. Automotores	0.128	0.059	0.187	0.127	0.092	0.076	0.295
Trigo	0.105	0.049	0.154	0.127	0.059	0.076	0.262
Hierro	0.104	0.048	0.152	0.127	0.054	0.076	0.257
Cemento	0.137	0.063	0.200	0.127	0.172	0.076	0.375
Laminados	0.106	0.049	0.154	0.127	0.090	0.076	0.293
Papel y Papelería	0.130	0.060	0.190	0.127	0.066	0.076	0.269
Cartón	0.130	0.060	0.190	0.127	0.066	0.076	0.269
Maquinaria Eléctrica	0.128	0.059	0.187	0.127	0.092	0.076	0.295
Global			0.175	0.2173		0.076	0.293

Nota: Datos de 1993.

II. Reparto Modal de Algunas Mercancías de Interés

Con este criterio, el costo operativo del autotransporte por tonelada-kilómetro resulta un valor constante (N\$0.127/tonelada-kilómetro) en el contexto nacional, suponiendo vehículos que circulan a plena carga y en las condiciones previstas por el actual Reglamento de Pesos y Dimensiones (1995).

Los resultados obtenidos en los análisis de los costos de transportación de los productos incluidos en la Tabla 2, se muestran en las Figuras 1.a y 1.b. En ellas se expresa el ahorro en valor monetario contra el porcentaje de carga de cada producto captado por el ferrocarril. En la primera se agruparon los productos en que aún llegando el ferrocarril a la captación del 60% de la carga total, el sistema nacional obtendría ahorros menores a 150 millones de nuevos pesos de 1995. La Figura 1.b se refiere a productos en donde las perspectivas de ahorro nacional son aún más interesantes.

En todos los casos, las líneas cortan al eje de las abscisas en el porcentaje de carga captado por el ferrocarril en este momento.

También debe notarse que las líneas de ahorro son rectas, haciendo del ahorro una función lineal de la captación lograda; evidentemente esto es conservador, pues a mayor captación se puede tener en el ferrocarril una economía de escala que, de algún modo, haga crecer el ahorro obtenido en los costos totales de transporte; obviamente esa mayor captación del ferrocarril produciría una menor captación del autotransporte, con el correspondiente y probable aumento de los costos totales del autotransporte. Los autores de este trabajo no tienen datos para intentar dilucidar estas cuestiones; sin embargo, tienen la sensación de que un aumento en la captación ferroviaria es, a fin de cuentas, aún más interesante que lo que muestran las gráficas de las Figuras 1.a y 1.b.

La Figura 2 recoge la relación entre el ahorro anual (en miles de millones de nuevos pesos de 1995) y el porcentaje de captación ferroviaria. La relación arranca del valor de captación 12.5%, que corresponde a cifras del momento (mediados de 1995) y expresa los ahorros que corresponderían al manejo de, ya no los 20 productos analizados en este trabajo, sino a los más de 100 productos de los que el Estudio de Pesos y Dimensiones dio noticia (de esta relación de productos se excluyeron únicamente las carnes, pescados y derivados y los productos vegetales perecederos en tiempos cortos, por considerar que en un futuro cercano difícilmente estarán al alcance del ferrocarril en forma masiva).

AHORRO ANUAL (MILLONES DE N\$ DE 1995)

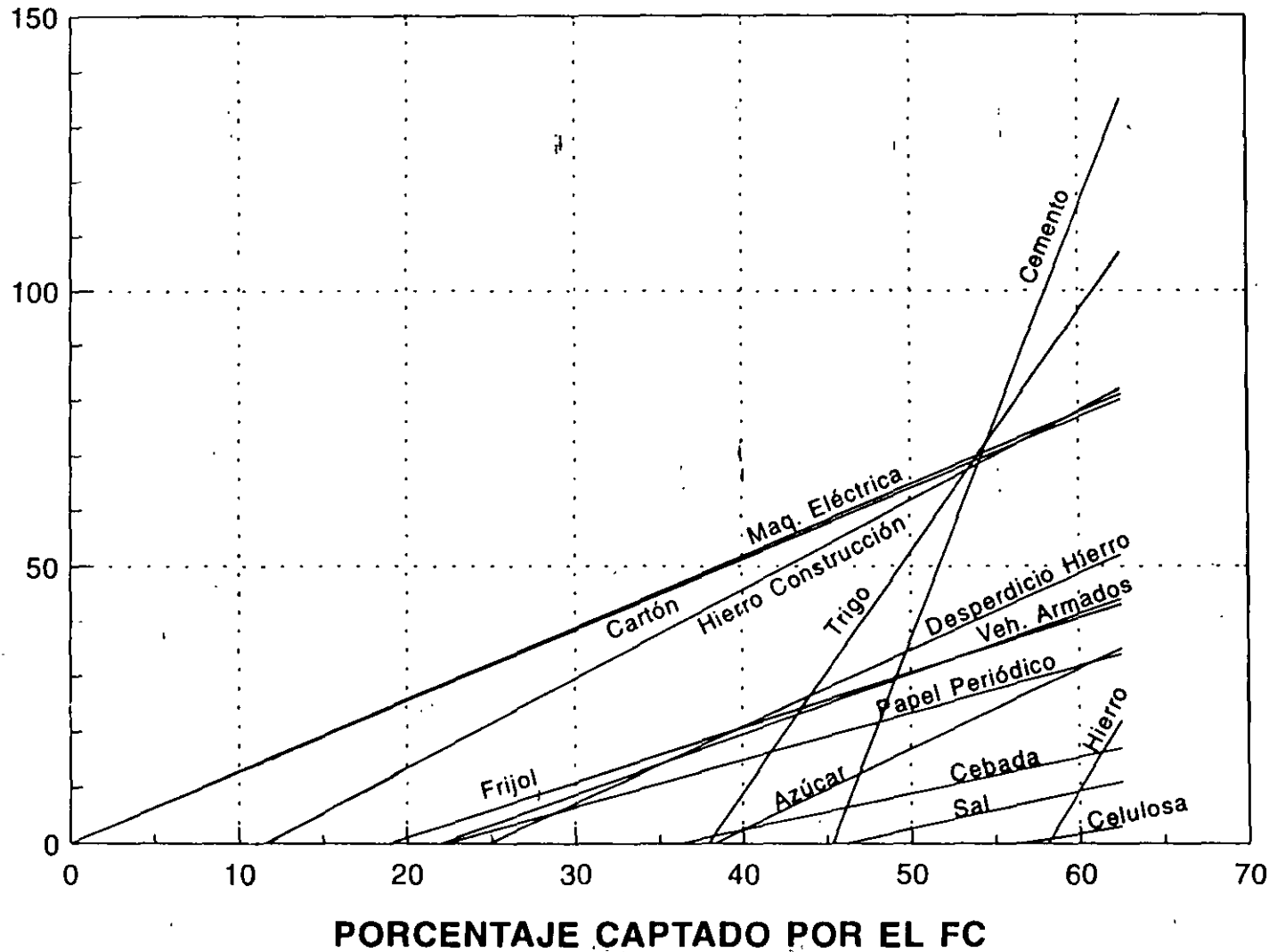


FIGURA 1.a Ahorro Anual del Costo Nacional del Transporte de 20 Productos, Consecuencia de una Mayor Participación Ferroviaria.



AHORRO ANUAL (MILLONES DE N\$ DE 1995)

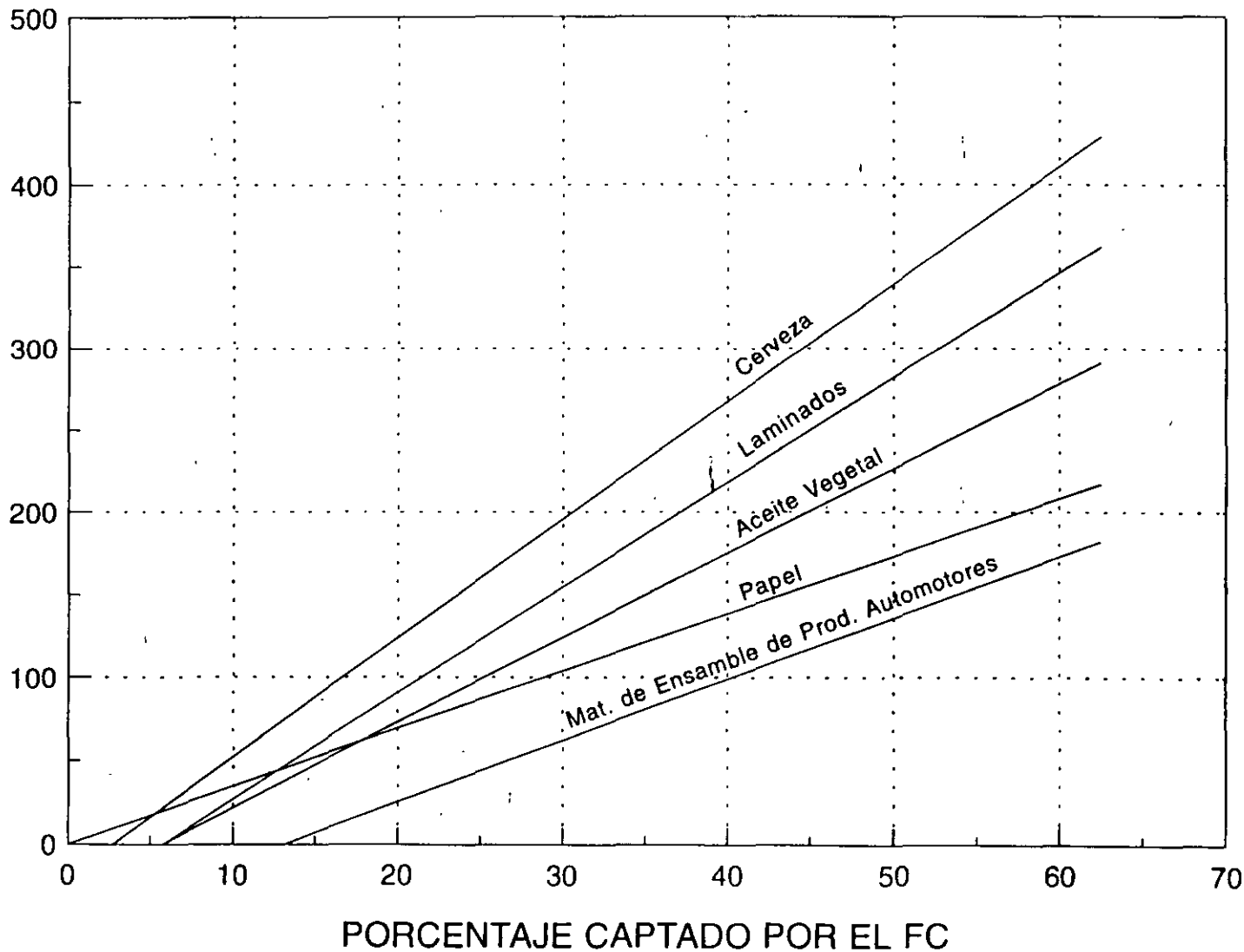


FIGURA 1.b Ahorro Anual del Costo Nacional del Transporte de 20 Productos, Consecuencia de una Mayor Participación Ferroviaria.



AHORRO ANUAL (MILES DE MILLONES DE N\$ DE 1995)

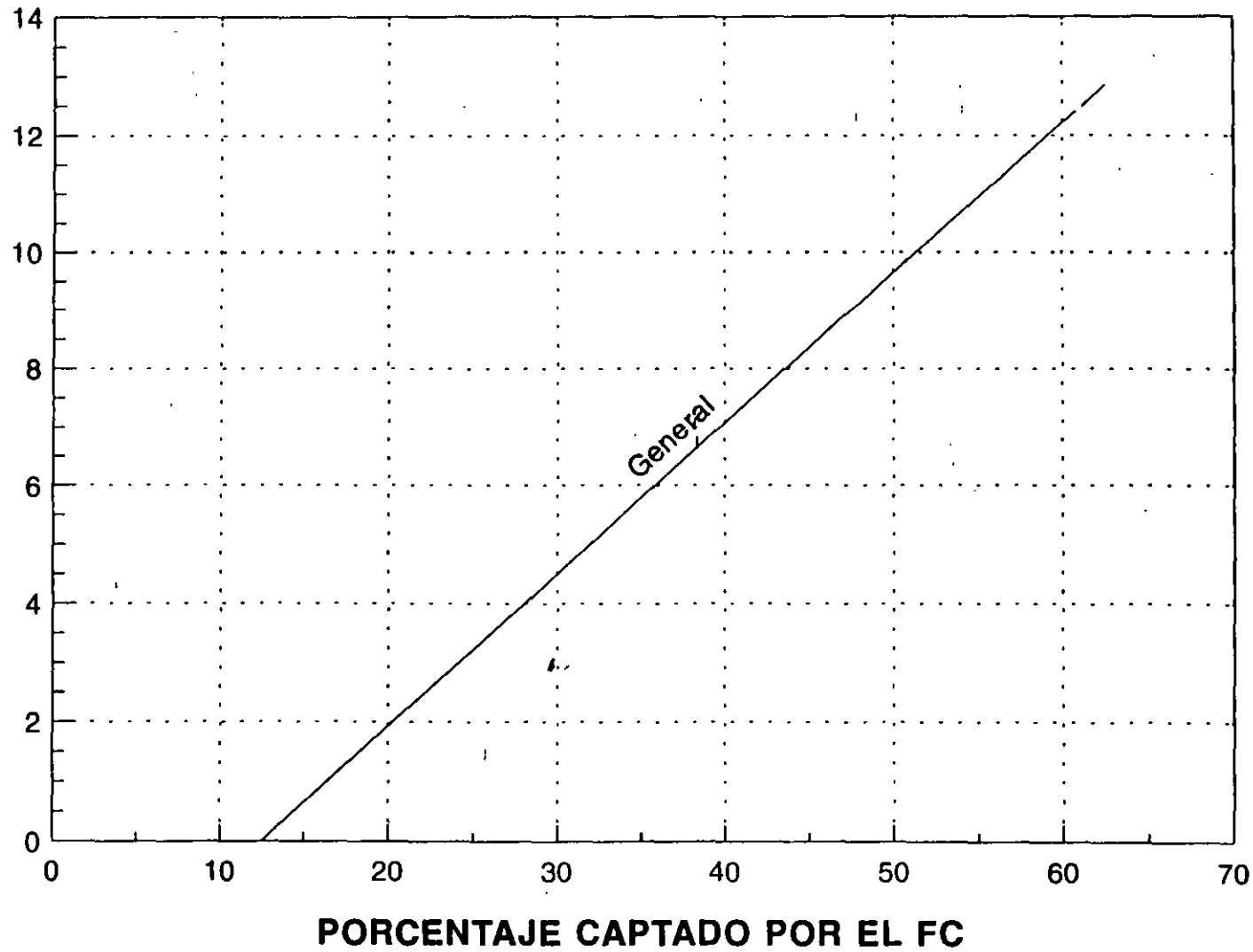


FIGURA 2. Ahorro Anual en Costo Nacional del Transporte de más de 106 Productos, Consecuencia de una Mayor Participación Ferroviaria.



Obviamente la Figura 2 no expresa ninguna situación real; se incluye en este trabajo simplemente por pensarse que pueda dar una sensación preliminar del orden de magnitud de la tarea que el ferrocarril tiene a su alcance. Tampoco quiere sugerirse que todo deba ser transportado por ferrocarril, ya que, como ya se dijo, la ventaja económica derivada de sus menores costos y tarifas no es el único factor (ni muy probablemente el más importante) que incide en la conveniencia de los usuarios, en su economía o en sus preferencias por un modo u otro.



III. Modelación Matemática del Reparto Modal.

En el Apéndice 1 (Tabla A.1) figura una relación de 118 pares de origen y destino, indicando el tonelaje anual total de carga movido por ambos modos en cada par; el porcentaje de dicha carga captado por el ferrocarril; las distancias entre los extremos de cada par, tanto en ferrocarril como en carretera; los tiempos de recorrido de ambos modos, reportados por Ferrocarriles Nacionales de México o por empresas que dan el servicio de autotransporte y, finalmente, las tarifas vigentes en ambos modos (mediados de 1995). Los 118 pares anteriores fueron seleccionados de manera aleatoria dentro del conjunto total de pares atendidos por ambos modos. En los análisis de modelación mostrados a continuación, el porcentaje de captación ferroviaria se expresa en términos de los 250 millones de toneladas anuales que constituyen la captación máxima posible de este modo, considerando su actual cobertura geográfica. La captación ferroviaria actual calculada en relación con esta base, es de 20% (50 millones de los 250 millones de toneladas posibles) en vez del 12.5% antes manejado (obtenido con base en los 400 millones de toneladas terrestres totales). La transformación anterior permite ampliar la escala de la captación ferroviaria hasta un valor máximo de 100%.

Los datos contenidos en el Apéndice 1 son la base de los análisis de modelación matemática de reparto modal que se mencionan a continuación. En todos los casos se utilizaron los números del apéndice, excepto en lo referente a los tiempos, que en los análisis de modelación simulada se transformaron de tiempos de recorrido a tiempos de servicio total, añadiendo a los primeros los tiempos de recolección, carga, descarga y entrega, proporcionados todos ellos o por Ferrocarriles Nacionales de México o por las empresas autotransportistas. Dada la similitud de los tiempos de maniobra que se observó, los tiempos de servicio total se calcularon, para el caso del ferrocarril, añadiendo al tiempo de recorrido 60 horas de recolección y despacho y 48 horas de entrega en su punto de destino; en el caso del autotransporte, el tiempo de servicio se evaluó como el tiempo de recorrido más 36 horas de recolección y despacho.

Con los datos del apéndice se calibró un modelo de reparto modal del tipo logístico binomial ("binary logit"), cuya forma general es:

$$fr(1) = \frac{1}{1 + e^{[k_0 + k_1 (t_1 - t_2) + k_2 (T_1 - T_2)]}} \quad (1)$$

donde:

fr(1), representa el porcentaje de carga captado por uno de los modos de transporte considerados en el reparto;

t_1 y t_2 , son los tiempos de servicio total de ambos modos considerados;

T_1 y T_2 , son las respectivas tarifas, que en este caso corresponden al promedio de todos los productos movidos por ambos modos entre los pares origen y destino. Cabe el comentario de que la variación de estas tarifas de unos productos a otros no es altamente significativa, en precio por tonelada; y

k_0 , k_1 y k_2 , son constantes de ajuste que han de ser calibradas con datos de campo.

En el caso particular de este trabajo y con los datos del mencionado apéndice, la ecuación de ajuste que se obtiene es:

$$fr(1) = \frac{1}{1 + e^{[0.4 + 0.013 (t_1 - t_2) + 0.003 (T_1 - T_2)]}} \quad (2)$$

donde:

fr(1), es la fracción de la carga captada por el ferrocarril en un par origen y destino determinado;

El índice 1 corresponde al ferrocarril y el 2 al autotransporte;

t , son los tiempos en horas; y

T , son las tarifas en nuevos pesos de 1995 por tonelada.

En el ajuste anterior se obtuvo un valor de calidad $R^2 = 0.85$ que se considera ampliamente satisfactorio.

La selección del tipo de modelo es típica de los denominados "modelos agregados de demanda" (Referencia 3).

La Figura 3 representa la relación entre las diferencias de tiempo de servicio entre el ferrocarril y el autotransporte y la captación previsible del ferrocarril, para todas las diferencias de las tarifas que cobran ambos modos; se consideraron todos los pares origen-destino incluidos en el Apéndice 1 de manera que la Figura 3 recoge una situación general media que abarca todos los productos transportados por ambos modos.

Dada la relativamente pequeña dispersión de resultados se optó por presentar una banda para cubrir todas las diversas diferencias de tarifas.

La figura hace ver que el modelo teórico indica que la diferencia de tarifas entre ambos modos juega un papel relativamente poco relevante en el reparto modal, por lo menos en relación con la diferencia en tiempos de servicio.

Los autores de este trabajo piensan que este resultado es lógico y que una vez más indica que el precio que el usuario paga por el traslado de sus mercancías no es, dentro de los márgenes razonables, el elemento esencial que define la conveniencia del servicio. El tiempo sí ejerce una influencia mucho más poderosa, pero es criterio de los autores de este trabajo que aún ese factor no es quizá el más decisivo. Las condiciones de seguridad, la puntualidad del servicio y todos los elementos que configuran un trato realmente confiable para el usuario, factores que desgraciadamente no pueden representarse cuantitativamente en la Figura 3, juegan quizá el papel más relevante. Dentro de éstos está también la versatilidad en el pacto comercial, la agresividad en la búsqueda de mercados e inclusive, a fin de cuentas, el concepto de prestigio del servicio.

De alguna manera algunos de esos factores están un tanto implícitos en los tiempos de servicio, pero esa inclusión no es clara y considerada literalmente puede llevar a errores en muchos casos, pues dentro de un servicio totalmente puntual y confiable una dilación razonable no es esencial en muchísimos casos; simplemente el modo de transporte que la sufra va a funcionar como un almacén, sin costo marginal, para el usuario, si se cumplen condiciones de seguridad. Obviamente, esta función de "almacenaje" no es favorable al prestador del servicio de transporte, quien debe abocarse a reducirlo en todo lo posible por organización interna, en aras de hacer más rentable su empresa, pero naturalmente el modelo de reparto enfoca más bien el interés del usuario.





**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DIPLOMADO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE

MODULO I: PLANIFICACION DEL TRANSPORTE REGIONAL

**TEMA : PROBLEMAS DE CONECTIVIDAD EN NUEVO LAREDO,
TAMAULIPAS**

**AUTOR: INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTE**

1997

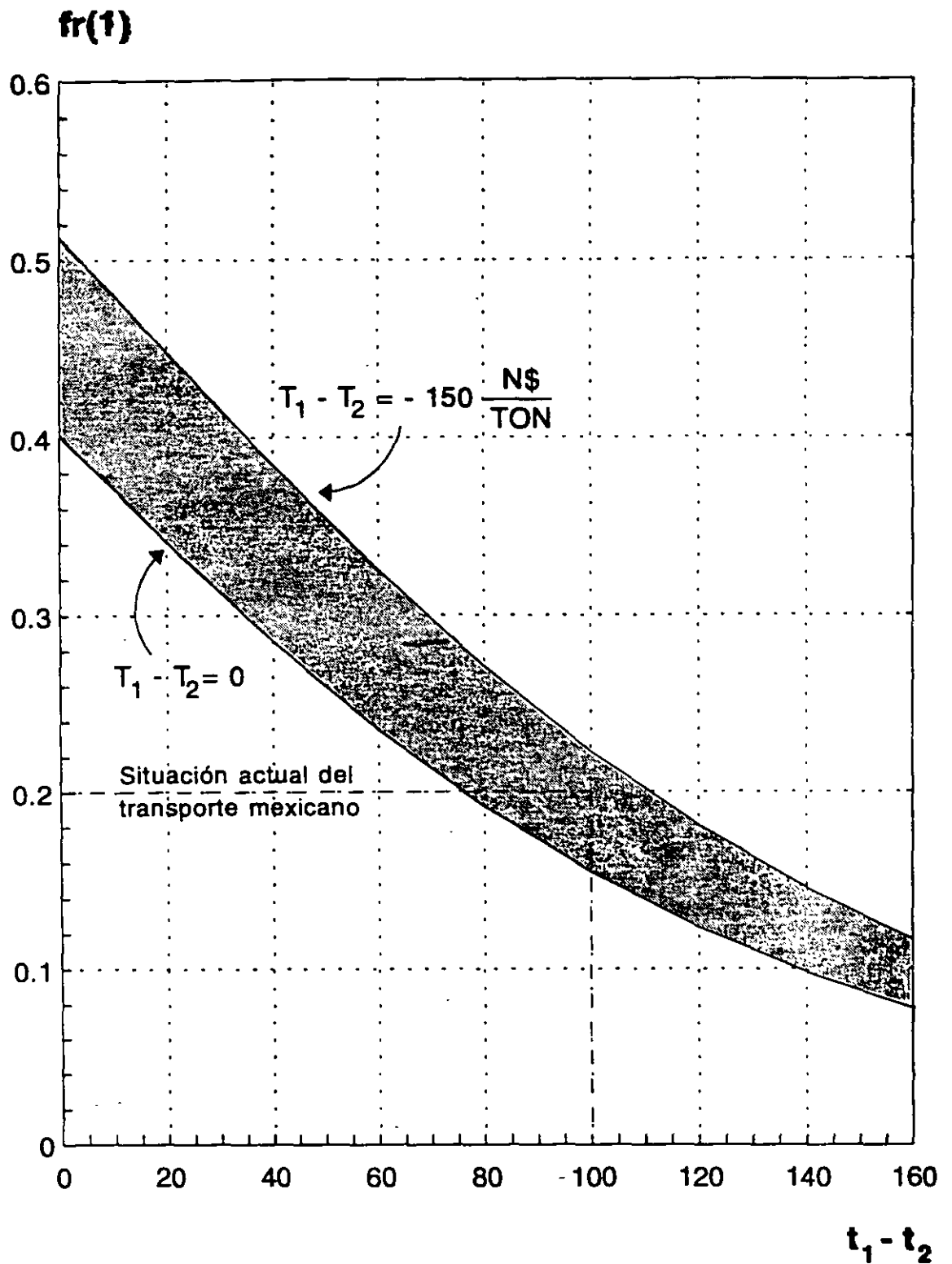


FIGURA 3. Ajuste por Modelo Logístico Binomial. Representación Gráfica.



La situación actual del transporte mexicano es más o menos la siguiente: se transportan 400 millones de toneladas, de las cuales el autotransporte capta 350 millones, pero en este trabajo se supone que por razones de cobertura geográfica, el ferrocarril puede aspirar como máximo ideal a captar entre 50 y 60% de lo que capta actualmente el autotransporte, o sea 200 toneladas, en añadidura a los 50 millones que ahora transporta. De esta manera, el ferrocarril capta ahora 50 de 250 millones posibles, o sea el 20%. Adicionalmente, en la actualidad, el recorrido típico medio del ferrocarril es de 705 km y de 641 km en el autotransporte; las velocidades típicas de ambos modos son ahora 17.5 km/h y 50 km/h respectivamente, lo cual fija los tiempos de recorridos típicos (39.5 y 12.8 horas); añadiendo a estos valores los tiempos fijos administrativos, se tienen como gran promedio nacional tiempos de servicio de 147.5 horas y 49 horas respectivamente para el ferrocarril y el autotransporte, con una diferencia del orden de 100 horas en el tiempo de servicio. La Figura 3 hace ver que para esa diferencia de tiempos, el modelo utilizado indica que el ferrocarril debe captar un 20% de la carga captada por el autotransporte, valor en consonancia con los hechos actuales.

Se observa en la Figura 3 que las oportunidades de captación de carga crecen para el ferrocarril en forma muy importante al disminuir la diferencia de tiempo de servicio con el autotransporte.

Obviamente, la diferencia de tiempos no debe verse en términos absolutos, sino que también debe de ser contemplada en términos relativos.

Otro comentario importante que proviene del análisis de la información real, reflejada en la Figura 3 es la ponderación de lo que representan los tiempos de servicio en comparación con los tiempos de recorrido en ambos modos.

Por ejemplo, en dos recorridos reales (México-Querétaro y México-Nuevo Laredo) las empresas prestadoras de servicio proporcionan las cifras que aparecen en la Tabla 3. En el recorrido más corto, la diferencia de tiempos de servicio es de 82 horas y de 119 en el más largo. Se ve que en el caso del recorrido México-Querétaro, el ferrocarril termina por hacer prácticamente en 5 días el servicio que el autotransporte hace en poco más de día y medio; sin embargo, en el recorrido largo, el ferrocarril emplea 7 días en la tarea que el autotransporte resuelve en

Tabla 3. INFORMACION DE UN RECORRIDO CORTO (MEXICO-QUERETARO) Y OTRO LARGO (MEXICO-NUEVO LAREDO), EN FERROCARRIL Y AUTOTRANSPORTE.

RECORRIDO	LONGITUD DE RECORRIDO EN KM		TIEMPO DE RECORRIDO EN HORAS		TIEMPO ADICIONAL EN HORAS		TIEMPOS TOTALES EN HORAS		DIFERENCIA DE TIEMPOS EN HORAS
	FC	AUTO.	FC	AUTO.	FC	AUTO.	FC	AUTO.	
México-Querétaro	250	220	14	4	108	36	122	40	82
México-Nuevo Laredo	1,188	1,080	67	20	108	36	175	56	119

Nota:

AUTO. = Autotransporte

2 y medio. Este desequilibrio puede ayudar a explicar el porqué el autotransporte resulta tan competitivo con el ferrocarril aún en recorridos largos, en los que el segundo modo presenta ventajas bien reconocidas, a la vez que señala claramente la necesidad que tiene el modo ferrocarrilero de disminuir en lo posible tanto sus tiempos de recorrido como los administrativos.

Sin embargo, no todo el mensaje de la información disponible es desfavorable al ferrocarril. Si el reducir las diferencias de tiempo de servicio beneficia al ferrocarril y si se tiene en cuenta que esta reducción ocurrirá en el caso de México preferentemente en los recorridos cortos, ya que no es previsible pensar que en el corto plazo los tiempos de recorrido de los trenes disminuyan drásticamente, se sigue que una reducción importante en los tiempos de carga, despacho y entrega, generará una oportunidad no despreciable para ese medio de transporte, aún en recorridos cortos.

Sin embargo, debe también hacerse notar que el comportamiento del modelo que se comenta es sospechoso cuando se aplica a servicios en que la diferencia de tiempos entre los dos modos sea pequeña. Concretamente, en el caso del ejemplo anterior, los cálculos indican que la asignación de carga que podría ser captada por el ferrocarril estaría en el orden del 23% del tonelaje para el recorrido México-Querétaro (del orden de algo más de 200 km) y de 16% en el recorrido México-Nuevo Laredo (del orden de 1,100-1,200 kilómetros), lo cual debe indicar que este modelo de reparto, que por otra parte es frecuentemente utilizado en la literatura, favorece en algo al ferrocarril en aquellos casos en que la diferencia de tiempos de servicio con el autotransporte es realmente pequeña.

En vista de lo anterior y considerando también el hecho de la baja influencia de la diferencia de tarifas entre ambos modos, los autores consideraron útil analizar el reparto modal teórico utilizando adicionalmente un modelo del tipo:

$$fr(1) = \frac{1}{1 + \left(\frac{t_1}{t_2} \right)^k} \quad (3)$$

III. Modelación Matemática del Reparto Modal

En donde las letras tienen el significado que se ha venido expresando, con el subíndice 1 para el ferrocarril y el 2 para el autotransporte.

Introduciendo en la Ecuación 3 todos los datos del Apéndice 1, se obtuvo como mejor ajuste ($R^2 = 0.83$) la expresión:

$$fr(1) = \frac{1}{1 + \left(\frac{t_1}{t_2} \right)^{1.29}} \quad (4)$$

La Figura 4 grafica los resultados de la captación ferrocarrilera para este caso, en función de la relación de tiempos de servicio entre ambos modos.

También ahora si se alimenta el modelo con los datos de gran promedio vigentes en la situación actual del transporte mexicano, se encuentra con que predice para el ferrocarril la captación que realmente este modo tiene.

Si se aplica este modelo, a modo de ejemplo, a los recorridos México-Querétaro y México-Nuevo Laredo, utilizados atrás, se obtendría un pronóstico de captación posible de carga por parte del ferrocarril de 19%, tanto en el recorrido corto como en el más largo. Esto indica que el presente modelo es más conservador en la previsión del éxito ferrocarrilero en los recorridos cortos, privilegiándolos menos que el anteriormente utilizado.

Por lo demás, puede notarse que la predicción de ambos modelos está en el mismo orden.

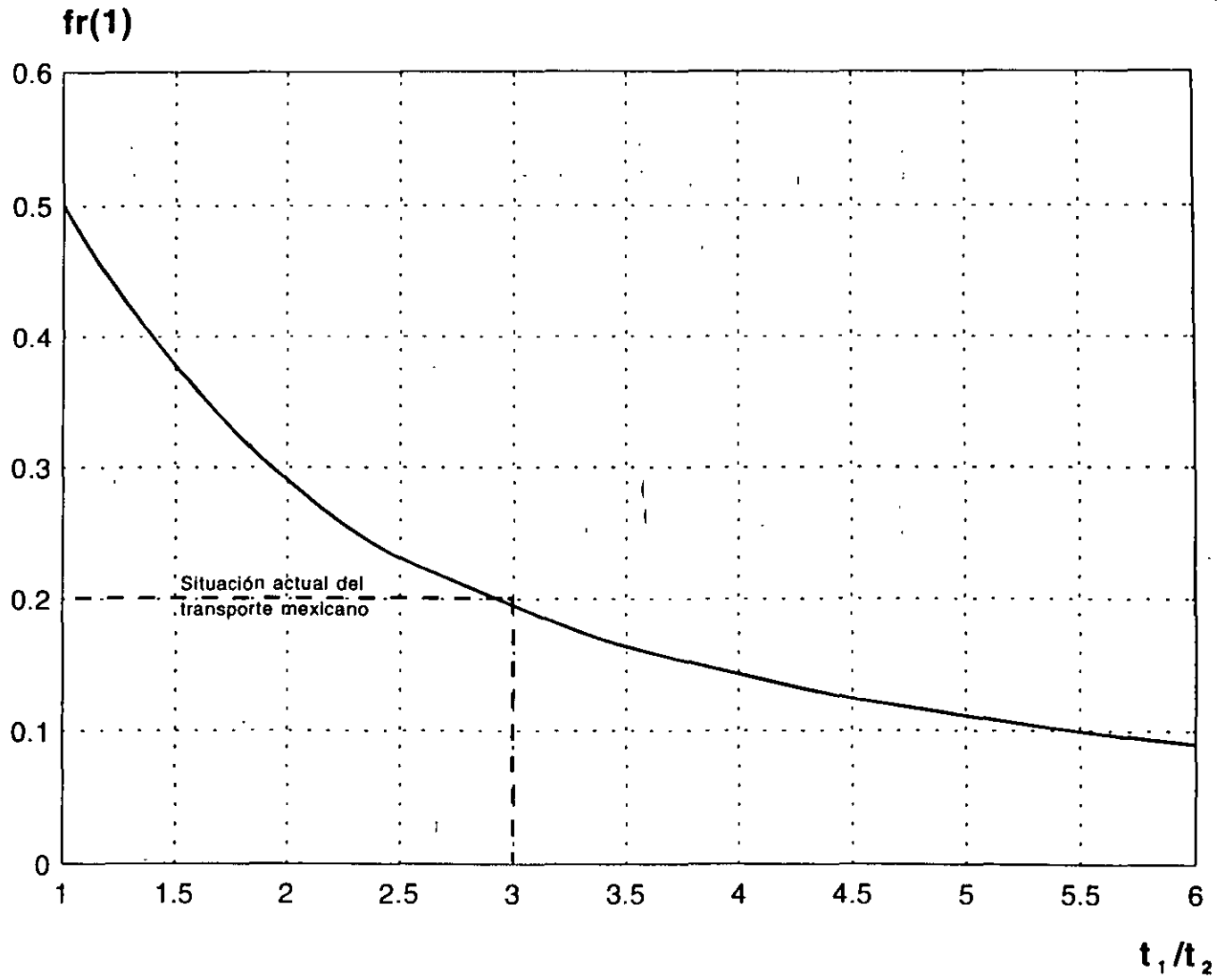


FIGURA 4. Ajuste por Modelo Exponencial de Relación de Tiempos. Representación Gráfica.



IV. Comparación de Captación Ferroviaria Mexicana con Valores Representativos de la Red Ferrocarrilera Norteamericana.

A modo de una simple referencia que pudiera resultar útil al lector de este trabajo, se añaden algunos datos del reparto modal entre ferrocarril y autotransporte en los Estados Unidos. Se parte de datos de gran promedio nacional norteamericano, obtenidos de la Referencia 4.

En la presentación de datos de la tabla 4, se acepta que en los Estados Unidos sólo en el 80% de la carga que maneja el autotransporte existe posibilidad de competencia con el ferrocarril; ello, por razones de cobertura geográfica de ambos modos.

En la tabla 4 se observa que en las condiciones anteriores, el ferrocarril tiene acceso al 45% de la carga que se mueve por vía terrestre y que está a su alcance. Este valor es del orden del 20% en el caso mexicano. Esta comparación no deja de abrir perspectivas al ferrocarril en México, muy especialmente si se toma en cuenta que la velocidad media de operación en la vía del ferrocarril americano es de 38 km/h, número no excesivamente impresionante en comparación a las posibilidades técnicas del ferrocarril mexicano (cuya velocidad media es en la actualidad del orden de 18 km/h). También, en lo referente a la situación tarifaria, ésta es muy parecida en ambos países en el lado ferrocarrilero, si bien el autotransporte mexicano tiene una tarifa media (0.05 dólares americanos/ton-km) notoriamente más baja que la del autotransporte norteamericano. No es por otra parte difícil de pensar que las tarifas de autotransporte de carga de los 2 países tiendan más bien a igualarse en el futuro.

En cualquier caso, los datos que aporta la comparación que se hace parecen indicar que el ferrocarril mexicano tiene un campo no desdeñable de crecimiento, siempre bajo la base de que logre disminuir los tiempos perdidos dentro del tiempo de servicio y que logre incrementar la agresividad comercial y la seguridad de servicio con que realice su cometido.

IV. Comparación de Captación Ferroviaria Mexicana con Valores Representativos de la Red Ferroviaria

Tabla 4. ALGUNOS DATOS DE REPARTO MODAL ENTRE FERROCARRIL Y CARRETERA EN ESTADOS UNIDOS.

M O D O	TONELAJE CAPTADO (1)			VELOCIDAD OPERATIVA (KM/H)	TARIFAS (2)
	TOTAL	EN COMPE-TENCIA	%		
Autotransporte	2,641	2,113	55	75	0.080
Ferrocarril	1,706		45	38	0.031

Notas:

(1) Tonelaje en millones.

(2) Tarifas en dólares americanos/ton-km.

V. Conclusiones.

Las siguientes reflexiones parecen razonables a la luz de la información analizada en este trabajo:

- Una meta razonable del ferrocarril mexicano dentro de su cobertura geográfica actual sería duplicar su captación de carga; es decir, incrementarla hasta un 25% (100 millones de los 400 millones de toneladas totales anuales). Según la Figura 2, este hecho produciría un ahorro nacional anual del orden de 3 mil millones de nuevos pesos de 1995.
- El análisis de la información de la carga captada parece indicar que la oportunidad del ferrocarril en captación de carga no está circunscrita ni a ninguna longitud de trayectoria de acarreo, ni, dentro de un orden relativamente variado de productos, a tipos específicos de mercancías.
- Las buenas perspectivas anteriores se basan más que en cambios drásticos de la calidad de la infraestructura nacional, que se consideran difíciles de lograr en plazos cercanos, en factores tales como incremento de seguridad, puntualidad, mejoras en la comercialización de los servicios, disminución de tiempos muertos (en un recorrido típico de ambos modos, el tiempo empleado por el ferrocarril es del orden del triple que el empleado por el autotransporte), mejoras sencillas en el movimiento de trenes (por ejemplo, por una modernización de las condiciones de comunicación, al menos en los corredores de mayor tráfico). Todo lo anterior, sin descartar la necesidad de algunas acciones de mejoramiento de vías y estructuras especialmente en los corredores de mayor utilización.
- Una reflexión adicional no fácilmente cuantificable es que una ganancia marginal de carga por parte del ferrocarril probablemente tendría una mayor repercusión en los costos nacionales totales del transporte que una ganancia de igual magnitud por parte del autotransporte. Ello es debido a que la ganancia por parte del autotransporte conduce rápidamente al aumento de vehículos, con todos sus costos; en cambio, en el caso del ferrocarril, conduciría frecuentemente a añadir algunos carros a trenes, de todas maneras existentes, con un costo adicional de menor peso relativo.



IV. Referencias.

1. *Resumen y Determinación del Costo Variable del Servicio de Carga y Asignación a sus Centros Generadores de Costo.* Ferrocarriles Nacionales de México, México, D.F., diciembre de 1993.
2. A. Mendoza y J. L. Gutiérrez. *Análisis Económico de los Efectos del Peso de los Vehículos de Carga Autorizados en la Red Nacional de Carreteras.* Publicación Técnica No. 52, Instituto Mexicano del Transporte, Querétaro, Qro., 1994.
3. Ben-Akiva, M. y Lerman S. R. *Travel Behavior: Theories, Models and Prediction Methods.* Massachusetts Institute of Technology (MIT), Boston, Mass., 1981.
4. *Transportation Statistics Annual Report 1994.* Bureau of Transportation Statistics (BTS), U. S. Department of Transportation (DOT), Washington, D.C., 1995.



Tabla A.1

INFORMACION DE LOS PARES ORIGEN Y DESTINO UTILIZADOS EN EL
DESARROLLO DE LOS MODELOS MATEMATICOS DE REPARTO MODAL.

Nº PAR	ORIGEN	DESTINO	TON_TOT	fr(1)	DIST_FC	DIST_CARR	ts_FC	ts_CARR	T_FC	T_CARR
1	Nvo Laredo, Tms.	México, D.F.	28687403	0.033124	1188	1088	174.37	57.76	142.6	271.6
2	Nvo Laredo, Tms.	Monterrey, N.L.	4150110	0.182449	265	241	122.80	40.82	31.8	118.9
3	Atotonilco, Hgo.	México, D.F.	84844	0.951549	134	122	115.49	38.44	16.1	97.2
4	Manzanillo, Col.	Monterrey, N.L.	743803	0.735835	1380	1255	185.09	61.10	165.6	303.4
5	Nvo Laredo, Tms.	Guadalajara, Jal.	3420814	0.158721	1293	1175	180.23	59.50	155.2	289.0
6	Zapotiltic, Jal.	Guadalajara, Jal.	92349	0.986131	232	211	120.96	40.22	27.8	113.4
7	Salamanca, Gto.	Guadalajara, Jal.	193860	0.824417	220	202	120.29	40.04	26.4	111.4
8	Veracruz, Ver.	Tehuacán, Pue.	513494	0.486402	224	204	120.51	40.08	26.9	112.1
9	Nvo Laredo, Tms.	S.L.P.	497522	0.648384	765	695	150.74	49.90	91.8	201.6
10	Apaxco, Mex.	Guadalajara, Jal.	208143	0.997881	568	507	139.73	46.14	68.2	169.0
11	Nacozari, Son.	Guaymas, Son.	1399912	0.269056	1034	890	165.77	53.80	124.1	246.1
12	Manzanillo, Col.	Puebla, Pue.	436803	0.951356	1144	1040	171.91	56.80	137.3	264.3
13	Cd. Valles, S.L.P.	S.L.P.	103723	0.965829	250	227	121.97	40.54	30.0	116.4
14	Toluca, Mex.	Nvo Laredo, Tms.	803233	0.502551	1256	1142	178.17	58.84	150.7	282.9
15	Nogales, Son.	Villahermosa, Tab.	1281243	0.987306	3498	3180	303.42	99.60	419.8	653.9
16	Manzanillo, Col.	Monclova, Coh.	629372	0.784444	1470	1336	190.12	62.72	176.4	318.3
17	México, D.F.	Nvo Laredo, Tms.	4976649	0.062507	1188	1088	174.37	57.76	142.6	271.6
18	Cd. Juárez, Chi.	México, D.F.	2280001	0.159550	2002	1820	219.84	72.40	240.2	406.3
19	Cd. Juárez, Chi.	Monclova, Coh.	644348	0.580071	1189	1080	174.42	57.60	142.7	271.8
20	Veracruz, Ver.	México, D.F.	8145204	0.033666	418	380	131.35	43.60	50.2	144.2
21	Matamoros, Tms.	Monterrey, N.L.	3210580	0.081317	334	304	126.66	42.08	40.1	130.3
22	Nvo Laredo, Tms.	Ciénega Flores, N.L.	103019	0.933073	231	207	120.91	40.14	27.7	113.2
23	Manzanillo, Col.	Guadalajara, Jal.	807717	0.264000	353	321	127.72	42.42	42.4	133.4
24	Rosario, Sin.	Nogales, Son.	414750	0.971377	1117	1015	170.40	56.30	134.0	259.9
25	Nvo Laredo, Tms.	Ecatepec, Mex.	456553	0.888738	1175	1068	173.64	57.36	141.0	269.5
26	Huichapan, Hgo.	México, D.F.	262274	0.519712	188	188	118.50	39.76	22.6	106.1
27	Córdoba, Ver.	Potrero, Llano, Ver.	13986	0.959277	15	13	108.84	36.26	1.8	77.5
28	Nvo Laredo, Tms.	Cuautitlán, Mex.	511797	0.691243	1170	1069	173.36	57.38	140.4	268.6
29	Xalapa, Ver.	Puebla, Pue.	531220	0.306475	295	268	124.48	41.36	35.4	123.8
30	Tampico, Tms.	S.L.P.	1348417	0.133280	390	354	129.79	43.08	46.8	139.5
31	Nvo Laredo, Tms.	Sn J del Río, Qro.	554843	0.495899	1010	918	164.42	54.36	121.2	242.2
32	Veracruz, Ver.	Córdoba, Ver.	2263378	0.075496	142	129	115.93	38.58	17.0	98.5
33	Nvo Laredo, Tms.	Tlalnepantla, Mex.	440495	0.925360	1168	1070	173.25	57.40	140.2	268.3
34	Veracruz, Ver.	Ecatepec, Mex.	155596	0.983027	418	380	131.35	43.60	50.2	144.2
35	Veracruz, Ver.	Tlalnepantla, Mex.	178728	0.876792	425	385	131.74	43.70	51.0	145.3
36	Apaxco, Mex.	México, D.F.	39608	0.924225	71	65	111.97	37.30	8.5	86.8

Tabla A.1

INFORMACION DE LOS PARES ORIGEN Y DESTINO UTILIZADOS EN EL
DESARROLLO DE LOS MODELOS MATEMATICOS DE REPARTO MODAL.

Nº PAR	ORIGEN	DESTINO	TON_TOT	fr(1)	DIST_FC	DIST_CARR	ts_FC	ts_CARR	T_FC	T_CARR
37	Cd. Juárez, Chi.	Torreón, Coh.	675459	0.309728	840	763	154.93	51.26	100.8	214.0
38	Nvo Laredo, Tms.	Sn J Lagos, Jal.	409689	0.911911	1080	982	168.34	55.64	129.6	253.7
39	Nvo Laredo, Tms.	Querétaro, Qro.	806362	0.258182	957	870	161.46	53.40	114.8	233.4
40	Nvo Laredo, Tms.	Toluca, Mex.	1439458	0.138125	1256	1142	178.17	58.84	150.7	282.9
41	Monclova, Coh.	México, D.F.	2608909	0.064898	1012	920	164.54	54.40	121.4	242.5
42	Nogales, Son.	Cd. Obregón, Son.	656060	0.254504	592	538	141.07	46.76	71.0	173.0
43	El Abra, S.L.P.	Tampico, Tms.	139266	0.628016	141	128	115.88	38.56	16.9	98.3
44	Nvo Laredo, Tms.	Saltillo, Coh.	567054	0.254914	376	342	129.01	42.84	45.1	137.2
45	Manzanillo, Col.	Colima, Col.	428565	0.264894	95	86	113.31	37.72	11.4	90.7
46	Nvo Laredo, Tms.	Celaya, Gto.	492154	0.504913	976	887	162.53	53.74	117.1	236.5
47	Guamuchil, Sin.	Guadalajara, Jal.	436764	0.577568	920	836	159.40	52.72	110.4	227.3
48	Veracruz, Ver.	Tecamachalco, Pue.	110357	0.970337	291	249	124.26	40.98	34.9	123.2
49	Veracruz, Ver.	Naucalpan, Mex.	168156	0.923247	430	390	132.02	43.80	51.6	146.2
50	Monclova, Coh.	L. Cárdenas, Mic.	599899	0.688284	1487	1361	191.07	63.22	178.4	321.1
51	Chihuahua, Chi.	Cd. Juárez, Chi.	4156411	0.029781	359	326	128.06	42.52	43.1	134.4
52	Culiacán, Sin.	Guadalajara, Jal.	623473	0.268316	804	731	152.92	50.62	96.5	208.1
53	Salinas V, N.L.	Aguascalientes, Ags.	253002	0.969828	683	621	146.16	48.42	82.0	188.0
54	P Negras, Coh.	Monterrey, N.L.	169330	0.963946	452	411	133.25	44.22	54.2	149.8
55	Nvo Laredo, Tms.	Puebla, Pue.	969841	0.200022	1386	1260	185.43	61.20	166.3	304.4
56	Jaltipan, Ver.	Querétaro, Qro.	342312	0.869673	891	811	157.78	52.22	106.9	222.5
57	Cd. Valles, S.L.P.	Tampico, Tms.	420858	0.235436	140	127	115.82	38.54	16.8	98.2
58	México, D.F.	P Negras, Coh.	497645	0.771428	1271	1156	179.01	59.12	152.5	285.4
59	Nvo Laredo, Tms.	Salinas V, N.L.	99382	0.961906	260	230	122.53	40.60	31.2	118.0
60	Villahermosa, Tab.	Culiacán, Sin.	933474	0.742492	2450	2227	244.87	80.54	294.0	480.5
61	Cd. Juárez, Chi.	Chihuahua, Chi.	6178201	0.017927	359	326	128.06	42.52	43.1	134.4
62	Nvo Laredo, Tms.	Apodaca, N.L.	146673	0.684651	265	241	122.80	40.82	31.8	118.9
63	S.L.P.	Nvo Laredo, Tms.	396426	0.480254	765	695	150.74	49.90	91.8	201.6
64	Cd. Obregón, Son.	México, D.F.	1375719	0.129970	1823	1657	209.84	69.14	218.8	376.7
65	P Negras, Coh.	México, D.F.	540265	0.580224	1271	1156	179.01	59.12	152.5	285.4
66	Mexicali, B.C.N.	Guadalajara, Jal.	1017873	0.297925	2113	1921	226.04	74.42	253.6	424.7
67	Lagunas, Oax.	México, D.F.	352530	0.581529	760	687	150.46	49.74	91.2	200.8
68	Veracruz, Ver.	Xalapa, Ver.	49419	0.988190	132	119	115.37	38.38	15.8	96.8
69	Zapotiltic, Jal.	Toluca, Mex.	327605	0.755772	807	733	153.08	50.66	96.8	208.6
70	Nvo Laredo, Tms.	G Palacio, Dgo.	248615	0.892575	648	589	144.20	47.78	77.8	182.2
71	Coatzacoalcos, Ver.	México, D.F.	6310641	0.016278	714	649	147.89	48.98	85.7	193.2
72	Coatzacoalcos, Ver.	Ecatepec, Mex.	292969	0.7531	714	649	147.89	48.98	85.7	193.2

Tabla A.1

INFORMACION DE LOS PARES ORIGEN Y DESTINO UTILIZADOS EN EL
DESARROLLO DE LOS MODELOS MATEMATICOS DE REPARTO MODAL.

Nº PAR	ORIGEN	DESTINO	TON_TOT	fr(1)	DIST_FC	DIST_CARR	ts_FC	ts_CARR	T_FC	T_CARR
73	México, D.F.	Cd. Juárez, Chi.	2853966	0.043660	2002	1820	219.84	72.40	240.2	406.3
74	Arriaga, Chs.	Mérida, Yuc.	447820	0.506775	977	888	162.58	53.76	117.2	236.7
75	Matamoros, Tms.	Tlalnepantla, Mex.	465169	0.871368	1237	1125	177.11	58.50	148.4	279.7
76	Jaltipan, Ver.	México, D.F.	677368	0.173121	656	596	144.65	47.92	78.7	183.6
77	Torreón, Coh.	Nvo Laredo, Tms.	319896	0.521686	648	589	144.20	47.78	77.8	182.2
78	Los Mochis, Sin.	Tlalnepantla, Mex.	587405	0.834318	1560	1416	195.15	64.32	187.2	333.2
79	Tierra Blanca, Ver.	Cuiclahuac, Ver.	66390	0.694799	73	66	112.08	37.32	8.8	87.1
80	Coatzacoalcos, Ver.	Naucalpan, Mex.	282469	0.846931	730	660	148.78	49.20	87.6	195.8
81	Los Mochis, Sin.	Guadalajara, Jal.	529969	0.359151	1021	937	165.04	54.74	122.5	244.0
82	Culiacán, Sin.	Nogales, Son.	561540	0.249428	820	745	153.81	50.90	98.4	210.7
83	Matamoros, Tms.	S.L.P.	1391550	0.076593	940	868	160.51	53.36	112.8	230.6
84	L Cárdenas, Mic.	México, D.F.	391973	0.460539	797	725	152.53	50.50	95.6	206.9
85	Arriaga, Chs.	Chinameca, Ver.	142235	0.952470	378	344	129.12	42.88	45.4	137.6
86	Xalapa, Ver.	Querétaro, Qro.	223074	0.891327	583	530	140.57	46.60	70.0	171.5
87	Tampico, Tms.	Monclova, Coh.	412368	0.710228	1037	943	165.93	54.86	124.4	246.6
88	Coatzacoalcos, Ver.	Apizaco, Tlx.	410439	0.311035	623	566	142.80	47.32	74.8	178.1
89	Jaltipan, Ver.	Tlalnepantla, Mex.	256134	0.891445	675	614	145.71	48.28	81.0	186.7
90	Veracruz, Ver.	Puebla, Pue.	2637529	0.030654	295	268	124.48	41.36	35.4	123.8
91	Monterrey, N.L.	Nvo Laredo, Tms.	4841966	0.016494	265	241	122.80	40.82	31.8	118.9
92	Cd. Valles, S.L.P.	México, D.F.	327566	0.537230	710	644	147.66	48.88	85.2	192.5
93	Nvo Laredo, Tms.	Irapuato, Gto.	451772	0.515669	1037	942	165.93	54.84	124.4	246.6
94	S.L.P.	Tampico, Tms.	1096973	0.076900	448	407	133.03	44.14	53.8	149.1
95	Cd. Juárez, Chi.	Culiacán, Sin.	404738	0.809074	1059	960	167.16	55.20	127.1	250.3
96	Cd. Obregón, Son.	Guadalajara, Jal.	849837	0.155333	1230	1118	176.72	58.36	147.6	278.6
97	Rosario, Sin.	México, D.F.	454141	0.643249	1133	1030	171.30	56.60	136.0	262.5
98	Veracruz, Ver.	Cuautitlán, Mex.	197090	0.662670	438	400	132.47	44.00	52.6	147.5
99	Nvo Laredo, Tms.	Xalapa, Ver.	670545	0.775088	1779	1618	207.39	68.36	213.5	369.4
100	Tecoman, Col.	Guadalajara, Jal.	784463	0.094271	286	260	123.98	41.20	34.3	122.3
101	Cruz Azul, Hgo.	México, D.F.	961688	0.069981	80	82	112.47	37.64	9.6	88.2
102	Nvo Laredo, Tms.	Aguascalientes, Ags.	878355	0.112784	899	817	158.22	52.34	107.9	223.8
103	Matamoros, Tms.	Ecatepec, Mex.	489670	0.644613	1237	1125	177.11	58.50	148.4	279.7
104	Tuxtepec, Oax.	México, D.F.	1347224	0.055519	500	454	135.93	45.08	60.0	157.8
105	Nogales, Son.	Navjoa, Son.	273098	0.690495	665	605	145.15	48.10	79.8	185.1
106	Guamuchil, Sin.	La Barca, Jal.	384846	0.992601	1053	957	166.83	55.14	126.4	249.3
107	Chinameca, Ver.	Sálina Cruz, Oax.	123909	0.851217	308	280	125.21	41.60	37.0	126.0
108	Saltillo, Coh.	Nvo Laredo, Tms.	358185	0.219371	346	315	127.33	42.30	41.5	132.3

Tabla A.1 INFORMACION DE LOS PARES ORIGEN Y DESTINO UTILIZADOS EN EL DESARROLLO DE LOS MODELOS MATEMATICOS DE REPARTO MODAL

Nº PAR	ORIGEN	DESTINO	TON_TOT	fr(1)	DIST_FC	DIST_CARR	ts_FC	ts_CARR	T_FC	T_CARR
109	Córdoba, Ver.	Miguel Alemán, Ver.	9452	0.947298	16	14	108.89	36.28	1.9	77.6
110	Monterrey, N.L.	P Negras, Coh.	193585	0.693315	452	411	133.25	44.22	54.2	149.8
111	Xalapa, Ver.	Guadalajara, Jal.	418267	0.521642	985	895	163.03	53.90	118.2	238.0
112	Guaymas, Son.	Cd. Obregón, Son.	135663	0.898751	353	321	127.72	42.42	42.4	133.4
113	Jaltipan, Ver.	Guadalajara, Jal.	567771	0.387870	1294	1176	180.29	59.52	155.3	289.2
114	Cruz Azul, Hgo.	Los Reyes, Mex.	45591	0.863146	99	90	113.53	37.80	11.9	91.4
115	Las Margaritas, Oax.	Xalapa, Ver.	175134	0.971177	475	432	134.54	44.64	57.0	153.6
116	Veracruz, Ver.	Potrero, Llano, Ver.	905648	0.071186	385	350	129.51	43.00	48.2	138.7
117	Cuauhtémoc, Chi.	Guadalajara, Jal.	558553	0.384382	1276	1160	179.28	59.20	153.1	286.2
118	Nvo Laredo, Tms.	Durango, Dgo.	448547	0.345096	930	845	159.96	52.90	111.6	228.9

Nomenclatura:

- TON_TOT = Tonelaje Total Anual en Ambos Sentidos, en Ton.
fr(1) = Fracción de la Carga Captada por el Ferrocarril.
DIST_FC = Distancia en Ferrocarril, en Km
DIST_CARR = Distancia en Carretera, en Km.
ts_FC = Tiempo de Servicio en Ferrocarril, en Horas.
ts_CARR = Tiempo de Servicio en Carretera, en Horas.
T_FC = Tarifa en Ferrocarril, en Nuevos Pesos.
T_CARR = Tarifa en Carretera, en Nuevos Pesos.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DIPLOMADO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE

MODULO I: PLANIFICACION DEL TRANSPORTE REGIONAL

**TEMA : ESQUEMAS DE PRIVATIZACION FERROVIARIA EN
MEXICO**

AUTOR: M. EN C. ERNESTO CERVERA G.

1997

Contenido

INTRODUCCION	1
I. NUEVO LAREDO EN EL COMERCIO EXTERIOR DE MEXICO	3
I.1 Diversificación reciente del comercio exterior por Nuevo Laredo	8
I.2 Paso fronterizo en el desbalance	10
I.3 Movimiento de mercancías por valor y peso	15
II. LOS AGENTES Y SUS RELACIONES	23
II.1 Transportistas.	23
II.2 Agentes Aduanales	29
II.3 Aduana	30
III. TRANSPORTE MODAL EN EL CORREDOR	33
III.1 Movimientos de mercancías por autotransporte	33
III.2 Movimientos de mercancías por ferrocarril	39
IV. PROBLEMATICA DEL TRANSPORTE Y SUS TENDENCIAS	47
IV.1 Las asimetrías como fuentes de problemas	47
IV.2 La obsolescencia tecnológica	49
IV.3 Proyectos regionales complementarios	51
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53

El presente documento fue desarrollado por Ovidio González Gómez y Sergio
Damián Hernández, con la colaboración de Jesús Benítez Félix y Oscar Farfán
de Aquino, en el Instituto Mexicano del Transporte.

INTRODUCCION

El comercio exterior en México ha cobrado recientemente una importancia estratégica poco previsible en años anteriores. Tanto por los elementos condicionantes externos, referentes a la internacionalización de la producción y a la globalización de los mercados, como por el rumbo elegido por el Gobierno Federal (1992), el tráfico comercial hacia el exterior se ha convertido no sólo en el eje fundamental en la consecución de divisas, por encima del turismo, sino también en el motor que eventualmente desencadene efectos económicos positivos en el crecimiento de las actividades económicas con capacidad y posición competitiva para exportar. En este contexto, la adecuación de los pasos fronterizos adquiere una importancia total.

Fuera ya de una visión reducida y endógena, proteccionista, la pretensión del crecimiento económico se centra en la inserción de la economía mexicana en los círculos de rotación de capital de los mercados mundiales. De aquí se deriva entonces la necesidad de contar con las condiciones suficientes, en materia de infraestructura y transporte, entre otros rubros, para una pronta conexión en ambos sentidos, la exportación y la importación.

Nuevo Laredo se ha caracterizado, en los últimos años, por ser el paso fronterizo con mayor dinamismo y el más relevante por valor y peso para el transporte terrestre dentro del territorio nacional. En este sentido, cobra importancia el estudiar detenidamente las condicionantes del flujo comercial por Nuevo Laredo, las implicaciones de los incrementos probables en el tránsito vehicular y las características de los agentes que intervienen en la transportación de carga de largo itinerario.

El presente estudio pretende cubrir el objetivo de detectar los problemas vigentes en el transporte de mercancías de largo itinerario que pasan por Nuevo Laredo y presentar un conjunto de recomendaciones que tiendan a resolverlos.

Como primer objetivo particular, se pretenden analizar cuantitativa y cualitativamente los flujos de mercancía del comercio internacional que utiliza la infraestructura de Nuevo Laredo para concretar el cambio de territorio.

En cuanto a la definición de la problemática, se parte de la base de que los problemas están siempre asociados a uno o más agentes, los cuales perciben la situación como problemática según sus intereses y necesidades. Por esto, el segundo objetivo particular se refiere a la caracterización de los agentes, en función de sus intereses y de las actividades que realizan en torno al movimiento de las mercancías.

El tercer objetivo particular tiene que ver con una interpretación compleja de los problemas. En este sentido y si bien cobra gran importancia la información recabada de forma directa con los agentes en torno a lo que ellos consideran como los problemas relevantes, se utiliza un marco mayor de interpretación para ubicar estos problemas en su ámbito real y se detectan problemas no necesariamente descritos por los propios agentes.

Finalmente y como cuarto objetivo particular, se recogen, interpretan y sistematizan las formas detectadas como solución posible a los problemas incorporan en un conjunto coherente de estrategias de solución.

Este documento sigue, en principio, el orden planteado por los objetivos particulares antes mencionados. El primer capítulo describe la situación del intercambio comercial exterior por Nuevo Laredo, a partir de la información documental, estadística y de entrevistas y ofrece una interpretación sobre la situación desbalanceada y subordinada que en este punto se observa.

El segundo capítulo pretende ofrecer una caracterización de los principales agentes que intervienen en el transporte de mercancías de largo itinerario que pasa por Nuevo Laredo. Sin presuponer una situación especial de los agentes en Nuevo Laredo dentro del país, el análisis se centra en aquellos agentes presentes en este escenario.

De manera puntual se analizan, en el tercer capítulo, los movimientos de mercancías que llegan o salen de Nuevo Laredo, en el territorio mexicano. Con ello se pretende analizar, de un lado, la situación de complementariedad o competencia intermodal y, de otro, el tratamiento diferenciado por sentido, según el modo de transporte.

El cuarto capítulo sirve de resumen sobre la problemática detectada. En este resumen se ofrece una visión conjunta de los resultados del análisis efectuado. Finalmente, el capítulo quinto ofrece una estrategia de solución a problemática del transporte de largo itinerario por Nuevo Laredo.

En conjunto, el trabajo pretende ser un elemento más, ojalá que útil, para el análisis completo de un flujo de transporte particularmente importante para el presente y el futuro del País.

I. NUEVO LAREDO EN EL COMERCIO EXTERIOR DE MEXICO

Ante la apertura comercial de nuestro país, iniciada unos cuantos años atrás y considerando el tradicional enlace comercial mexicano al exterior fundamentalmente con los Estados Unidos de América, pero sobre todo ante la posible inminencia de la firma del Convenio de Libre Comercio de América del Norte (CLCAN), la evolución de la frontera norte se convierte, entre otras cosas, en un indicador del resultado de la política económica actual.

El énfasis está centrado, por supuesto, en un crecimiento sostenido de las exportaciones de productos manufacturados de alto valor agregado; se aleja, por cierto, de las tradicionales exportaciones de materias primas. Entre 1987 y 1990, las exportaciones totales no petroleras crecieron 38.61 por ciento (cuadro I.01), lo cual implica ciertamente un mayor dinamismo del sector manufacturero exportador.

Cuadro I.01
Balanza comercial anual de México, 1987-1990,
sin considerar exportaciones petroleras.
(Millones de dólares corrientes)

	Exportaciones no petroleras	Importaciones	Balanza
1987	12'026.4	12'222.9	-196.5
1988	13'853.9	18'898.2	-5'044.3
1989	14'888.9	23'409.7	-8'520.8
1990	16'669.4	31'245.3	-14'575.9

Fuente: Elaboración propia con base en Banco de México, *Indicadores del Sector Externo*, México, Mex.: BM, junio de 1991.

Sin embargo, al incrementarse notablemente las importaciones, para el mismo período, en 143.79 por ciento, la balanza comercial, sin incluir petróleo ni sus derivados, se mantiene con una tendencia cada vez más negativa. Aún si se incluyen las exportaciones petroleras, la balanza comercial se vuelve negativa a partir de 1989.

Por los indicadores existentes hasta marzo de 1991 (cuadro I.02), esta tendencia negativa de la balanza comercial mexicana parece continuar, si bien las importaciones presentan un ritmo de crecimiento menos acusado que en años previos; mientras las exportaciones (incluyendo petróleo) parecen adquirir mayor dinamismo.

Todavía es muy pronto para derivar de estas cifras conclusiones sobre los cambios en los comportamientos estructurales del comercio exterior de México ante las modificaciones arancelarias recientes. No puede concluirse aún, por ejemplo, que este incremento superior de las importaciones sobre las exportaciones sea una característica estructural y no coyuntural.

Puede pensarse, eso sí, que la modernización de la planta industrial mexicana, necesaria para competir en el mercado internacional, ha requerido recientemente la importación de bienes de capital y productos intermedios. Sin embargo, no parecen sugerir un decremento en las importaciones las cifras mensuales de 1991-1992.

Por supuesto se precisa que la exportación se incremente a ritmos mayores que la importación, en términos gruesos y sin detenerse aún en el detalle de los tipos de mercancías por dirección, cuyos comportamientos específicos pueden alejarse, con mucho, de la generalidad deseada.

Cuadro 1.02
Balanza comercial mensual de México, enero 1991-agosto 1992
(Millones de dólares)

	Exportaciones	Importaciones	Balanza
enero 1991	2,325.1	2,876.9	-551.7
febrero 1991	2,025.5	2,659.4	-633.9
marzo 1991	2,121.2	2,692.6	-571.4
abril 1991	2,365.6	3,226.5	-860.9
mayo 1991	2,378.7	3,164.6	-785.8
junio 1991	2,249.7	3,083.2	-833.6
julio 1991	2,241.5	3,407.7	-1,166.2
agosto 1991	2,217.7	3,242.7	-1,025.0
septiembre 1991	2,224.6	3,085.3	-860.7
octubre 1991	2,467.2	3,566.9	-1,099.7
noviembre 1991	2,303.6	3,573.6	-1,269.9
diciembre 1991	2,199.8	3,604.7	-1,404.9
enero 1992	2,100.3	3,319.0	-1,218.7
febrero 1992	2,111.6	3,464.8	-1,353.3
marzo 1992	2,465.4	4,122.3	-1,656.8
abril 1992	2,272.2	3,950.3	-1,678.2
mayo 1992	2,309.8	3,987.6	-1,677.9
junio 1992	2,415.0	4,232.1	-1,817.1
julio 1992	2,216.9	4,224.1	-2,007.2
agosto 1992	2,279.5	3,779.6	-1,500.2

Nota: Debido al redondeo, algunas sumas no coinciden.

Fuente: Banco de México, *Indicadores del Sector Externo*, México, Mex.: BM, octubre de 1992.

Sin duda la extensa frontera con el mayor mercado mundial, el de los Estados Unidos de América, concentra gran parte del tráfico comercial exterior de México. Lo anterior es el resultado histórico, en gran medida, de la forma específica en que ocurrió el proceso de acumulación de capital en el país. En una doble dirección de causalidad, la infraestructura del transporte se construyó siguiendo los requerimientos planteados por los flujos comerciales vigentes en el período independiente de México y, al mismo tiempo, los intercambios comerciales hacia y desde el exterior se consolidaron básicamente con los Estados Unidos, dadas las características del emplazamiento de esta infraestructura.

Pero los resultantes históricos aparecen, también, como condiciones a partir de las cuales han de replantearse nuevas posibilidades de crecimiento. Así, la existencia de varios puntos fronterizos con ese país, con tradición de pasos fronterizos, con vocación para el intercambio comercial externo y con infraestructura, equipamiento y "cultura" de frontera, presenta potencialidades para una reinserción de la actividad económica mexicana a los circuitos mundiales de acumulación de capital, cuyo flujo principal de mercancías, por cierto, se desarrolla en el eje Cuenca del Pacífico-Estados Unidos de América-Europa.

No escapa al conocimiento general la canalización de grandes flujos del comercio exterior mexicano a través de Nuevo Laredo, Tamaulipas. Este paso fronterizo ha tenido un enorme incremento, en diversos órdenes, en los últimos años. No es sólo ni fundamentalmente que Nuevo Laredo haya crecido como ciudad. Más importante aún, el tráfico comercial a través de este punto limítrofe del territorio nacional ha aumentado su peso e incrementado su valor.

Dos indicadores indirectos muestran la relevancia de este punto en el conjunto de pasos fronterizos norteros. De un lado, la participación de Nuevo Laredo en el total de vehículos automotores que salen del país se ha incrementado de 24.62 a 26.18 por ciento (cuadro 1.03) y, de otro, la cantidad de carros de ferrocarril y el tonelaje movido por este modo para el comercio exterior que pasa por Nuevo Laredo son mayores, casi sin excepción, a la suma de los correspondientes en los otros puntos fronterizos norteros (cuadros 1.04a y 1.04b).

Así, diferentes actores económicos en México internaron al país, por Nuevo Laredo y en 1990, mercancías con un valor de, por lo menos, poco más de seis mil 666 millones de dólares¹. Esto representa 22.33 por ciento del total de la importación mexicana.

Cuadro 1.03
Movimiento vehicular en puentes internacionales, 1986-1989
(Miles de unidades)

PUENTE	1986	1987	1988	1989
Juárez-Lincoln	3'174	3'017	3'525	3'796
Nuevo Laredo I	2'404	2'503	2'504	2'516
Benito Juárez	4'512	4'172	4'374	4'748
Reynosa I	3'892	3'837	4'029	4'371
Matamoros	2'710	2'652	2'686	2'667
Piedras Negras	2'320	2'364	2'314	2'199
Ciudad Acuña	1'010	981	1'049	1'056
Miguel Alemán	877	861	908	905
Las Flores	872	800	880	848
Ojinaga	384	428	486	500
Camargo	382	374	411	400
Rodolfo Robles	32	45	52	49
TOTAL	2'660	22'034	23'218	24'112
Total por NL	5'578	5'520	6'029	6'312
% por NL	24.62	25.05	25.97	26.18

Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes, *Anuario Estadístico 1989*, México, Mex.: SCT, 1990, p. 19.

1 Elaboración propia con base en la información proporcionada por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial sobre los registros de exportaciones e importaciones por Nuevo Laredo en 1990.

Se incluye el matiz de ser este dato una cifra mínima ("por lo menos"), en tanto pueden ser apreciadas dos situaciones que la modificarían a la alza. De un lado, la SHCP registra también importaciones y exportaciones en las aduanas interiores, pero no mantiene el registro del punto de ingreso o salida. Esto es particularmente relevante en el caso de las importaciones en tren unitario a doble estiba, cuyo trámite aduanal se realiza en la estación Pantaco, en la Ciudad de México. De otro lado, es probable que exista un subregistro en el valor de las mercancías, sobre todo en las importaciones con la pretensión de reducir el impuesto de importación.

En cuanto a la otra dirección del intercambio comercial externo, muy diversos actores económicos en México exportaron por Nuevo Laredo, en 1990, mercancías por un valor total de, por lo menos, poco más que tres mil 30 millones de dólares. Este monto representa 11.31 por ciento del total de las exportaciones mexicanas y 18.18 por ciento de las exportaciones no petroleras.

En otros términos, por Nuevo Laredo se internan a México dos de cada nueve importaciones unitarias en valor y dos de cada once exportaciones unitarias en valor, petróleo incluido, salen del país por este mismo punto. Tal como en el país en su conjunto, pero más acusado, existe aquí un desbalance direccional de carga, que en valor representa una relación importación/exportación de más que 2:1. Dos terceras partes del valor de la mercancía en el intercambio comercial externo es de importación, por una tercera parte de exportación.

Cuadro 1.04a
Evolución de la carga de importación por ferrocarril, según aduana

Importaciones	1988		1989	
	Carros	Peso	Carros	Peso
Nuevo Laredo	55'248	3'331	65'440	3'945
Matamoros	12'257	847	16'765	1'157
Piedras Negras	13'921	938	17'383	988
Ciudad Juárez	7'639	492	8'074	501
Nogales	-	-	1'547	112
Ojinaga	-	-	1'482	102
Mexicali	-	-	1'415	68
Ciudad Hidalgo	335	14	-	-
TOTAL	89'400	5'622	112'106	6'873

Fuente: Aguerrebere S., Roberto, *Manual Estadístico del Sector Transporte*, Sanfandila, Mex.: Instituto Mexicano del Transporte, 1990.

Cuadro I.04b
Evolución de la carga de exportación por ferrocarril, según aduana.

	1988		1989	
	Carros	Peso	Carros	Peso
Nuevo Laredo	18'519	804	23'995	949
Ciudad Juárez	7'182	480	8'683	573
Piedras Negras	7'406	357	8'619	409
Nogales	-	-	5'569	305
Matamoros	3'352	231	3'276	213
Mexicali	-	-	3'499	160
Ciudad Hidalgo	1'090	34	1'247	37
Agua Prieta	-	-	107	8
TOTAL	37'549	1'906	54'995	2'654

Fuente: Aguerrebere S., Roberto, *Manual Estadístico del Sector Transporte*, Sanfandila, Mex.: Instituto Mexicano del Transporte, 1990.

I.1 Diversificación reciente del comercio exterior por Nuevo Laredo

Como es esperado, gran parte del movimiento comercial por Nuevo Laredo tiene su extremo externo en los Estados Unidos de América. En valor, 90.46 por ciento de la importación, proviene de ese país (seis mil 30 millones de dólares) y hacia EUA se destina 93.19 por ciento de las exportaciones mexicanas (dos mil 824 millones de dólares). Es tan fuerte el peso del intercambio comercial con los Estados Unidos de América que imprime sus propias características al flujo total. Es evidente lo anterior, por ejemplo, al considerar el desbalance direccional; la relación 2:1 entre importaciones y exportaciones, característica particular del caso EUA, se mantiene en los totales.

Muy por debajo del caso anterior, el siguiente país con el que México comercia por Nuevo Laredo es Canadá. Sólo 2.48 por ciento de la importación proviene de ese país (166 millones de dólares), mientras las exportaciones hacia allá alcanzan 1.77 por ciento (54 millones de dólares). El desbalance direccional con Canadá, por lo mismo, es más acusado, al llegar a una relación 3:1.

Por diversas razones cuyo análisis a detalle escapa al alcance de este documento, en años recientes el comercio internacional con países diferentes de los pertenecientes a Norte América se ha incrementado. Llama la atención

que este incremento se manifieste también en Nuevo Laredo. A pesar de estar en un emplazamiento céntrico dentro de la frontera norte, Nuevo Laredo capta parte de los flujos comerciales con países de Europa y el Mediterráneo y de la parte asiática de la denominada Cuenca del Pacífico.

En cuanto a los primeros, esto puede deberse a dos situaciones complementarias. De un lado, los grandes volúmenes del intercambio comercial entre Estados Unidos y Europa se manifiestan en un corredor de transporte con amplias economías de escala. Por lo mismo, este corredor atrae flujos que pueden considerarse de derivación a partir de uno de los extremos de esta ruta. Es el caso, entonces, de los flujos entre Europa y México, para los cuales puede resultar más eficiente (no sólo en costo sino también en calidad de servicio) utilizar el gran corredor Europa-Estados Unidos como parte principal de la cadena.

De otro lado -y cerrando el círculo-, la transportación de mercancías entre México (básicamente Ciudad de México) y Europa no ha respondido con la misma calidad y eficiencia a los nuevos niveles de requerimientos impuestos por el comercio internacional. La entrada mexicana natural o tradicional de estos flujos, el Puerto de Veracruz, ha recibido críticas en relación a sus niveles de eficiencia. Si bien esto parece estarse resolviendo a partir de la requisa a la empresa de servicios portuarios de Veracruz, parte de sus clientes aparentemente "naturales" han desviado su carga hacia puertos sureños de los Estados Unidos de América, en combinación con transporte terrestre, dentro de nuestro país, con dirección norte-sur; dirección de transporte que ha demostrado ser, en las últimas décadas, mucho más eficiente que la llamada transversal, oriente-poniente.

Por lo que respecta a los segundos, los países de la Cuenca del Pacífico, los elementos son similares. El tráfico de mercancías entre los países asiáticos de la Cuenca y los Estados Unidos de América es de tal magnitud que ofrece economías de escala importantes para los flujos hacia México. De otro lado, los puertos mexicanos del Pacífico, pero sobre todo la comunicación terrestre entre esta costa y el altiplano, ofrecen una desventaja comparativa en términos de calidad y costos de transportación ante la triangulación con el país vecino del norte.

Las importaciones de Europa y el Mediterráneo llegaron a representar 3.64 por ciento (242 millones de dólares) del total de lo importado por Nuevo Laredo y, en particular, 3.81 por ciento de lo importado, desde todo el mundo, específicamente en los capítulos correspondientes a la importación europea y mediterránea. Las exportaciones hacia Europa y el Mediterráneo alcanzaron 1.60 por ciento (49 millones de dólares) del total exportado por Nuevo Laredo y, en particular, 1.79 por ciento de lo exportado específicamente en los capítulos correspondientes, hacia todo el mundo. La relación importación/exportación, en este caso, es la más desbalanceada y casi alcanza 5:1.

La importación proveniente de los países asiáticos de la Cuenca del Pacífico alcanzó 2.77 por ciento (185 millones de dólares) del total importado por este

paso fronterizo y 3.08 por ciento respecto a los capítulos de las importaciones totales coincidentes con las importaciones asiáticas. La exportación hacia aquéllos países fue de 1.39 por ciento (42 millones de dólares) del total exportado por Nuevo Laredo y 1.99 del total de los capítulos en los que se registró la exportación hacia tales países. La relación importación/exportación, para este caso llega a 4.5:1. En este caso, como el anterior y además de ser esto una muestra de la escasa diversificación de las exportaciones mexicanas, muy probablemente opere en los flujos direccionales aquí analizados una situación de desbalance en cuanto a las condiciones de transportación por dirección. Al parecer, la inserción de los corredores de transporte entre Europa y los Estados Unidos y entre este país y Asia resulta más conveniente que sus correspondientes a través de los puertos marítimos mexicanos para la importación, no ocurriendo lo mismo para la exportación².

Nuevo Laredo, en suma, es el paso fronterizo de mayor relevancia económica en el comercio exterior mexicano. Fundamentalmente responde al intercambio comercial México-Estados Unidos de América. Sin embargo y dada la calidad del servicio en términos comparativos a otros corredores de transporte para el comercio externo, este paso resuelve también partes importantes del comercio exterior mexicano con Canadá, Europa y el Lejano Oriente. Sin duda, la derivación de los dos últimos flujos por este punto es resultante también de los costos bajos y alta calidad del servicio de transporte ofrecido por los corredores internacionales entre el Lejano Oriente y los Estados Unidos y entre ese país y Europa, a los cuales Nuevo Laredo fácilmente se inserta.

1.2 Paso fronterizo en el desbalance

En tanto un porcentaje elevado del comercio exterior se traslada a través de Nuevo Laredo, no es sorpresivo que cuente con infraestructura carretera con niveles de eficacia muy superiores a la media nacional y con infraestructura y equipo ferroviarios con los más altos índices de eficacia. A través de estos modos se comunica principalmente con el centro y con las localidades urbanas del norte del país.

A través de Nuevo Laredo se traslada un alto porcentaje del movimiento internacional mexicano de carga por autotransporte y más de la mitad del total nacional por ferrocarril³. Los orígenes y destinos externos al territorio nacional se encuentran, en su mayor parte, en el país vecino y precisamente al comercio internacional México-Estados Unidos se condicionan las características de

2 Cfr.: Martner P., Carlos, "Puertos mexicanos del Pacífico versus puente terrestre", en *Nota 40*, San Fandila, Mex.: Instituto Mexicano del Transporte, 10 de febrero de 1992.

3 Hay quien opina que 34 por ciento del movimiento internacional de carga por autotransporte y 70 por ciento por ferrocarril se traslada por Nuevo Laredo, Barrera Ventura, Rubén, "Frontera", *Revista Epoca*, No. 5, julio 8 1991, México, Mex., p. 23. Sin embargo, es muy dudosa la veracidad de lo relativo al autotransporte y, por lo que respecta al ferrocarril, el dato no coincide con la estadística de Ferronales. E empresa manifiesta que por Nuevo Laredo se traslada 57 por ciento de la ca. internacional movida por ferrocarril en México.

transportación en Nuevo Laredo, sus ritmos, equipo, niveles de eficacia, etcétera.

El comercio exterior mexicano durante 1990 fue de 58 mil 25 millones de dólares, desagregados en 31 mil 245 millones de dólares de importaciones, 10 mil 110 millones de dólares de exportaciones petroleras y 16 mil 699 millones de dólares de exportaciones no petroleras. Nuevo Laredo participó, ese año, con nueve mil 700 millones de dólares (16.71 por ciento del comercio exterior), de los cuales seis mil 666 correspondieron a importación (21.33 por ciento del total importado) y tres mil 30 millones a exportación (18.18 por ciento de la exportación no petrolera total). Esto revela una fuerte tendencia importadora de este puerto fronterizo, que acusa aún más aquí el desbalance existente en el comercio exterior mexicano.

El país con mayor participación dentro del comercio exterior de México a través de Nuevo Laredo (cuadro 1.05) es, sin duda, Estados Unidos con ocho mil 854 millones de dólares (91.27 por ciento). Muy por debajo se encuentra el siguiente, Canadá, con 219 millones de dólares (2.26 por ciento).

Si bien no sorprende que Estados Unidos aparezca como el país con mayor intercambio comercial con México a través de este paso fronterizo, pues la mayor parte del comercio internacional del país en su conjunto se realiza con Estados Unidos, además de tratarse precisamente de un punto limítrofe entre los dos países, no está por demás insistir en el peso específico tan grande de este intercambio comercial en tanto los diferenciales entre los sistemas de transportación, mecanismos regulatorios, niveles tecnológicos, etcétera, ejercen una presión constante de adecuación sobre las formas de transportación en México, que se revela de manera crítica en Nuevo Laredo.

Cuadro 1.05
Comercio exterior a través de Nuevo Laredo, durante 1990
(Miles de dólares)

PAIS O REGION	EXPORTACIONES	IMPORTACIONES	TOTAL
Estados Unidos	2 823 747 (93.06) ³	6 030 302 (90.46)	8 854 049 (91.27)
Canadá	53 73 (1.77)	165 639 (2.48)	219 371 (2.26)
Asia	34 208 (1.13)	148 218 (2.22)	182 426 (1.88)
C.E.E ¹	38 198 (1.26)	133 110 (2.00)	171 308 (1.77)
A.L.A.D.I. ²	3 508 (0.12)	17 042 (0.26)	20 550 (0.21)
Resto del Mundo	81 091 (2.67)	172 145 (2.58)	253 236 (2.61)
TOTAL NUEVO LAREDO	3 034 484	6 666 456	9 700 940
TOTAL NACIONAL	26 779 323	31 245 352	58 024 675

NOTAS

1. C.E.E.: Comunidad Económica Europea.

2. A.L.A.D.I.: Asociación Latinoamericana de Integración.

3. Las cifras entre paréntesis son el porcentaje con respecto al total de Nuevo Laredo.

Fuente: Elaboración propia con base en SECOFI; *Importaciones y Exportaciones a través de Nuevo Laredo*, información preliminar Enero-Diciembre de 1990 e INEGI; *Estadísticas del Comercio Exterior de México*, información preliminar, Enero-Diciembre de 1990; Volumen XIII, número 12.

La internacionalización de la producción, como tendencia que lleva ya más de una década y la globalización comercial, fenómeno que también tiene ya varios años, han enfrentado cada vez más los requerimientos de la producción y la comercialización con las características de los sistemas de transportación. La adecuación de estos últimos en los países avanzados y en particular en los Estados Unidos, a pesar de tener una historia reciente, presenta indicadores de eficacia aparentemente adecuados a aquéllos requerimientos. La situación, hasta hace poco y en México, parece no ser la misma y suele hacerse referencia a la transportación mexicana en términos de ineficacia y atraso.

Surge entonces una diferencia, entre México y los Estados Unidos, en cuanto a las formas de resolver la transportación de mercancías. Diferencia aún más notable en los bordes, en los puntos limítrofes del territorio nacional. En ese sentido, Nuevo Laredo presenta características de ruptura en las cadenas de

transporte a las cuales soporta, debidas no sólo al dominio reglamentario que sufre la carga al pasar de un país a otro, situación antes problemática que de hecho se está resolviendo actualmente, sino fundamentalmente debidas a las características diferentes de tecnología y operación imperantes en los dos países.

Algunas modificaciones recientes dan indicios de la presión hacia el cambio que han experimentado los sistemas de transportación mexicanos presentes en Nuevo Laredo. El desfase desfavorable a México en cuanto a tecnología y operación del transporte está siendo modificado recientemente ... para ciertos flujos.

En particular, las industrias automotriz y de autopartes han ejercido presión suficiente sobre los ferrocarriles, de modo tal que hoy en día los servicios que Ferronales presta para la importación de estas industrias están adecuados a sus requerimientos. La operación de trenes unitarios a las ciudades de Monterrey y de México ha influido para que grandes volúmenes de partes automotrices, anteriormente movidos por autotransporte, se trasladen ahora por ferrocarril.

No puede decirse lo mismo de los servicios de ferrocarril para la exportación y, de esta manera, existe un regreso en vacío muy alto en este modo de transporte. El 70 por ciento de los carros en sentido sur-norte circulan vacíos⁴. Por encima del porcentaje de vacíos propio del desbalance direccional, parte de los carros cargados de importación hacia el interior del país regresan vacíos no sólo por no existir carga suficiente en sentido sur-norte sino también como política en la operación de la empresa y para no entorpecer el flujo continuo de carros que necesita garantizar Ferronales a las industrias automotriz y autopartera. En sentido inverso, el porcentaje de carros sin carga, si bien no es tan elevado, es significativo. El 10 por ciento de los carros en el sentido norte-sur transitan sin carga hacia el interior del país.

Lo anterior muestra una operación diferenciada de flujos independientes por dirección, sobrepuestos, cuyos porcentajes respectivos de vacío no son compensados totalmente por el flujo en dirección contraria. Muy probablemente ello ocurra debido a las características de algunos carros de carga especializada o a lo peculiar de algunos destinos en el territorio estadounidense; en ambos casos, resulta imposible lograr balances direccionales.

Sin embargo puede deberse también, de forma complementaria, al tratamiento operativo otorgado a los dos sentidos de la ruta ferroviaria, diferenciado. No existe operación de trenes unitarios para la exportación ni servicios de consolidación-desconsolidación en sus extremos, de forma tal que desviara carga de los autotransportes.

4

En 1990 se reportaron 53,000 carros cargados de importación y 5,802 carros vacíos de importación. Para el mismo año, se exportaron 15,319 carros cargados y 35,561 vacíos. Información proporcionada por la Subgerencia Comercial y de Servicios de la Región Noreste de Ferronales.

Adicionalmente, el funcionamiento del autotransporte nacional por Nuevo Laredo está influenciado también grandemente por, de un lado, los requerimientos de las industrias punta y de los flujos principales y, de otro, las formas de transportación estadounidenses.

Varias de las empresas grandes de autotransporte con sede en Nuevo Laredo reportan no solamente una alta incidencia de carga de importación para la industria automotriz, sino también una escasa diversificación de clientes y, por tanto, una importante dependencia en los pocos clientes de esta industria. Adicionalmente, estas empresas se ligan a las empresas transportistas estadounidenses y trabajan para ellas en una situación asumida como desventajosa. A los efectos de evitar los costos por maniobras en la descarga y carga del cambio de vehículos en la frontera, se ha generalizado la internación de cajas estadounidenses al territorio nacional. Los transportistas nacionales, entonces, recogen la caja en Nuevo Laredo y ofrecen el servicio de arrastre al interior del país. Estos empresarios, por supuesto, advierten en esta situación contractual una pérdida en el control de su mercado potencial y una subordinación a los transportistas estadounidenses. Mientras tanto, la exportación de mercancía por autotransporte no exhibe una situación simétrica a la anterior. Las cajas de los transportistas nacionales no se internan a los Estados Unidos.

Un hecho que comprueba lo anterior es la utilización recurrente del servicio de transporte ferroviario, en el territorio de los Estados Unidos, en plataformas ("piggy-back"), para mercancías de exportación cuyo traslado doméstico normalmente en cajas estadounidenses, se realiza por autotransporte hasta Nuevo Laredo, donde ocurre el cambio modal.

Si bien para los clientes principales estas formas de adecuación en la divergencia han resultado eficaces, es fácil advertir una asignación inadecuada de recursos tanto en la operación del ferrocarril como en el funcionamiento del autotransporte. Al recordar la intencionalidad de impulsar el crecimiento de las exportaciones mexicanas y sin dejar de reconocer las diferencias en las operaciones respectivas de ambos países en sus sistemas de transportación, parecería evidente la necesidad de elevar la eficacia en el sistema de transporte doméstico con sentido sur-norte por lo menos para igualar la eficacia del sentido de importación, con la finalidad de reorientar los flujos. Esta modificación en los sistemas de transporte ha de basarse, más que en la construcción de vías de comunicación, en la dotación de servicios conexos al transporte, así como en una modificación de las políticas operacionales de los medios comúnmente utilizados.

La nula participación de las actividades locales dentro del comercio internacional, la escasa industria, la baja actividad comercial local y la existencia de una cantidad considerable de empresas transportistas asentadas, hace que las actividades desarrolladas en Nuevo Laredo dependan, en buena medida, de la existencia del transporte de paso. Cualquier modificación en los patrones del movimiento de la carga tiene repercusiones directas en la población y en el crecimiento económico. Esto es importante resaltar, pues encuentran en estudio o en proceso acciones, tanto en Nuevo Laredo como a

nivel regional y nacional, cuya tendencia es cambiar los flujos de las mercancías, tratando de agilizar este tipo de comercio.

La intensa actividad relacionada en esta ciudad en torno al transporte de mercancías de largo itinerario ha propiciado un incremento notable, en los últimos años sobre todo, en cuanto a la proliferación de empresas prestatarias del servicio, al equipamiento urbano destinado a esta actividad y a la infraestructura necesaria para sustentarla. Sin embargo, ha influido poco en lo que se refiere al impulso a la actividad industrial manufacturera. Al parecer la estrecha relación de impulso que comúnmente se espera entre infraestructura del transporte e industria no se ha presentado aquí.

La industria en la localidad es escasa, sólo existen, por ejemplo, 30 empresas maquiladoras dentro de la Ciudad⁵; la agricultura es casi nula pues la zona es semidesértica con variaciones importantes de temperatura por estación. Por otra parte, el comercio local es pobre ya que se circunscribe a una parte de la demanda de la población residente, ante la competencia del comercio existente en la ciudad vecina de Laredo, Texas⁶ y a la de algunos turistas extranjeros.

Si bien es clara esta ausencia de una relación estrecha entre infraestructura de transporte e industria manufacturera en Nuevo Laredo y a pesar de ser fundamentalmente exógenos los movimientos de carga, buena parte de la población depende del transporte para el desarrollo de sus actividades, por lo que el empleo y los ingresos en general resultan sensibles a los cambios o modificaciones en los flujos internacionales. En gran medida esta característica de la relación entre transporte e ingreso vuelve muy vulnerable la economía local a decisiones externas.

1.3 Movimiento de mercancías por valor y peso

El registro del movimiento de mercancías en los puntos limítrofes del territorio nacional presenta aún serias deficiencias. Las cifras reportadas por diferentes fuentes no coinciden entre sí y existe una gran disparidad entre ellas. La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial reporta el registro aparentemente más completo y confiable, con base en la información recabada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público a través de las aduanas mexicanas. Esta fuente reporta un total, en 1990, de ocho millones 140 mil 817 toneladas

5 De 1975 a 1985, el número de empresas maquiladoras en el municipio pasó de 14 a 15 exclusivamente, mientras que el empleo ascendió de 1,900 a 3,600 respectivamente, lo que manifiesta claramente la escasa dinámica industrial. Mungaray Lagarda, Alejandro, "Tendencias de la Automatización y el Empleo en la Industria Maquiladora de la Frontera Norte de México, 1975-1985", *Investigación Económica* 186. México, Mex.: IIEc-UNAM, octubre-diciembre 1988, México, p. 91.

6 Una parte de la población asentada en Nuevo Laredo realiza sus compras en Laredo, Texas, ya que los artículos ahí resultan más baratos que los nacionales. Los turistas extranjeros son pocos y normalmente regresan a sus casas por la tarde, por lo que el comercio debido al turismo se reduce a artículos artesanales y bebidas (tequila).

transportadas a través de Nuevo Laredo, de las cuales seis millones 141 mil 953 toneladas corresponden a importación (79.7 por ciento) y un millón 3 mil 864 toneladas a exportación (20.3 por ciento).

Sin embargo y en referencia exclusiva a las importaciones, Ferronales reporta para el mismo año, un movimiento de tres millones 945 mil toneladas⁷, mientras la Central de Servicios de Carga de Nuevo Laredo reporta haber movido en autotransporte cuatro millones 369 mil toneladas en 1990 y estima que esta cifra representó aproximadamente el 50 por ciento del total movido por autotransporte, de importación, por Nuevo Laredo⁸. Según estas cifras, entonces, la importación por Nuevo Laredo pudo estar en el orden de los 12 millones de toneladas, el doble de las seis que reporta SECOFI.

En ausencia de información de primera mano, puede pensarse que las cifras de SECOFI tienen un cierto sesgo a la baja por dos razones. Primero, la captura de esta información se realiza directamente en las aduanas, algunas de las cuales están ubicadas en el interior del país; en éstas no se registra (o no se publica) el punto de entrada o salida de la mercancía. De esta forma, las cifras reportadas por la aduana de Nuevo Laredo sólo corresponden a aquellas mercancías con documentación de acceso o salida en la misma localidad. Segundo y en particular para la importación, muy probablemente siga siendo una práctica común de los propietarios de la carga el subregistro de mercancía ante la aduana, sobre todo en valor pero también en peso.

Aún así, la información más desagregada y completa sigue siendo la de SECOFI y, por tanto y para fines comparativos, en este apartado se hará referencia a las características de la carga de acuerdo a las cifras de esta fuente, salvo que se indique una diferente.

El comercio internacional por este paso alcanzó, en 1990, nueve mil 696 millones 532 mil 683 dólares, correspondiendo seis mil 666 millones 457 mil 217 dólares (68.9 por ciento) a la importación y tres mil 30 millones 75 mil 466 dólares a la exportación (31.1 por ciento).

Por tanto y en términos generales, se importa tres veces más de lo exportado en volumen y en valor 2.2 veces más, esto muestra que los productos importados presentan una densidad económica menor que la de los exportados (mil 85 dólares por tonelada para la importación y mil 518 dólares por tonelada para la exportación).

7 Tomado de Aguerrebere S., Roberto y Martínez A., Ramiro, *Manual Estadístico del Sector Transporte*, San Fandila, Mex.: Instituto Mexicano del Transporte, 1991, p. 39.

8 A partir de la nueva reglamentación del transporte, muchas empresas transportistas operan fuera del control de las centrales de carga y por tanto sus operaciones no se registran ahí; algunas centrales, incluso, han desaparecido. En el caso de Nuevo Laredo la central de servicios de carga sí se mantiene en operación pero no abarca movimiento total. Información proporcionada por el señor Mario Ramón Cerna, gerente de la Central de Servicios de Carga de Nuevo Laredo.

Los principales cuatro capítulos de importación (cuadro 1.06) tienen como característica común una densidad económica alta y se trata de mercancías de alto contenido tecnológico y cuyo traslado se liga directamente a la fase de comercialización de los capitales estadounidenses. De lo importado por valor 43.55 por ciento corresponde entonces a bienes de capital, vehículos automotores y manufacturas plásticas (una parte importante de este capítulo corresponde, también a autopartes), mientras que, en conjunto, los cuatro capítulos aportan sólo 13.56 por ciento del peso total de las importaciones.

Los capítulos arancelarios con mayor participación en las importaciones, por peso, presentan como características comunes ser mercancías de baja densidad económica y pertenecer a las fases primeras de los procesos productivos, excepción del capítulo Materias plásticas y manufacturas. En los siete rubros primeros se concentra 50.07 por ciento del total de toneladas importadas (cuadro 1.07) y ellos concentran sólo 18.05 por ciento en valor.

Los productos de exportación con mayor participación, en cuanto a valor se refiere, incluyen fundamentalmente bienes de consumo (cuadro 1.08), con la excepción de Reactores nucleares, calderas y maquinaria; tienen densidades económicas intermedias, cercanas al promedio general de las exportaciones. Aún así, la concentración de las exportaciones es importante; en los seis principales capítulos se concentra 51.63 por ciento, mismos que tienen también una alta concentración por peso, de 41.48 por ciento.

No difieren demasiado las características anteriores de las de los capítulos arancelarios con mayor participación, por peso, en las exportaciones (cuadro 1.09). Por las mismas razones, la densidad económica de estos capítulos está relativamente cercana al promedio. Los seis principales capítulos según esta clasificación concentran 49.37 por ciento del total por peso y 28.63 por ciento por valor.

En este caso, las exportaciones de Café, té y especias son relevantes tanto en valor como en peso y, en general, la participación de las mercancías exportadas es relativamente similar en valor y peso.

Cuadro I.06
Principales capítulos arancelarios importados
por valor a través de Nuevo Laredo, 1990
(Miles de dólares)

CAPITULO	VALOR	PORCENTAJE
Reactores nucl., cald. y maq.	1,447,952.5	21.72
Máquinas, aparatos y mat. elect.	683,814.7	10.26
Materias plásticas y manufacturas	425,935.3	6.39
Veh. automóviles, tractores, cicl.	345,155.7	5.18
Pastas de madera o de otros mat.	216,983.9	3.26
Carnes y despojos comestibles	201,403.2	3.02
Productos químicos orgánicos	200,624.6	3.01
Instrumentos y aparatos de óptica	194,238.5	2.91
Papel y cartón	157,751.6	2.37
Fundición de hierro y acero	154,430.6	2.32
Cereales	150,113.4	2.25
Manufacturas de fundición	133,767.8	2.01
Caucho y manufacturas de caucho —	120,175.7	1.80
Productos químicos inorgánicos	118,998.0	1.79
Aluminio y manufacturas	113,756.7	1.71
Vehículos y material para vías	89,168.6	1.34
Juguetes y artículos para juegos	81,875.8	1.23
Leche y productos lácteos	78,823.0	1.18
Prendas y complementos de vestir	78,648.6	1.18
Legumbres y hortalizas	75,080.5	1.13
Filamentos sintéticos y artificiales	71,937.5	1.08
Residuos y desperdicios industriales	68,145.2	1.02
Semillas y frutos oleaginosos	66,993.9	1.00
Grasas y aceites animales o vegetales	61,964.7	0.93
Mercancías médicas	61,703.7	0.23
Otros capítulos	1'267,013.4	19.01
TOTAL	6'666,457.2	100.00

Nota: Debido al redondeo no coinciden las sumas totales.

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por la SECOFI.

Cuadro I.07
Principales capítulos arancelarios importados por peso
a través de Nuevo Laredo, 1990
(Toneladas)

CAPITULO	PESO	PORCENTAJE
Cereales	1'056,420.3	17.25
Pastas de madera o de otros mat.	708,165.9	11.53
Sal, azufre, tierras y piedras	352,216.3	5.73
Fundición hierro y acero	339,330.0	5.52
Materias plásticas y manufacturas	325,548.2	5.30
Carnes y despojos comestibles	293,435.3	4.78
Residuos y desperdicios industriales	249,395.9	4.06
Semillas y frutos oleaginosos	230,333.7	3.75
Productos químicos inorgánicos	225,042.3	3.66
Máquinas, aptos. y mat. eléctrico	213,056.7	3.47
Reactores nucl., calderas, maq.	204,754.0	3.33
Papel y cartón, manufacturas	166,234.7	2.71
Grasas y aceites anim. o vegetales	147,174.9	2.40
Instrumentos y aparatos de óptica	132,304.6	2.15
Azúcares y artículos de confitería	132,108.4	2.15
Legumbres y hortalizas	121,935.3	1.99
Combustibles minerales y aceites	113,553.9	1.85
Otros capítulos	1,130,942.4	18.41
TOTAL	6'141,952.8	100.00

Nota: Debido al redondeo no coinciden las sumas totales.

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por la SECOFI.

Cuadro 1.08
Principales capítulos arancelarios exportados por valor
a través de Nuevo Laredo, 1990
(Miles de dólares)

CAPITULO	VALOR	PORCENTAJE
Reactores nuc., calderas, maq.	498,494.4	16.45
Café, té y especias	267,970.3	8.85
Vehículos automóviles y tractores	251,174.2	8.28
Máquinas aparatos y material eléctrico	229,782.6	7.59
Vidrio y manufacturas de vidrio	188,841.9	6.23
Bebidas, líquidos alcohol. y vinagre	128,058.1	4.23
Manufacturas de fundición	121,922.0	3.98
Materias plásticas y manufacturas	101,333.3	3.34
Filamentos sintéticos o artificiales	94,277.4	3.21
Papel y cartón, manufacturas	91,059.4	3.00
Preparaciones de legumbres	87,054.1	2.87
Perlas finas o cultivadas	74,061.4	2.45
Productos químicos inorgánicos	69,652.1	2.30
Productos cerámicos	58,658.2	1.93
Productos químicos orgánicos	48,804.6	1.61
Animales vivos	44,612.7	1.48
Cobre y manufacturas de cobre	44,024.0	1.45
Cinc y manufacturas de cinc	42,197.0	1.39
Otros capítulos	588,097.8	19.41
TOTAL	3'030,075.5	100.00

Nota: Debido al redondeo no coinciden las sumas totales.

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por la SECOFI.

Cuadro I.09
Principales capítulos arancelarios exportados por peso
a través de Nuevo Laredo, 1990
(Toneladas)

CAPITULO	PESO	PORCENTAJE
Vidrio y manufacturas de vidrio	256,811.4	12.85
Bebidas, líquidos alcohol y vinagre	233,700.9	11.69
Café, te y especias	151,333.1	7.57
Papel y cartón, manufacturas	121,878.4	6.10
Manufacturas de fundición	114,707.0	5.74
Productos químicos inorgánicos	112,436.1	5.62
Reactores nuc. calderas, maq.	90,368.0	4.52
Sal, azufre, yesos	89,708.5	4.49
Productos cerámicos	88,802.7	4.44
Filamentos sintéticos o artificiales	80,847.7	4.05
Preparación de legumbres	77,624.7	3.88
Máquinas, aptos. y mat. eléctrico	75,704.5	3.79
Materias plásticas y manufacturas	62,912.7	3.15
Productos diversos de la industria	31,646.4	1.58
Cinc y manufacturas de cinc	29,056.9	1.45
Otros capítulos	381,324.6	19.08
TOTAL	1'998,863.8	100.00

Nota: Debido al redondeo no coinciden las sumas totales.

FUENTE: Elaboración propia con base en información proporcionada por la SECOFI.

II. LOS AGENTES Y SUS RELACIONES

Para el traslado de las mercancías desde un origen nacional hasta un destino (final o intermedio) en los Estados Unidos y viceversa, intervienen una serie de agentes, con funciones e intereses definidos, en una cadena cuya finalidad es la de concretar la movilización de la carga.

La manera en que los agentes se relacionan entre sí determina parte de los problemas que han de encontrarse en la transportación tanto de importación como de exportación en Nuevo Laredo. Por ello, es necesario entender las características e intereses de cada uno de los agentes y sus reacciones posibles ante los cambios probables. Estos agentes son, de manera genérica, el transportista, el agente aduanal y la aduana.

II.1 Transportistas.

Los transportistas son los responsables del traslado físico de las mercancías. Para el caso de Nuevo Laredo, es posible dividirlos en tres grupos; transportistas nacionales (autotransportistas y Ferrocarriles Nacionales de México), "transfers" y transportistas estadounidenses (TEX-MEX y autotransportistas).

a) Transportistas Nacionales

En Nuevo Laredo se asientan 233 empresas de autotransporte prestadoras del servicio de carga (aproximadamente el siete por ciento del total nacional). Esta cantidad resulta muy superior a las 84 existentes en 1989. El crecimiento es, en sólo dos años, de 177 por ciento. La oferta de transporte se incrementó a consecuencia de la nueva reglamentación del transporte de carga y del incremento en el comercio internacional terrestre, sobre todo en este puerto fronterizo.

Lo anterior ha creado, entre otras situaciones, un ambiente de competencia elevada por la obtención de la carga. A partir de este ambiente competitivo para la oferta de transporte, los precios de los fletes han mostrado una reducción en términos reales pues, desde la última tarifa reglamentada (1989) hasta ahora, el incremento en precios corrientes fluctúa entre 10 y 15 por ciento⁹.

Existe actualmente una amplia gama de empresas por tamaño de flota, desde con ocho o diez tractores hasta empresas con 500 tractores y mil 800

9.

De acuerdo a entrevistas realizadas, el costo del flete de Nuevo Laredo a Monterrey es de un millón de pesos con un tiempo de recorrido de cinco horas y de Nuevo Laredo a México es de tres millones de pesos con un tiempo de 20 horas. Estas cifras corresponden a tractocamiones de cinco ejes a toda su capacidad.

remolques. Subsiste en aquéllas la organización familiar tradicional, mientras buena parte de las últimas cuentan con una estructura organizativa empresarial "moderna".

Pueden observarse dos comportamientos diferentes entre los transportistas de pequeña flota y las grandes empresas. Para los primeros, en un ambiente de alta competencia y libres condiciones de mercado en lo referente a la reglamentación, se observa una reducción de los precios de transporte. La condición para ellos, aparentemente, recae en mantener en uso los vehículos, aún con márgenes de ganancia muy reducidos (tal vez, incluso, con precios por debajo de los costos totales). De esta forma y al presionar los autotransportistas pequeños con precios a la baja, la oferta de transporte, en su conjunto, está abaratando el mercado. De otro lado, los empresarios grandes del autotransporte, en estas condiciones, utilizan más como argumento de ventas la calidad y no tanto el precio, a pesar de que no pueden elevarlo demasiado.

La escasa elevación de las tarifas en pesos corrientes (reducción en términos reales) ha obligado al empresario del transporte a reducir los costos de operación. Para ello, ha llevado a cabo acciones específicas tendientes a minimizar los viajes en vacío y tiempos de espera prolongados en la obtención de carga.

Entre estas acciones destaca el otorgamiento de un porcentaje del flete a los conductores cuando consiguen carga de regreso, con el fin de disminuir los viajes en vacío; la utilización de carreteras de cuota sólo cuando los tiempos de recorrido se reducen significativamente y, por último, el mejoramiento del mantenimiento preventivo a las unidades. Las empresas transportistas grandes que han llevado a cabo estas acciones han podido conservar una posición competitiva dentro del mercado. Las empresas pequeñas, cuyo único margen de maniobra se encuentra en el precio, se encuentran cada vez más en posición desventajosa y probablemente se articulen a las grandes aportando su equipo en períodos de alta demanda o, en el peor de los casos para ellas, desaparezcan.

Las empresas grandes se están modernizando, sobre todo en el seguimiento de la carga y en la ampliación de servicios¹⁰, a partir del reconocimiento de la existencia de problemas en la determinación de los costos de operación.

Esta modernización es propiciada por los requerimientos de algunas industrias (principalmente la automotriz) cuando son los clientes principales por el volumen de carga movilizado. Actualmente hay varios transportistas que trabajan bajo el sistema denominado "justo a tiempo".

El hecho de que los cambios en la prestación del servicio provengan del cliente principal y no de un proceso evolutivo interno de la empresa transportista, trae

10 Algunas empresas tienen contemplado ofrecer servicio de puerta a puerta a clientes pequeños y de consolidación y desconsolidación de la carga. No se mencionan dentro de los planes empresariales, el servicio de etiquetado ni la formación de pedidos.

una serie de consecuencias en el desarrollo e implantación de programas cuya finalidad sea mejorar la posición de la empresa ante una oferta elevada.

Con el fin de mejorar el seguimiento de la carga, cuentan con un sistema de comunicación basado en llamadas telefónicas y banda civil. Además de tratarse de mecanismos ya obsoletos a nivel mundial, esto representa un alto costo pues necesitan personal ubicado en lugares dotados de teléfonos (normalmente gasolineras, donde pagan por recibir un informe horario de las unidades que pasan en cada intervalo); este sistema además es ineficiente, pues dependen del funcionamiento, no siempre disponible, de las líneas telefónicas.

De otro lado, cuando un vehículo presenta alguna avería que imposibilite continuar su recorrido, es necesario esperar el paso de otro, para informar al personal en la gasolinera más cercana del incidente y que éste a su vez notifique a la empresa, donde tomarán las decisiones pertinentes. El tiempo transcurrido, desde el paro de la unidad hasta la llegada del reemplazo, llega a ser de varias horas y demerita la imagen y confiabilidad de la empresa hasta, en casos extremos, perder al cliente.

Ante la apertura comercial de México, los transportistas de Nuevo Laredo manifiestan un rezago de 10 a 15 años con respecto a los estadounidenses. Las causas de esta brecha son atribuibles, de acuerdo a los propios transportistas, al mayor costo de los vehículos y de las refacciones nacionales; a la falta de respeto de las garantías, por parte de los fabricantes, en refacciones y accesorios, además de la dificultad de obtenerlas; a que la renovación de unidades en los Estados Unidos, obligada por la legislación estadounidense, se realiza cada tres años, por lo que no se requieren allá mantenimientos mayores y a la alta tecnología empresarial y vehicular (por ejemplo, microcomputadoras en las unidades con funciones de localización, determinación de fallas, etcétera).

Debido a este desbalance entre el parque vehicular mexicano respecto al estadounidense y para mantenerse en una posición competitiva, las empresas transportistas de Nuevo Laredo han tenido que disponer de grandes talleres para el mantenimiento y reparación de tractores y remolques, de elevados inventarios en refacciones y de mayor personal en la empresa, con el consecuente aumento en sus costos de operación. Sin embargo, a partir de 1993, se permitirá la importación de tractores y refacciones, lo que favorecerá a las empresas transportistas, principalmente aquellas ubicadas en la frontera norte, al reducir los costos de operación y mantenimiento de unidades, así como al estar en posición de exigir el cumplimiento de garantías de manera expedita.

Los autotransportistas de Nuevo Laredo manifiestan la preocupación por perder el control de los clientes y convertirse en "remolcadores" para las empresas norteamericanas, al no poder ofrecer la calidad de servicio y tarifas en los mismos términos. Han reforzado esta percepción con base en las pláticas sostenidas con transportistas canadienses. En Canadá, el resultado de la firma del convenio de libre comercio bilateral Canadá-Estados Unidos motivó la

pérdida de buena parte del mercado tanto internacional como doméstico para los transportistas canadienses.

En contrario a la tendencia previsible de pérdida de mercado para los transportistas nacionales, está presente el desinterés de los transportistas estadounidenses por internarse en territorio mexicano. Esta corriente, contraria a la anterior y fundamentada en pláticas con transportistas americanos, se basa en la percepción negativa sobre las condiciones predominantes en la infraestructura carretera mexicana, que ponen en riesgo, a su juicio, el buen funcionamiento de los equipos integrados al tractor. Posiblemente esta percepción cambie al concretarse los planes de construcción de autopistas concesionadas de altas especificaciones, con las cuales será posible internar unidades sofisticadas con baja probabilidad de daño a los equipos.

El otro transportista nacional es Ferrocarriles Nacionales de México (Ferroviales), que presta el servicio de transporte ferroviario dentro del país. Ferroviales ha realizado acciones para modernizarse, sobre todo en esta parte de su red nacional.

El comercio exterior por ferrocarril a través de Nuevo Laredo pasó de cuatro millones 135 mil toneladas, en 1988, a cuatro millones 894 mil toneladas, en 1989. A pesar de este incremento en términos absolutos, su participación dentro del total por este modo se redujo levemente, del 54.9 por ciento al 51.4 por ciento en los mismos años.

Diariamente se envían cinco trenes con rumbo sur, de los cuales cuatro son tratados como unitarios, es decir, no efectúan paradas intermedias para dejar o incorporar carros al tren. El último se forma con los carros no incorporados a los anteriores y es tratado como un tren ordinario.

Esta modificación operativa en el manejo de trenes incrementó la eficiencia del ferrocarril, al grado de captar carga tradicionalmente movilizadada por el autotransporte, como es el caso de contenedores. Así, Ferroviales ofrece y opera un servicio "justo a tiempo" con la empresa Chrysler, para la cual el tiempo de entrega es de 44 horas cubriendo el trayecto Nuevo Laredo-México.

Para la reducción de los tiempos de espera por formación de trenes, Ferroviales y TEX-MEX (ferrocarril estadounidense de capital mexicano que opera en ese punto fronterizo) tomaron la decisión de "lotear" los trenes. Esto es, TEX-MEX entrega los trenes a Ferroviales seccionados por regiones de destino y, en reciprocidad, Ferroviales organiza los trenes según la empresa que realizará el traslado en el territorio norteamericano (Union Pacific o TEX-MEX)¹¹.

Ferroviales, junto con Union Pacific, tiene ya en operación el servicio de transporte de contenedores en doble estiba y se estudia la posibilidad de

11 De acuerdo con una entrevista realizada a funcionarios de TEX-MEX, opinan que la eficiencia de los ferrocarriles mexicanos se ha incrementado de manera notable en los últimos años hasta considerarlos, incluyendo el trámite aduanal, superiores a americanos en ese punto.

incremento en la fuerza tractiva en el tramo Monterrey-Nuevo Laredo (50 locomotoras adicionales para 1994).

La apertura comercial aumenta la posibilidad de captar nuevos clientes para el transporte ferroviario, sobre todo los ubicados dentro o cercanos al corredor México-Nuevo Laredo, es decir, la parte nororiente y centro del país.

Sin embargo, las acciones mencionadas sólo son vigentes para la carga con rumbo sur, es decir, para el movimiento de importación. La exportación es manejada sin este tipo de facilidades y, por tanto, la participación del ferrocarril es menor, prevaleciendo el autotransporte para estos flujos. La continuación de la cadena de las mercancías remolcadas por autotransporte la realizan, en los Estados Unidos, los ferrocarriles americanos por medio del servicio de "piggy-back" (remolque sobre plataforma).

Pudiera entonces resultar conveniente estudiar la posibilidad de uniformar el tratamiento operativo de trenes con carga de exportación, otorgando facilidades, de manera de aumentar el volumen transportado por los Ferronales en el tramo México-Nuevo Laredo.

De otro lado, un proyecto con miras a una captación mayor de mercado, por parte de Ferronales, trata sobre la eliminación de la aduana en Nuevo Laredo. Se plantean dos opciones básicamente; la primera es la aceptación de la legalidad de los trámites aduanales efectuados en el país exportador y sólo se realizaría el pago de aranceles por concepto de importación; la segunda es la intensificación en el uso de aduanas interiores en las terminales del ferrocarril ubicadas en las ciudades de destino.

Si esta iniciativa fructifica, el tiempo total de recorrido comprendido desde la entrada de la carga en territorio nacional hasta la entrega disminuiría notablemente, pudiendo llegar a ser atractivo el uso del ferrocarril para ciertas cargas aún hoy movilizadas por autotransporte.

b) Transfers

La circulación de vehículos mexicanos de carga en los Estados Unidos resulta prácticamente imposible dada la estricta reglamentación existente en los Estados Unidos y las condiciones del parque vehicular mexicano. Por esta razón normativa, las empresas transportistas nacionales, en general, ni siquiera intentan solicitar su registro para circular en el país vecino. De este modo, parte del trayecto en el tránsito internacional crea una necesidad de remolcar las mercancías por la frontera, en ambos sentidos. Se ha establecido así un servicio específico de transporte de carga con este fin, denominado transfer.

Los transfers son transportistas, fundamentalmente estadounidenses, encargados del paso fronterizo de las mercancías. Estos únicamente proporcionan tractores; el remolque es propiedad del transportista, sea nacional o estadounidense.

De acuerdo con información proporcionada por la aduana, se estima la existencia en Nuevo Laredo de alrededor de dos mil unidades estadounidenses utilizadas para prestar este servicio; la mayoría de ellas no cuentan con la autorización para circular en territorio nacional.

Aunque el gobierno mexicano conoce estas anomalías, se ve imposibilitado de actuar, pues al detener estos vehículos crearía un caos en el movimiento internacional de mercancías por no existir un medio de transporte alternativo. Esto da una posición privilegiada a estos transportistas, pues evitan el pago de impuestos por las unidades y tienen, además, un mercado cautivo.

El servicio de remolque por la aduana es contratado por el agente aduanal, quien elige la empresa para el paso internacional de la carga. El transfer recibe las mercancías en la agencia y la entrega en los patios de la empresa transportista que continuará con el trayecto.

El Convenio de Libre Comercio tendrá un impacto directo en este tipo de servicio, pues la persistencia de los transfers dependerá de los términos en que se negocien las condiciones para el servicio de transporte de carga internacional.

c) Transportistas estadounidenses

Las empresas estadounidenses de autotransporte, dedicadas al servicio de transporte de carga, normalmente no incursionan en territorio nacional, aunque en casos especiales la Secretaría de Comunicaciones y Transportes otorga permiso para ello. La práctica común es simplemente la internación de los remolques¹².

El cruce de la frontera por Nuevo Laredo para la carga de exportación hacia Estados Unidos se realiza por medio de transfers, que la dejan en los patios de la empresa estadounidense, después de haber cumplido con los trámites aduanales correspondientes.

Para el transporte internacional, se realizan convenios entre empresas transportistas a fin de que el servicio sea proporcionado en el territorio correspondiente a cada una de ellas; estos convenios se realizan por pedido y el responsable es el transportista contratado por el dueño de la carga.

En lo que respecta al transporte ferroviario, la empresa ferroviaria TEX-MEX, con una flota de 800 carros, opera en la parte estadounidense del puente internacional de Nuevo Laredo y es la única que puede movilizar la carga en este punto. Transporta alrededor de cinco mil carros, la mayoría propiedad de Union Pacific.

12

Debido a la reglamentación estadounidense, es complicado y poco conveniente internar remolques mexicanos en Estados Unidos, pero no así el caso contrario. Esto da lugar que varias empresas movilicen un mayor número de remolques extranjeros nacionales.

TEX-MEX es una empresa filial del mayor consorcio naviero mexicano, Transportación Marítima Mexicana (TMM) y buena parte de las mercancías transportadas tienen como origen o destino el puerto de Corpus Christi, donde termina el tramo de su propiedad y la carga puede continuar o provenir en la flota de TMM.

TEX-MEX ha elaborado convenios con Ferronales para disminuir los tiempos utilizados en la formación y despacho de trenes (envío de trenes loteados y recepción de trenes por empresa) y junto con Ferronales tiene en estudio una propuesta, ante los gobiernos de México y Estados Unidos, para evitar los trámites aduanales en la zona fronteriza, de forma tal que los procesos aduanales se efectúen en el origen y en el destino de la carga (en aduanas interiores).

II.2 Agentes Aduanales

Los agentes aduanales son las personas físicas o morales con autorización de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para la realización de los trámites correspondientes en la internación o salida de carga del país.

Como en el caso de los transportistas, se ubica en Nuevo Laredo una asociación de agentes aduanales que reúne a 121 socios con patente adscrita a Nuevo Laredo, 14 con patente multiaduanal o nacional y actualmente existen otras ocho solicitudes de ingreso a la asociación. Cada agencia aduanal tiene una corresponsalía en Estados Unidos encargada de efectuar los trámites de desaduanización en ese país.

Dentro de las funciones específicas de los agentes aduanales, están el pago de aranceles, la comprobación de la carga y documentación, la contratación de transfers y la recepción y entrega de la carga a los transportistas que la internarán en el país destinatario. Realizan el pago de aranceles con base en los reglamentos vigentes para el tipo de carga. Este trámite presenta una amplia variación en el tiempo requerido, desde casi momentáneo hasta dos o más días, dependiendo del tipo de mercancía y de la composición del embarque.

El agente aduanal debe comprobar la correspondencia de la carga con lo especificado en la factura, por lo que efectúa revisiones aleatorias del contenido de los remolques. Esto obliga a los agentes aduanales a contar con bodegas para la consolidación y desconsolidación de la carga, además de equipo y personal para ello.

Para la exportación y una vez comprobado el contenido, se verifica la existencia de los permisos requeridos, así como las autorizaciones de las secretarías que intervengan. De manera común, el agente aduanal es contratado por la empresa propietaria de la carga y no tramita ningún tipo de permiso, salvo que la empresa lo solicite expresamente. En otro caso, el agente informa de los requisitos a cubrir y de las dependencias para obtener cada uno de los permisos (en casos particulares pueden requerirse permisos de todas las secretarías de Estado).

Contando con los permisos correspondientes, el agente aduanal contrata los servicios de la empresa transportista que habrá de trasladar la carga hacia los Estados Unidos, donde será entregada a su correspondiente aduanal, quien la entregará al transportista de largo itinerario.

En el caso de la importación, esta entrega es una figura administrativa, pues los trámites de internación se realizan cuando la carga se encuentra en tránsito entre los distintos módulos aduanales (salvo cuando es seleccionada para una revisión detallada) y la carga se entrega en los patios de la empresa transportista que la llevará a su destino final.

El tiempo en la realización de los trámites aduanales es el principal incentivo en la contratación de sus servicios por parte del propietario de la carga, pues las tarifas son similares entre todos los agentes. Para clientes importantes, se otorgan facilidades para el pago, tanto del propio agente aduanal como de los aranceles correspondientes.

Se espera un incremento en la cantidad de agencias aduanales, sobre todo con agentes multiaduanal o nacionales, que operarán básicamente en Nuevo Laredo y en el Puente Internacional Solidaridad (también llamado Colombia, a 35 kilómetros al poniente de la Ciudad) en el Estado de Nuevo León.

II.3 Aduana

La aduana ubicada en Nuevo Laredo tiene funciones de cobro de aranceles, control de permisos de importación, revisión de la carga, otorgamiento de pedimentos de importación y desaduanización, cada uno de estos trámites varía si se trata de exportaciones o de importaciones.

En el caso de las exportaciones, se encarga de revisar el pago de impuestos y lleva un control sobre los permisos otorgados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Para las importaciones, la aduana de Nuevo Laredo expide el pedimento de importación de acuerdo a la mercancía manejada; descarga en el agente aduanal la función de legalizar la carga que se interna al país; realiza pruebas de revisión exhaustiva, de manera aleatoria, al 10 por ciento de los vehículos y otorga la desaduanización (documentación que ampara el cumplimiento de los trámites aduanales y sellado del remolque).

La revisión exhaustiva consiste en la comprobación de la cantidad, tipo y peso de las mercancías, de acuerdo a las facturas presentadas; en la comprobación de la legalidad de los permisos de importación, tanto en la descripción como en el peso de la carga amparada por el permiso; en la verificación del pago de impuestos y en la inspección para evitar el transporte de sustancias prohibidas.

El proceso de desaduanización requerido por la carga, en general, se divide en cuatro módulos ubicados en Nuevo Laredo, la secuencia de los trámites es la siguiente:

En el Módulo I, la aduana numera progresivamente las cajas, comprueba el pago de impuestos y revisa el número de serie del remolque. En el Módulo II, verifica la documentación de la carga en tránsito hacia aduanas interiores y las cargas con destino a la Ciudad de Nuevo Laredo; en este módulo no efectúa revisión alguna al contenido de los remolques.

En el Módulo III, efectúa la selección aleatoria de las unidades que pasarán por una revisión detallada y otorga la desaduanización al resto de las unidades, sellando con una concha plástica las cajas para evitar violaciones en el contenido. Los vehículos por inspeccionar se envían a los patios de la aduana, localizados aproximadamente a 50 metros hacia el sur sobre la principal vía urbana que utiliza el tránsito internacional, Avenida César López de Lara.

En el Módulo IV, conocido como el "26", se verifica exclusivamente la documentación que ampara los trámites aduanales, sin efectuar inspección alguna a los vehículos de carga, salvo en el caso en que se compruebe la violación al sello aduanal. Este módulo tiene como función principal la atención a vehículos ligeros y autobuses, revisando aquéllos seleccionados con luz roja en el semáforo ahí instalado.

Los tres primeros módulos se ubican en la Avenida César López de Lara a distancias no mayores de 100 metros entre sí y el último en el kilómetro 26 de la carretera Nuevo Laredo-Monterrey.

Este procedimiento no corre en paralelo con el trayecto físico de la mercancía y, de hecho, los trámites de desaduanización se inician cuando aún la mercancía no ingresa al territorio nacional. De manera general, cuando el vehículo se encuentra en la aduana de los Estados Unidos, el agente aduanal estadounidense informa a su corresponsalía en México de la presencia de la unidad. Con este aviso, el agente aduanal mexicano inicia los trámites en el primer módulo, dando el número de serie de la caja y las características del embarque.

Cuando llega la unidad al primer módulo y por medio de comunicadores portátiles, el agente aduanal instalado ahí informa al personal ubicado en el tercer módulo del paso próximo de un tractocamión y el otro agente aduanal inicia los trámites para la desaduanización, de tal suerte que cuando llega la unidad al tercer módulo le es indicado si pasa o no a revisión detallada y es entregado el comprobante del trámite así como el sellado de la caja. El tiempo máximo de espera de los vehículos en este módulo es de cinco minutos.

Para la aduana encargada del transporte ferroviario, el proceso de desaduanización consiste exclusivamente en la comprobación del pago de impuestos y selección de los carros a ser revisados exhaustivamente. En promedio, las revisiones detalladas tienen una duración de dos días.

A partir de la reciente regulación impuesta a la aduana por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, conocido como el Plan de los 100 días, la aduana de Nuevo Laredo ha modificado notablemente su funcionamiento. El plan consistió en la reducción de los tiempos de espera de la mercancía en la

aduana. Aparentemente de carácter técnico, este requerimiento de la Secretaría de Hacienda tuvo como fin, en realidad, eliminar las causas que permitieron, durante mucho tiempo, un ambiente de corrupción como vía que los propietarios de la carga obtuvieran las autorizaciones de liberación de sus mercancías.

Para llevar un mejor control sobre los permisos de importación, exportación y el pago de aranceles, se diseñó un sistema computarizado denominado Sistema de Automatización Aduanero Integral (SAAI), con el cual los agentes aduanales, vía computadora, realizarán los pedimentos y tendrán una revisión semejante al paso por los módulos, además de facilitar el trámite aduanal.

"Con este sistema, se podrá realizar el procesamiento de mil 450 camiones cargados al día, ya que se han instalado 24 despachos de apoyo para los dos puentes y en estos despachos, el 70 por ciento del trabajo lo realizan las computadoras. El objetivo que persigue este sistema es llegar a manejar la tercera parte del comercio exterior de México a través de Nuevo Laredo".¹³

Actualmente, por tanto, no se observan problemas mayores asociados a interrupciones o demoras relevantes en la importación de mercancías por Nuevo Laredo. En tanto los volúmenes de exportación son menores, tampoco se observan problemas de esta índole mayores en la otra dirección del intercambio comercial, a pesar de que la revisión en el lado estadounidense es mucho más detallada.

13

Cerón E. Javier, "En operación la aduana de Nuevo Laredo, manejará la tercera parte del comercio", *Diario El Universal*, octubre 1 de 1991.

III. TRANSPORTE MODAL EN EL CORREDOR

Como vía de paso terrestre entre los dos países, la infraestructura de transporte en este lugar ha evolucionado históricamente en un continuo reforzamiento de los polos de atracción nacionales principales, Monterrey y México. El movimiento de mercancías actual, por supuesto, se realiza exclusivamente en ferrocarril y autotransporte; cada uno de ellos cuenta con infraestructura desarrollada para este tipo de traslado. Cada modo cuenta con instalaciones específicas y se diferencian ampliamente también en sus formas de operación y en los agentes que intervienen.

Dentro del territorio nacional y por las rutas coincidentes que pasan por Nuevo Laredo, estos dos modos operan en una relación débil de competencia entre ellos. Dependiendo de los cambios en las calidades comparativas de servicios ofrecidas por ambos, ha variado el total de carga relativo que captan. Sin embargo, el margen de sustitución no es demasiado grande y, de todas formas, existe una vocación específica de cada modo para ciertas mercancías.

No ocurre la misma competencia si se observa el corredor completo, comprendiendo los tramos ubicados en los Estados Unidos. Visto así, el ferrocarril estadounidense se interna hacia México en la dirección norte-sur y, dado que el sentido opuesto no funciona adecuadamente en el territorio nacional, el autotransporte opera en México en complemento del ferrocarril estadounidense; el punto de intercambio modal es, por supuesto, la frontera.

Adicionalmente y también en el terreno internacional, puede observarse una situación de complementariedad subordinada entre transportistas estadounidenses y transportistas mexicanos, donde los segundos se encuentran en una posición desventajosa ante los primeros por ser el flujo principal el de importación hacia México y, por tanto, ser aquéllos los contratantes originales del servicio de transporte. En esta situación y dada la imposibilidad de los estadounidenses por internarse a México, hasta ahora, los empresarios mexicanos del transporte se han convertido, rápidamente, en oferentes de fuerza tractiva para el arrastre de la carga en territorio nacional.

III.1 Movimientos de mercancías por autotransporte

El transporte carretero en Nuevo Laredo se inicia casi con la etapa de construcción posrevolucionaria de caminos; ya en 1930 estaba en operación el tramo Monterrey-Nuevo Laredo. En 1940, existía una ruta que unía a la Ciudad de México con esta frontera pasando por Pachuca, Ciudad Valles, Ciudad Victoria y Monterrey (mil 219 kilómetros). Para 1960 se construyó una nueva ruta que unió a las dos ciudades y pasa por San Juan del Río, Querétaro, San Luis Potosí, Matehuala, Saltillo y Monterrey (mil 184 kilómetros)¹⁴. Esta última

es utilizada actualmente para el movimiento de la carga entre Nuevo Laredo y la Ciudad de México.

La evolución del comercio exterior marca una tendencia decreciente para el autotransporte, entre 1988 y 1989 disminuyó el 34.12 por ciento¹⁵ y marca también una tendencia creciente para el ferrocarril, en el mismo período su participación fue de siete millones 425 mil toneladas y nueve millones 446 mil toneladas respectivamente (el incremento de carga representa el 27.63 por ciento)

El autotransporte es el encargado principal del movimiento de exportación, dada la ausencia de una opción con mayor eficacia¹⁶ y a pesar de la tendencia nacional¹⁷ y particular, en la importación por Nuevo Laredo, de incrementos en los flujos ferroviarios, en detrimento de los carreteros.

La participación de los puentes internacionales localizados en Nuevo Laredo, en el movimiento vehicular que sale del país, ha ido en aumento al pasar de 24.62 por ciento, en 1986, a 26.18 por ciento, en 1989. Esto muestra la existencia de facilidades para el tránsito internacional, así como una adecuada infraestructura de apoyo.

Sobre la Ruta México-Nuevo Laredo y en 1988, el tránsito promedio diario anual (TPDA) de vehículos de carga se dividió en más de tres mil en los tramos entre México y Monterrey y de dos mil uno a tres mil entre Monterrey y Nuevo Laredo¹⁸, uno de los tramos carreteros con mayor volumen de camiones del territorio nacional.

Una de las razones que explican la baja eficacia del autotransporte en México, en comparación a su correspondiente en los Estados Unidos, se refiere a las características físicas de la red carretera nacional. Básicamente por ello también, autotransportistas de los Estados Unidos no han mostrado interés a internarse en México.

15 Por las limitaciones de la estadística consultada, se prefiere en este caso no hacer referencia a los totales reportados, sino exclusivamente a la tendencia observada en el tiempo. Las cantidades en autotransporte fueron estimadas por diferencia del total del comercio exterior menos lo movilizado por el transporte ferroviario y marítimo y no incluyen petróleo y derivados ni las exportaciones de sal. Aguerrebere S. y Martínez A., *Op. Cit.* p. 27.

16 El transporte ferroviario no da un tratamiento preferencial al flujo de exportación (como sí lo ofrece para la importación).

17 El volumen nacional de mercancías transportadas aumentó en los años citados de 35 millones 932 mil toneladas en 1988 a 36 millones 913 mil en 1989, la diferencia es pequeña y hace ver que el ferrocarril captó traslados anteriormente realizados por autotransporte. Esta variación puede explicarse por los nuevos servicios ofrecidos por el transporte ferroviario con respecto al autotransporte (básicamente movimiento de plataformas con doble estiba de contenedores y servicio "justo a tiempo" para clientes con altos volúmenes y regularidad en los envíos).

18 Aguerrebere S. y Martínez A., *Op. Cit.*, p. 69.

Las carreteras que unen Nuevo Laredo no escapan al juicio anterior. La carretera federal entre la Ciudad de México y Nuevo Laredo tiene variaciones importantes en cuanto a su anchura. El número de carriles es de cuatro y seis entre México y Querétaro; entre esta última ciudad y San Luis Potosí, existen tramos de dos y cuatro carriles; entre San Luis Potosí y Saltillo, la carretera es de dos carriles; de ahí a Monterrey, es de cuatro carriles y de Monterrey a Nuevo Laredo, tiene dos carriles¹⁹. Las condiciones infraestructurales tienden a modificarse y se encuentra ya en operación una nueva autopista concesionada de Monterrey a Nuevo Laredo, con cuatro carriles.

La existencia de tramos con dos carriles a lo largo de la ruta, para estos volúmenes vehiculares, trae por consecuencia saturación y condiciones inseguras de circulación en las vialidades durante los períodos de máxima demanda. Este problema aumenta al considerar que el incremento en el tránsito vehicular es más acusado en esta carretera que en el resto de la red nacional. Por ejemplo, en el tramo Querétaro-Nuevo Laredo, el tránsito vehicular se incrementó, entre 1987 y 1988, a una tasa de 5.6 por ciento, mientras la tasa de crecimiento promedio durante el mismo período, para los principales tramos de la red carretera nacional fue 1.9 por ciento.

Aún después de las modificaciones del reglamento para el transporte de carga realizadas en julio de 1989²⁰, en Nuevo Laredo se encuentra en operación una Central de Servicios de Carga, donde están agrupados 84 socios y 16 usuarios con una flota vehicular estimada de cinco mil 500 unidades.

El movimiento de carga en la Central ha disminuído tanto en peso como en el número de vehículos utilizados, aunque la cantidad de toneladas netas por vehículo aumentó, al pasar de 28.76 toneladas por vehículo a 29.04 toneladas por vehículo entre 1989 y 1990 (cuadro III.01).

19 *Ibidem*, p. 116.

20 El 7 de julio se dió a conocer en el Diario Oficial el nuevo reglamento para el Autotransporte Federal de Carga y el día 10, se determinaron zonas de competencia todas las carreteras de jurisdicción federal y se autorizó a transportistas y usuarios a negociar libremente los niveles tarifarios sin necesidad de obtener la autorización previa de la SCT.

Cuadro III.01
Movimiento de la Central de Servicios de Carga
de Nuevo Laredo en 1989 Y 1990

CONCEPTO	1989	1990
Toneladas	4'477,212	4'056,149
Vehículos	155,681	139,669
Toneladas por vehículo	28.76	29.04

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por la Dirección General de Transporte Terrestre de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Si se toma en cuenta el peso máximo autorizado de carga neta por vehículo para transitar por los puentes internacionales (44 mil libras, aproximadamente 20 toneladas), se puede apreciar, dentro de la Central, un incremento de carga en cada unidad. Esto se debe a la producción interna en Nuevo Laredo con destino el interior del país y a la consolidación de carga de importación, con el fin de reducir el número de vehículos cargados en circulación.

Funcionarios de la Central de Servicios de Carga reconocen explícitamente la sobrecarga de las unidades. De esta forma, argumentan, aumentan el margen de utilidad, a sabiendas y a pesar del deterioro ocasionado a los caminos y el riesgo a ello asociado. Sin embargo, también manifiestan la necesidad de contar con instrumentos que permitan establecer el costo de operación de los tractocamiones, a manera de optimizar su utilización, pues estas decisiones son tomadas actualmente con base en la experiencia, a falta de un análisis cuantitativo formal.

Una de las consecuencias de la nueva reglamentación es la reducción de viajes en vacío, ya que antes de ella los autotransportistas estimaban que 50 por ciento de los viajes no transportaban carga y actualmente sólo 10 por ciento de los camiones lo reporta; esto se debe, en gran medida, al otorgamiento de incentivos a conductores y agentes de venta por la obtención de movimientos de regreso en los lugares de destino y no a la ampliación de rutas en búsqueda de nuevos mercados.

En cuanto a los destinos de las mercancías que llegan a la Central de Servicios de Carga, la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, el Estado de México y Monterrey, aparecen como los principales (cuadro III.02).

Se pueden definir claramente dos zonas de atención de la transportación registrada en la Central, el altiplano (Area Metropolitana de la Ciudad México y el Estado de México), con una participación de 49 por ciento del total

de la carga manejada por la Central y el corredor Monterrey-Saltillo, con 29 por ciento. Estos volúmenes, cerca de 80 por ciento del total de la carga movilizada hacia el interior del país, reflejan la característica de ciudad de paso que Nuevo Laredo tiene en cuanto a la mercancía movilizada a través de su equipamiento e infraestructura de transporte y rélevan la ubicación de los agentes decisoriales principales nacionales en el altiplano y en el binomio Saltillo-Monterrey, ajenos no solamente a la localidad sino, incluso, a la entidad federativa a la que corresponde, Tamaulipas.

Cuadro III.02
Destinos de las mercancías de la Central de Servicios de Carga de Nuevo Laredo en el territorio nacional para 1990

CIUDAD	TONELADAS	PORCENTAJE
México, Zona Metropolitana	990,960	24.43
Estado de México	984,954	24.28
Monterrey, N.L.	866,168	21.36
Saltillo, Coah.	309,236	7.62
Guadalajara, Jal.	235,157	5.80
León, Gto.	89,337	2.20
Querétaro, Qro.	73,906	1.82
San Luis Potosí, S.L.P.	63,565	1.57
Cd. Sahagún, Hgo.	25,372	0.63
Torreón, Coah.	16,736	0.41
Otras	400,758	9.88
T O T A L	4'056,149	100.00

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por la Dirección General de Transporte Terrestre de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Esto reafirma la importancia de la ruta carretera México-Nuevo Laredo dentro del comercio internacional por vía terrestre, independientemente de la relevancia nacional, pues a lo largo de este corredor se localizan varios parques industriales que utilizan esta vía para el movimiento doméstico de sus insumos y productos.

Para movilizar la carga por autotransporte, los autotransportistas nacionales o estadounidenses utilizan tractocamiones con cinco (T3-R2) y seis (T3-R3) ejes principalmente. El peso máximo admitido de carga útil es de 44 mil libras por

unidad; esta restricción es motivada, de acuerdo con información proporcionada por Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos, por la capacidad estructural del puente Laredo I.

Por razones propias a la infraestructura estadounidense y a la manera en que se resuelven los servicios conexos de transporte en el país vecino, las unidades cargadas transitan por el Puente Laredo I, mientras que las vacías lo hacen por el Puente Laredo II. En ambos casos, esto se efectúa en el paso hacia cualquiera de los dos países. Así, también la derivación de flujos se encuentra subordinada a las necesidades de los transportistas estadounidenses, en detrimento no sólo de los transportistas mexicanos, sino también de los habitantes de la Ciudad de Nuevo Laredo, en tanto que esta forma de derivación de los flujos resulta altamente inconveniente para el funcionamiento del tránsito de la Ciudad.

Dentro de la zona urbana, la circulación de camiones cargados rumbo a Estados Unidos se lleva a cabo por la Avenida César López de Lara (conocida como Avenida México), que cuenta con tres carriles en cada sentido; la superficie de rodamiento se encuentra en mal estado en algunos tramos, volviéndose lento el tránsito, además de congestionar desde el entronque con la calle de Lincoln hasta su terminación en el Puente Internacional Laredo I²¹.

Los vehículos vacíos utilizan principalmente las calles de Lincoln y Washington, transversales a la Avenida López de Lara, para llegar al Puente Internacional Laredo II o, en su caso, internarse en la Ciudad hacia la empresa correspondiente. Este tipo de movimientos provoca la circulación a baja velocidad de los usuarios de esas vialidades y problemas de tránsito zonales. Estas calles son de sentido único, de dos carriles, con estacionamiento de vehículos permitido y se encuentran dentro de la zona centro de Nuevo Laredo (plano 1).

Para el movimiento de exportación, el transportista nacional entrega la carga al agente aduanal para la realización de los trámites de pago de impuestos, comprobación de documentación y revisión de la carga. El agente contrata al transfer para trasladar el remolque a territorio estadounidense, entregando la carga al agente aduanal americano.

Para el movimiento de importación, la carga proveniente de Estados Unidos es internada por un transfer, mientras el agente aduanal mexicano realiza los trámites para la internación al país. El propio transfer es el encargado de llevar la carga hasta los patios de la empresa transportista nacional prestadora del servicio en territorio mexicano.

21

Un conteo realizado en agosto de 1991, arrojó la cantidad de 140 tractocamiones haciendo fila, aunque en entrevistas se manifestó que las filas son de 200 a 300 vehículos en los días jueves y viernes por la mañana que es cuando se presentan las máximas demandas.

El movimiento de unidades vacías se realiza a través del puente Laredo II, donde intervienen el transfer y las empresas transportistas nacionales que llevan remolques a territorio estadounidense, por medio de tractores de patio.

El señalamiento informativo dentro de la zona urbana no es el adecuado pues, además de ser confuso, está dirigido hacia el Puente Laredo I, donde se presenta el mayor número de camiones, provocando un mayor congestionamiento por la presencia de vehículos ligeros, que bien pudieran utilizar otras vialidades y evitar la mezcla de tránsitos.

III.2 Movimientos de mercancías por ferrocarril

Ya desde muy temprano en el Porfiriato y de acuerdo con el esquema de desarrollo económico de aquella época, volcado hacia afuera, se contó con la ruta de Ferrocarril México-Laredo. En 1880, "... se aprueba la concesión a la Compañía Constructora Mexicana ..." ²² Para 1887, se terminó la línea troncal México-Laredo con una longitud de mil 351 kilómetros; la empresa propietaria fue Ferrocarril Nacional Mexicano.

Esta línea, inicialmente con una función exportadora de materias primas hacia Estados Unidos, permitió el impulso industrializador de la Ciudad de Monterrey y facilitó el intercambio comercial unidireccional hacia los Estados Unidos. Más adelante y dados los cambios en el modelo de desarrollo seguido por los gobiernos posrevolucionarios, aunados a la construcción de las dos vías carreteras entre las ciudades de Monterrey y México, cambió para servir como importadora. Esta función del ferrocarril queda clara ya en la década de los años setenta.

La importancia de la ruta Nuevo Laredo-Monterrey-Salttillo-San Luis Potosí-México, proviene de que comunica al área metropolitana de la ciudad de México, principal centro de población y el primer mercado del país con Nuevo Laredo, el más importante puerto de importación, y con Monterrey que es el centro fabril más importante en el país, precisamente después del área metropolitana de la capital. Predomina en esta ruta el movimiento de mercancías rumbo Sur, de Nuevo Laredo y de Monterrey con destino a México, D.F. ²³

Así, a la distribución modal general de la carga que priva en el país, productos de bajo valor y alto volumen por ferrocarril y productos de alto valor y volúmenes medios por autotransporte, se sobrepone en el caso de Nuevo

22 La ruta concesionada fue México-Toluca-Maravatío-San Luis Potosí-Salttillo-Monterrey-Laredo con vía angosta de 914 milímetros. SCT, "Historia de las Comunicaciones y los Transportes en México", en *Hitos de las Comunicaciones y los Transportes en la Historia de México*, México, Mex.: SCT, 1988, p. 216.

23 Asociación Mexicana de Caminos, Carreteras y Transportes de México, México, Mex.: A.M.C., s/f, p. 93.

Laredo otra diferenciación en la operación modal; en términos muy gruesos, el ferrocarril atiende fundamentalmente las cargas de la importación.

En 1989 ingresaron a nuestro país por ferrocarril, según Aduana, 6.9 millones de toneladas, mientras lo exportado ascendió a 2.7 millones de toneladas. La principal puerta ferroviaria de entrada de mercancías fue Nuevo Laredo, 57.4 por ciento del total, seguido de Matamoros (16.8 por ciento), Piedras Negras (14.4 por ciento) y Ciudad Juárez (7.3 por ciento); para las exportaciones por ferrocarril, Nuevo Laredo fue nuevamente el punto más importante, 35.8 por ciento del total exportado, seguido de Ciudad Juárez (21.6 por ciento), Piedras Negras (15.4 por ciento), Nogales (11.5 por ciento) y Matamoros (8.1 por ciento).²⁴

La carga por ferrocarril con rumbo norte, en la ruta México-Nuevo Laredo (cuadro III.03), permanece casi constante hasta llegar a la estación Ing. Buchanan, donde se incrementa a más del triple, para disminuir en el resto de la ruta, con variaciones importantes en Ramos Arizpe y Monterrey. Esto se debe a que en la terminal de Ing. Buchanan es incorporada carga proveniente de los Estados de Colima, Guanajuato, Jalisco y Michoacán con destino al norte y noreste del país. Por otro lado, tanto Ramos Arizpe como Monterrey son zonas industriales importantes para el movimiento ferroviario. De las 84.7 mil toneladas por mes que llegan a Nuevo Laredo, 67 mil (79.1 por ciento) son de exportación y el resto tiene como destino la propia ciudad. Puede observarse, entonces, cómo la utilización del sentido sur-norte de esta ruta se circunscribe a los movimientos nacionales fundamentalmente.

Cuadro III.03
Volumen de carga mensual movilizado por ferrocarril en
la ruta México-Nuevo Laredo, durante 1988
(Toneladas)

TRAMO	RUMBO NORTE	RUMBO SUR
México-Huehuetoca	94.3	637.6
Huehuetoca-Tula	91.6	632.0
Tula-Ahorcado	91.6	632.0
Ahorcado-Ing. Buchanan	85.3	260.6
Ing. Buchanan-S. L. Potosí	282.6	429.4
S. L. Potosí-Vanegas	212.4	389.9
Vanegas-Saltillo	197.2	332.4
Saltillo-Ramos Arizpe	195.7	318.2
Ramos Arizpe-Monterrey	157.3	263.2
Monterrey-Nuevo Laredo	84.7	284.3

Fuente: Elaboración propia con base en información de Ferronales, Subdirección General de Planeación y Sistemas, Departamento de Estadística; marzo 1990.

Para el rumbo sur, se presenta un incremento del volumen de carga desde Nuevo Laredo hasta Ing. Buchanan, donde se reparte hacia la zona del Bajío, notándose un aumento de la densidad a partir de la estación Ahorcado. De las 284 mil toneladas mensuales hacia el interior de la República, 278 mil (97.6 por ciento) provienen de Estados Unidos y el complemento es producido por la industria nacional.

En la actualidad y en correspondencia a la importancia en valor del movimiento de carga de importación por este modo, el tramo de vía férrea Nuevo Laredo-Monterrey cuenta con las mejores características de soporte de carga con una capacidad de carga de 127 toneladas métricas²⁵ (la mayor del país). De Monterrey hasta San Luis Potosí, la capacidad baja a 120 toneladas métricas y más adelante, de San Luis Potosí a México, hay una reducción a 110 toneladas métricas (croquis 3).

25

Peso bruto de carros de cuatro ejes que se pueden aceptar en las líneas de la red férrea de acuerdo a la capacidad de carga de la vía y de los puentes.

Al analizar conjuntamente la capacidad de soporte y el tonelaje transportado mensualmente en cada uno de los tramos, resulta evidente la mejor calidad de la infraestructura ferroviaria en el tramo extremo norte en comparación con el resto de la ruta a pesar de exhibir pesos menores a los de los tramos céntricos de la ruta. Mientras en el tramo México-Huehuetoca se transportan 731.9 miles de toneladas por mes, la capacidad es de 110 toneladas métricas y, por el contrario, en el tramo Monterrey-Nuevo Laredo se transportan 369 mil toneladas por mes sobre una capacidad de soporte de 127 toneladas métricas.

Existe en Nuevo Laredo una terminal ferroviaria cuya función es la formación y despacho de trenes (cinco al día, de los cuales cuatro son unitarios). En esta terminal, se localiza una aduana para la realización de los trámites correspondientes al ingreso o salida de las mercancías del país.

La decisión de manejar la mayor parte de los trenes como unitarios eleva la eficacia de la terminal y del sistema en general. Se convierte así en una opción viable para ciertos productos con respecto al autotransporte. Este nivel de eficacia, el mejor en el país en lo que respecta a infraestructura y equipo, se logró a pesar de que la ruta cuenta con control de tráfico centralizado (CTC) sólo entre México y Monterrey (croquis 4).

Al parecer el transporte ferroviario cubre las necesidades en infraestructura y operación para atender la demanda actual. Hasta ahora, las diferencias en capacidad de soporte y la ausencia de CTC en el tramo Monterrey-Nuevo Laredo no parece ocasionar problemas en la carga por ferrocarril, aunque pudiera variar dependiendo del incremento en el volumen por transportar debido a la apertura comercial, en cuyo caso puede ser conveniente la instalación del sistema CTC en este tramo, así como ampliar la capacidad de soporte, entre México y Monterrey, con la finalidad de establecer una homogeneidad de infraestructura y operación a lo largo la ruta.

Por otro lado, las empresas ubicadas en la Ciudad no exportan ni importan mercancías a través del ferrocarril, lo que hace suponer que el escaso movimiento con destino u origen local es realizado por autotransporte.

Con respecto a los orígenes y destinos de la carga movilizada en Nuevo Laredo, para 1988, el Estado de México participó con el 22.88 por ciento, Nuevo León con el 20.44 por ciento y el Distrito Federal con el 10.15 por ciento. Estas tres entidades ocupan los primeros sitios tanto en envío como en recepción de carga de este punto fronterizo (cuadro III.04).

Reconociendo el desbalance general entre importaciones y exportaciones por ferrocarril, a favor de las importaciones, existen estados caracterizados por una tendencia que agudiza este desbalance, como el Estado de México, Guanajuato, Jalisco y Puebla, y otros más con un desbalance no tan acusado, como Nuevo León, Coahuila, San Luis Potosí y Veracruz. El Distrito Federal y Querétaro mantienen el desbalance general de la ruta, sin desviaciones relevantes. Llama la atención el caso del Estado de Coahuila, el cual es el único con exportaciones por ferrocarril mayores, en términos absolutos, a correspondientes importaciones.

La eficacia del corredor ferroviario México-Nuevo Laredo, aunada con cierto nivel de ineficacia en el manejo de la carga en puertos nacionales, ha traído como consecuencia la captación de flujos que, aparentemente, debieran ser manejados por el transporte marítimo; por ejemplo, los generados en los estados de Veracruz y Puebla. Es probable, entonces que las acciones realizadas por el Gobierno Federal para el puerto de Veracruz, provoquen una disminución en la utilización del transporte ferroviario, en esos estados.

Cuadro III.04
Origen y destino de la carga por ferrocarril
a través de Nuevo Laredo durante 1988¹

ESTADO	ORIGEN (TON)	DESTINO (TON)	TOTAL (TON)
Estado de México	144 566.59 (16.03) ²	914 429.51 (24.54)	1 058 996.10 (22.88)
Nuevo León	203 288.13 (22.53)	742 633.38 (19.93)	945 921.51 (20.44)
Distrito Federal	95 536.74 (10.59)	374 196.80 (10.04)	469 733.54 (10.15)
Guanajuato	8 638.89 (0.96)	354 469.02 (9.51)	363 107.91 (7.84)
Jalisco	12 809.18 (1.42)	321 269.24 (8.62)	334 078.42 (7.22)
Coahuila	139 819.27 (15.50)	131 456.46 (3.53)	271 275.73 (5.86)
Veracruz	74 180.00 (8.22)	171 080.76 (4.59)	245 260.76 (5.30)
Querétaro	36 030.77 (3.99)	138 086.31 (3.71)	174 117.08 (3.73)
Puebla	13 977.9 (1.55)	152 606.59 (4.10)	166 584.49 (3.60)
San Luis Potosí	38 069.12 (4.22)	106 163.48 (2.85)	144 232.60 (3.12)
Resto	135 195.87 (14.99)	320 100.81 (8.59)	455 296.68 (9.84)
TOTAL	902 112.46 9.49%	3 726 492.36 80.51%	4 628 604.82 100.00%

NOTAS

1. No se incluye el movimiento interno de Nuevo Laredo que fue de 3,784.22 toneladas.
2. Los números entre paréntesis son el porcentaje con respecto al total de la columna.

Fuente: Elaboración propia con base en estadísticas de los Ferrocarriles Nacionales de México para el movimiento en Nuevo Laredo durante 1988.

El caso del movimiento internacional por ferrocarril es distinto al autotransporte, básicamente en dos puntos. El primero es la inexistencia de

transfers y el segundo, se refiere a la no internación de locomotoras a territorio extranjero en ningún caso.

Para la exportación, Ferronales se encarga de dividir los trenes por empresa (Union Pacific y TEX-MEX); posteriormente empuja al tren hasta la mitad del puente, donde es enganchado por la empresa TEX-MEX quien a su vez lo entrega a la empresa correspondiente.

Para la importación, TEX-MEX lotea los carros, es decir, los agrupa por región de destino en el territorio nacional, para evitar a los Ferrocarriles Nacionales de México consumir tiempo en esta tarea. Empuja los trenes hasta la mitad del puente y de ahí Ferronales los arrastra hasta la aduana ubicada en las inmediaciones del puente.

La aduana selecciona aleatoriamente los carros cuyo contenido habrá de ser revisado detalladamente y los desaduaniza, trasladándolos a los patios de Ferronales, donde esta empresa forma los trenes y los interna al País.

IV. PROBLEMATICA DEL TRANSPORTE Y SUS TENDENCIAS

En tanto el supuesto de origen que guía este trabajo está centrado en la detección de problemas que obstaculizan principalmente la exportación, así como en la generación de propuestas estratégicas de acción para resolverlos, se advierten dos tipos de problemas. El primer grupo que es estructural, de efectos indirectos para el exportador pero no por ello menos notables, deriva de las relaciones asimétricas en el intercambio comercial México-Estados Unidos. Este grupo de problemas comprende las relaciones de subordinación que se entablan entre los autotransportistas nacionales y los del país vecino; el tratamiento diferencial a la carga, según sentido, que existe en los ferrocarriles nacionales y un reflejo de esta asimetría en la revisión de los vehículos entre un sentido y el otro.

El segundo tipo de problemas se refiere a las características de obsolescencia tecnológica de los elementos que sustentan las cadenas de transporte dentro del territorio nacional. Entre ellos destacan la inadecuación de la infraestructura carretera; una gestión impropia por parte de gran cantidad de empresas de autotransporte pequeñas cuyas flotas vehiculares, en muchas ocasiones, presentan además una edad avanzada y alto deterioro y la yuxtaposición de los enlaces de largo itinerario con las conexiones propiamente urbanas o suburbanas de la Ciudad de Nuevo Laredo.

IV.1 Las asimetrías como fuentes de problemas

El hecho de que exista una subordinación clara de los autotransportistas nacionales a los requerimientos de los autotransportistas de los Estados Unidos es una situación que atañe como problema, en un primerísimo nivel por supuesto, a los empresarios de este sector. La manifestación más contundente de esta subordinación es la pérdida del control sobre el mercado que han sufrido estos actores económicos. En tanto ya no es el propietario de la carga el cliente principal de los autotransportistas nacionales en Nuevo Laredo, sino otro autotransportista, estadounidense ahora, el primero se convierte en un proveedor del servicio subordinado del segundo, con el agravante de que los términos de la negociación son muy estrechos para la parte nacional por dos razones, primera y fundamental, el contrato de transportación es propiedad del autotransportista estadounidense y, segunda aunque posiblemente coyuntural, la tendencia a la baja en el mercado nacional del transporte obliga a los nacionales a bajar sus tarifas, ante un mercado saturado (233 empresas autotransportistas) de oferta barata.

Una gran ventaja derivada de la subordinación referida, estriba en la inclusión de elementos exógenos que presionan por mejoras en las características de la oferta. Sin duda, esto repercute positivamente en las oportunidades de los importadores y exportadores para ampliar sus transacciones comerciales. Sin embargo, el desbalance tan grande entre importaciones y exportaciones provoca que estas condiciones ventajosas sean aprovechables casi de manera

exclusiva por los grandes importadores²⁶, en tanto la lógica del servicio del transporte se modela según los requerimientos de ellos. La mayor parte de los autotransportistas en Nuevo Laredo busca acoplarse a este esquema subordinado y pone poca atención a los movimientos de exportación. Lógica impecable de acuerdo a sus intereses que, necesariamente, repercute de forma negativa a las expectativas de los exportadores mexicanos.

Un caso particular del esquema general arriba planteado comprende el funcionamiento desbalanceado del ferrocarril. Mientras las características de la oferta ferrocarrilera en el sentido de las importaciones se adecúan con alta eficacia a los requerimientos de la demanda y, por tanto, se reconoce en este tramo al menos el buen servicio de este medio, no ocurre lo propio en el sentido sur-norte, de las exportaciones. No se aprecian razones infraestructurales para que esto sea así y la única consideración aparentemente válida se ubica en la insuficiencia de la demanda para requerir, de parte de Ferronales, el servicio de trenes unitarios regulares con este sentido. Habría que considerar, sin embargo, la intencionalidad del gobierno mexicano por impulsar esta dirección de las relaciones comerciales y, tal vez con esta perspectiva, la manera de percibir el servicio en este sentido sería otra.

De acuerdo con las entrevistas realizadas a los distintos agentes involucrados en el transporte de carga internacional, no existen problemas en principio en cuanto a la eficiencia de los trámites administrativos. Esto es así recientemente sobre todo para la importación. De nuevo, las ineficiencias se han ido subsanando particularmente para esta dirección del intercambio comercial. Actualmente, las demoras son producidas no por los trámites aduanales en sí, sino por el volumen de vehículos por atender. Cabe señalar que en el caso de la exportación sí se registran tiempos de espera elevados, pues todas las unidades deben ser revisadas por las autoridades aduanales estadounidenses.

En este caso, la revisión tarda aproximadamente 15 minutos por tractocamión, el horario de la aduana americana es de 8:00 a 19:00 y las unidades no inspeccionadas deben pernoctar en la Ciudad para poder internarse al día siguiente en los Estados Unidos.

Esta situación es percibida como problema por los transportistas y por las empresas exportadoras a tal grado que ya han tomado ciertas medidas. Existe una asociación de autotransportistas y agentes aduanales que ha conseguido un trato preferencial por parte de las autoridades aduanales estadounidenses, con la ventaja de no ser revisado el contenido de cada vehículo de la empresa socia, sino sólo de aquéllos seleccionados aleatoriamente. Para incorporarse a

26

De la carga manejada a través de la Central de Servicios de Carga, 33 por ciento tiene como cliente a la industria automotriz; de hecho, algunas de las empresas de autotransporte más importantes en Nuevo Laredo disponen de buena parte de su flota para la atención de este tipo de fletes.

Auto Express del Bravo, considerada como la segunda en Nuevo Laredo en cuanto a flota vehicular, ocupa a 90 por ciento de su flota para atender a la demanda automotriz mientras Transportes Nuevo Laredo (TNL), la primera en tamaño, efectúa casi el 60 por ciento de sus movimientos para esta rama industrial.

ésta, es necesario cumplir con requisitos de periodicidad y homogeneidad en la carga, no haber tenido problemas por transporte de sustancias prohibidas y pagar una cuota anual.

IV.2 La obsolescencia tecnológica

El transporte mexicano es caro y obsoleto tecnológicamente en comparación a su contraparte estadounidense. Esta afirmación general, cierta sin duda, responde a una diversidad de factores, algunos de los cuales están siendo removidos a partir de las modificaciones en la regulación a la que estaba sujeta la actividad del autotransporte. Una mayor competencia y una negociación directa sobre la tarifa entre clientes y proveedores han sido los resultados prácticos más evidentes de ellas. Sin embargo, persiste la inercia a estas características de la oferta transportista en México. Cabe señalar, para el caso de Nuevo Laredo, una situación que aún persiste como fuente de retrasos e incumplimientos y que es común para ambas direcciones del intercambio comercial, la inadecuación de la infraestructura carretera.

La variación en el número de carriles y las insuficientes condiciones de mantenimiento de la carretera de liga entre Nuevo Laredo y los centros urbanos principales del país, en particular las ciudades de Monterrey y México, son los elementos principales que motivan algunos costos elevados en el trayecto mismo. La repercusión directa se observa en el deterioro del parque vehicular de las empresas transportistas mexicanas, cuestión que se refleja también en el desinterés de las empresas autotransportistas estadounidenses por penetrar al territorio nacional. De forma indirecta pero importante, la repercusión más contundente se refleja en un incremento en los costos de transportación de las mercancías para los importadores y exportadores. Particularmente a estos últimos, esta situación les reduce sus ventajas competitivas.

Al parecer esto pretende ser subsanado en parte mediante la construcción de una autopista concesionada, de altas especificaciones, entre Monterrey y Nuevo Laredo. Esta vía es de cuatro carriles con dos cuerpos y está diseñada para altas velocidades. Sin embargo, el tránsito que ahora circula por la autopista consta, en su mayor parte, de vehículos ligeros y algunos autobuses. La cantidad de camiones de carga es mínima, básicamente debido a la cuota establecida, lo que implica un incremento en el costo del flete.

Las empresas autotransportistas no utilizan esta vialidad a menos que el cliente acceda a cubrir el peaje. En caso contrario, los transportistas prefieren seguir utilizando la carretera libre, pues no existe una reducción considerable en el tiempo de recorrido.

Probablemente esta autopista concesionada será utilizada a futuro, durante los períodos de máxima demanda, al incrementarse los volúmenes vehiculares y para evitar el probable bajo nivel de servicio ofrecido por la vía alterna.

Al prestar poca atención a los exportadores e importadores relativamente pequeños, las empresas autotransportistas grandes dejan este espacio libre

para las pequeñas por flota vehicular. Por lo general estas empresas del autotransporte ofrecen un servicio inapropiado aunque, en este momento, tarifas relativamente reducidas. El exportador poco frecuente o con volúmenes relativamente reducidos, entonces, tiene como opciones una cantidad considerable de empresas pequeñas y medianas cuya calidad de servicio es difícil de prever y es muy probable que obtenga de la empresa contratada una calidad de servicio inadecuada.

El otro problema de este grupo reside en la interacción conflictiva entre los tránsitos de largo itinerario (flujos del intercambio internacional) y los suburbanos o propiamente urbanos de Nuevo Laredo. Además de la elevación de costos de transporte y del alargamiento en la duración del traslado de la mercancía, problemas de competencia de las empresas autotransportistas y de los propietarios de la carga, respectivamente, este problema repercute en los pobladores de Nuevo Laredo, a través de disrupciones en el tránsito local.

Dentro del plan de los 100 días y en parte para aliviar esta fuente de problemas, se plantea la construcción de una explanada de revisión aduanal para dar agilidad a los movimientos en los dos puentes. Esta infraestructura, ubicada entre los Puentes Laredo I y II, cuenta con 24 casetas y modifica el flujo de mercancías al utilizar el Puente I para la importación y el Puente II para la exportación. Esto ayudará a disminuir el congestionamiento en el área urbana; sin embargo, el volumen de tránsito sigue siendo un factor considerable, pues esta instalación tiene una capacidad máxima de tres mil vehículos por día y, de continuar las tendencias actuales de crecimiento²⁷ vida útil estimada será de tres años.

De acuerdo con las entrevistas realizadas a los diferentes actores involucrados en el movimiento de carga, este plan resultará insuficiente para la magnitud del problema, sobre todo, bajo el inminente crecimiento del comercio México-Estados Unidos.

Complementariamente, se pretende construir un tercer puente internacional en Nuevo Laredo, tres kilómetros al poniente del Puente Laredo I y fuera de la mancha urbana, donde se ubicará una aduana con vida útil estimada de 20 años. Al parecer, el proyecto ha sido aprobado por las autoridades estadounidenses, faltando la contraparte nacional para iniciar los trabajos. La mancha urbana no ha llegado a ese punto y las autoridades municipales pretenden evitar asentamientos en la zona.

La construcción del tercer puente cambiaría las condiciones actuales del movimiento de carga internacional, al distribuirlo de acuerdo a la capacidad de operación de cada puente; esto reduciría los tiempos de espera y el congestionamiento y la contaminación sobre la Avenida César López de Lara, al reorientarse la circulación vehicular.

27

El número de camiones de carga que transitaban en 1989 era de 500 y en 1991 de 200, esto representa un crecimiento de 140 por ciento. Barrera Ventura, Rubén, *Cit.*, p. 23.

Dentro de la zona urbana, las autoridades estatales planean la construcción de dos boulevares. El primero de ellos ya ha sido aprobado y se construirá al oriente de la Ciudad sobre la margen de Río Bravo, iniciando a la altura del kilómetro diez para terminar en el Puente Laredo II. El segundo estará al poniente, aunque aún no se tiene definido el proyecto, en espera de la decisión sobre el anteriormente referido tercer puente. Los objetivos de estas obras son evitar la circulación de vehículos pesados por la parte central de la Ciudad, agilizar el tránsito vehicular local, reducir la contaminación generada por la concentración de unidades en una sola vialidad y facilitar el acceso y salida de los puentes internacionales.

La explanada de revisión, el tercer puente y los dos boulevares muy probablemente resolverán en gran medida esta fuente de problemas. Quedan inciertos todavía, sin embargo, la suficiencia de la explanada, la concreción del segundo boulevard y los mecanismos específicos para evitar el poblamiento de la zona aledaña al tercer puente.

IV.3 Proyectos regionales complementarios

Dentro del ámbito regional, existe un proyecto para la creación de una nueva ruta, en el Estado de Nuevo León a partir de su capital, exclusivamente para autotransporte; consta de dos obras, la primera es un puente internacional y la segunda, una autopista entre Monterrey y ese puente.

En agosto de 1991 fue inaugurado el Puente Internacional Solidaridad (antes llamado Colombia), localizado a tres kilómetros de la Congregación de Colombia en el Estado de Nuevo León y a 35 kilómetros al poniente de Nuevo Laredo.

El puente cuenta con seis carriles, instalaciones para el cobro de peaje e inspecciones aduanales. El proyecto prevé la construcción de oficinas para agentes aduanales y transportistas. Una estimación especulativa indica que, para 1993, transitarán 434 mil 400 unidades cargadas anuales y para el año 2000 serán 653 mil camiones cargados; esto representará una disminución en la carga que se maneja actualmente en Nuevo Laredo hasta llegar a 144 mil 800 tractocamiones en 1993, creciendo a partir de ese año a un ritmo de 1.4 por ciento anual²⁸.

Como complemento a este puente, está prevista la construcción de una autopista que una a Monterrey con el Puente Solidaridad. Aún no se define si la vía será concesionada de cuota o libre ni quién la construirá; a la fecha es esperada la resolución por parte del Gobierno del Estado de Nuevo León. La carretera saldrá del puente y se unirá, por un nuevo trazo lo más recto posible, hasta entroncar aproximadamente en el kilómetro 30 de la actual carretera federal Monterrey Nuevo Laredo.

28

Benítez Félix, Jesús, *Nota 32*, Instituto Mexicano del Transporte, septiembre 25 de 1991.

Actualmente, la distancia entre Monterrey y el Puente Solidaridad es superior a la que separa dicha ciudad con los puentes localizados en Nuevo Laredo. La principal ventaja actual del Puente Solidaridad es el menor tiempo de espera en el cruce de las mercancías. A pesar de ello, la decisión de utilizar a Solidaridad para el paso fronterizo no es tomada actualmente por el usuario del autotransporte, pues el costo del flete aumenta debido a su mayor distancia.

Aún la ventaja comparativa de Solidaridad respecto a Nuevo Laredo, de menores tiempos de espera, puede ser disminuida por la construcción del tercer puente en Nuevo Laredo, al reducirse los tiempos de espera por la distribución del volumen de camiones en los tres puentes.

La participación de Solidaridad en el movimiento internacional de mercancías y, por ende, la redistribución de los flujos, está condicionada a la construcción de una buena vialidad de acceso y a la aceptación y construcción del tercer puente en Nuevo Laredo, cualquiera de estas obras influirá directamente en la modificación de los flujos de transporte sobre el corredor México-Nuevo Laredo.

Por último, la modernización del Puerto de Veracruz puede tener una influencia directa en el movimiento de carga a través de la frontera norte del país, sobre todo de los pasos cercanos al Golfo de México dentro de los cuales se encuentra Nuevo Laredo. El incremento en la eficiencia de este puerto puede, en principio, recuperar para el puerto la carga de exportación de los estados de Puebla y Veracruz (capítulo 3), actualmente trasladada por vía terrestre.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La ocasión en Nuevo Laredo se presenta cubierta, sin lugar a dudas, de transición. El paso fronterizo se había acostumbrado a ser un tránsito entre dos realidades económicas y sociales diversas, entre dos niveles de tecnología diferentes y entre dos culturas distintas. A fuerza de costumbre y por medio de adecuaciones varias, la divergencia ha encontrado cauces para convertir a Nuevo Laredo en el paso más importante en el comercio exterior mexicano.

A este tránsito, a ser la articulación que medie dos "realidades" distintas, se le agrega recientemente uno más, de otro orden, que se encuentra en el parteaguas de dos políticas de desarrollo económico en el país. A Nuevo Laredo le corresponde ahora, de forma más inmediata que a otros lugares del territorio nacional, tender un puente de convergencia en los distintos ámbitos divergentes entre los países limítrofes, transitar entre ser la articulación mencionada y un lugar de paso llano y ágil en el transporte de mercancías con tecnología y gestión común en ambos países.

En este sentido y en referencia exclusiva a lo que aquí atañe, el Convenio de Libre Comercio es sólo una expresión de una tendencia hacia la convergencia económica en algunos aspectos, que arranca varios años atrás y que aparentemente continuará en los próximos.

Los problemas a resolver no tienen ahora, como hasta unos cuantos años atrás, tan sólo el marco de referencia nacional, la comparación contra niveles de eficiencia de otros puntos del país. Para el Gobierno Mexicano, los problemas a resolver ahora en Nuevo Laredo en cuanto a la transportación de mercancías se ubican en la manera en que pueda alcanzarse rápidamente una relativa similitud en tecnología y gestión de las empresas transportistas y un cauce ágil en el paso aduanal.

Problemas adicionales, derivados e indirectos pero muy importantes, surgen de la forma específica en que ocurre este tránsito. La modernización del autotransporte ha generado, en su curso, dos problemas colaterales. La tendencia a la desaparición de los transportistas pequeños e ineficientes, fenómeno esperado, es un hecho que por supuesto les afecta y, adicionalmente durante esta transición, repercute en un abaratamiento ficticio del mercado. Preocupante a un nivel mayor, se ha propiciado la competencia eficiente sólo en el servicio de importaciones y los autotransportistas, al igual que Ferronales, no muestran una atención similar hacia la exportación.

A los efectos de que ocurra adecuadamente esta transición, han de cumplirse cinco premisas sin las cuales la problemática, lejos de resolverse, se magnificará hasta poner en riesgo la eficiencia mostrada por Nuevo Laredo e incluso hasta obstaculizar la política económica mexicana.

Primeramente, sería conveniente encauzar al reacomodo de la oferta de autotransporte en Nuevo Laredo. Puede preverse que la propias fuerzas del mercado tiendan a crear un oligopolio en este sector, al cual se articulen en situación desventajosa las pequeñas empresas, ante la opción de su

desaparición. Este fenómeno económico puede encauzarse hacia una coordinación de las pequeñas y medianas empresas en forma tal que presenten una plataforma de negociación mejor y, por tanto, obtengan la posición correspondiente a una mejor calidad de servicio.

Para ello, sería conveniente la asesoría por parte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en lo concerniente a la gestión administrativa de la empresa, al costeo de sus servicios y a la tecnología apropiada a la cual puedan acceder para volverse competitivas. Complementariamente, la misma SCT podría apoyar en propiciar la concertación entre ellas a los efectos de tender a un acuerdo de asociación, ya sea directamente accionaria, de fusión, o a acuerdos de tarifas y calidad de servicio. La acción federal aquí propuesta se diferencia de la injerencia reglamentaria previa en el sentido de que se pretende encauzar y no controlar el fenómeno económico de la concentración de capital en el sector. Si esto se logra, estarían sentadas las condiciones empresariales para incrementar la calidad de servicio y abatir, en términos reales y duraderos, las tarifas de transporte hacia la igualdad con los indicadores vigentes en los Estados Unidos.

En el mismo tema, aunque con una visión más amplia, sería conveniente apoyar de forma institucional al gremio autotransportista en lo que se refiere a las formas de asociación con autotransportistas estadounidenses. Del diseño eventualmente acordado con ellos sobre las formas de asociación, pueden surgir complementariamente los puntos importantes a tomar en cuenta por esta área en la negociación del Convenio de Libre Comercio.

En segundo término, es altamente recomendable que Ferronales tienda a volver uniforme la calidad del servicio en ambos sentidos, sobre todo con el establecimiento de trenes unitarios desde la Ciudad de México y desde Monterrey y con la construcción de plataformas de consolidación de carga. Probablemente en una evaluación de rentabilidad a corto plazo esta propuesta no presente indicadores adecuados. Sin embargo, sería conveniente realizar un estudio con horizontes mayores, en cuyo caso la calidad de la oferta pudiera provocar un desvío de la demanda actual o un incremento en la demanda potencial.

Aparentemente esta propuesta no implicaría erogaciones cuantiosas en infraestructura u operación. Sin embargo, se requiere un análisis a profundidad de los costos en los que se incurriría, contra los beneficios potenciales de la empresa. Adicionalmente, pueden pesar mucho en una decisión de este corte, paraestatal, los beneficios logrados para los exportadores e, indirectamente, la probable derrama económica derivada del incremento así logrado en las exportaciones.

De competencia más directa del Gobierno Federal, en tercer término, sería muy conveniente para agilizar el paso de las mercancías, en ambos sentidos, propiciar la tramitación aduanal en aduanas interiores en los dos países. Esto puede lograrse sólo mediante un acuerdo binacional en lo que corresponde, lo menos, a las mercancías de paso más frecuente y de mayor volumen. complemento a una igualdad de tecnología empleada en el autotransporte y

de uniformidad en el tratamiento direccional del ferrocarril, esta modificación puede generar un importante abatimiento en los costos de transportación para la importación, muy importante para la Nación en lo que corresponde a bienes de capital (inversión extranjera directa) y también un decremento en los costos de transportación de la mercancía de exportación, lo que podría mejorar la ventaja competitiva de muchos productos manufacturados en el país. Para ello se requeriría, por supuesto, un estudio detallado de aquellas fracciones arancelarias y sus orígenes y destinos, susceptibles de recibir este tratamiento.

En cuarto lugar pero no menos importante, es conveniente la separación del flujo internacional de los flujos urbano y suburbano en la Ciudad de Nuevo Laredo. Además de las medidas ya tomadas, de la plataforma de revisión entre los puentes Laredo I y Laredo II, de los boulevares que libran la actual mancha urbana, de la propuesta del tercer puente en Nuevo Laredo y de la puesta en marcha del Puente Solidaridad, medidas todas que en principio parecen resolver este problema, es conveniente poner mucha atención y resolver los cauces del crecimiento urbano a mediano plazo en la Ciudad de Nuevo Laredo. Hasta ahora este tipo de iniciativa gubernamental ha tenido una larga historia y muy pocos logros en el país y, parece ser, la mejor forma de encauzar el crecimiento se encuentra en la adquisición de reservas territoriales estatales y municipales, junto con la aplicación transparente de medidas limitativas sobre crecimientos no deseados. Cuestiones de este orden, aparentemente marginales a la operación del transporte, pueden tener repercusiones problemáticas muy importantes en el funcionamiento del comercio internacional. Por tanto, sería adecuado un acuerdo del Gobierno Federal con los correspondientes estatal y municipal para encauzar el crecimiento físico de la mancha urbana.

Finalmente y dentro de una competencia clara de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, es altamente recomendable el estudio del mejoramiento en la infraestructura carretera de liga entre Nuevo Laredo y las principales zonas industriales y comerciales del País, en particular con las Ciudades de Monterrey y México, en forma tal que se ofrezca un nivel de servicio adecuado y, sobre todo, homogéneo, pensando que el flujo vehicular principal (en términos de derrama económica) está compuesto por vehículos de grandes dimensiones y peso.

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

PROBLEMAS DE CONECTIVIDAD EN
NUEVO LAREDO, TAMAULIPAS

Publicación Técnica No. 75
Sanfandila, Qro. 1995

ESQUEMAS DE PRIVATIZACION FERROVIARIA EN MEXICO

Conferencia presentada para el

Diplomado Internacional de Transporte
Módulo I. Planificación del transporte regional

INDICE

	Página
1. OBJETIVOS DE LA PARTICIPACIÓN PRIVADA EN FERROCARRILES	2
1.1. EFICIENCIA DE MERCADO	2
1.2. EFICIENCIA OPERATIVA	3
1.3. MODERNIZACIÓN PERMANENTE DE LA RED FERROVIARIA	3
1.4. TRANSPORTE MULTIMODAL	3
1.5. REGULACIÓN	4
1.6. ASPECTOS LABORALES	4
1.7. ATENCIÓN DE SERVICIOS SOCIALES	4
1.8. INGRESOS POR CONCESIONES Y/O VENTAS	4
1.9. INVERSIÓN PRIVADA NACIONAL	4
1.10. INSTRUMENTACIÓN DEL PROCESO	5
1.11. PRIORIDADES	5
2. DEFINICIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE PARTICIPACIÓN PRIVADA EN FERROCARRILES	7
2.1. SERVICIOS DE CARGA	8
2.1.1. EMPRESA ÚNICA NACIONAL	8
2.1.2. SEGMENTACIÓN DE LOS FERROCARRILES	10
2.1.2.1. Segmentación por rutas o paquetes de rutas	12
2.1.2.2. Por rutas con "región central"	16
2.1.2.3. Segmentación funcional (operativa)	19
2.2. SERVICIO DE PASAJEROS	20
2.2.1. MECANISMOS DE LICITACIÓN	22

1. Objetivos de la participación privada en ferrocarriles

A fin de definir las modalidades de la participación privada en el sistema ferroviario, se establece una serie de objetivos que responden estrictamente a las consideraciones planteadas por el H. Congreso de la Unión en los dictámenes para modificar el Artículo 28 Constitucional, así como en la exposición de motivos correspondiente (véanse Anexos 1 y 2); en particular, en lo que se refiere a las funciones de autoridad y rectoría, así como la propiedad del derecho de vía y de la infraestructura básica, por parte del Estado en materia ferroviaria. Ello garantizará que se preserve la soberanía de México.

Asimismo, se plantea un orden de prioridades para dichos criterios ya que, si bien la mayoría son complementarios y se refuerzan mutuamente, en cierto grado algunos podrían contraponerse, o bien, subordinarse unos a otros. Esos objetivos son congruentes con la orientación general y el contenido específico de la nueva Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario, en la que se consideran las características de las concesiones y permisos; los elementos para construir, conservar y mantener los ferrocarriles; las características y definiciones del transporte público ferroviario; los servicios auxiliares; el transporte internacional; cuestiones tarifarias; aspectos regulatorios y responsabilidades; aspectos de seguridad; inspección y vigilancia; y sanciones aplicables (véase Anexo 3).

Como en otros casos de participación privada en actividades que desempeñaba el sector público, en ferrocarriles se establecerán diversos prerequisites a la inversión privada que, independientemente de las modalidades que adopte dicha participación, garanticen que se cumplan los objetivos de la reforma al Artículo 28 Constitucional. En este sentido, se mantendrá la infraestructura básica y el derecho de vía como patrimonio de la Nación.

Entre los prerequisites a la inversión privada destacan la capacidad y experiencia de los participantes en actividades vinculadas al transporte y, en particular, al sector ferroviario, así como la solvencia moral y financiera de esos participantes. Por otra parte, otro prerequisite será que las "unidades" (servicios, funciones y/o regiones) en las que participe el sector privado sean atractivas para inversionistas; en este sentido, el esquema de participación privada debe procurar una rentabilidad adecuada a los inversionistas..

A continuación se presentan los objetivos para instrumentar la participación privada en ferrocarriles.

1.1. Eficiencia de mercado

En este ámbito, se buscará maximizar la competencia entre los agentes que participarán en el sistema ferroviario, como mecanismo para alcanzar eficiencia en la prestación de servicios ferroviarios a los usuarios, así como en la dotación de servicios conexos para dichos servicios (como mantenimiento de equipo, telecomunicaciones, etc.).

Dicha competencia se establecerá por medio de: i) otorgar concesiones y permisos, y realizar ventas, que eviten ventajas monopólicas o la posibilidad de trato discriminatorio, bajo el principio de que en ningún caso un monopolio público se convertirá en un monopolio privado; y

ii) establecer reglas claras y transparentes en materia de operación ferroviaria (derechos y obligaciones de arrastre y de uso de vía entre operadores privados) y de competencia, congruente con lo estipulado en la Ley Federal de Competencia Económica.

1.2. Eficiencia operativa

Se buscará que la participación privada induzca un incremento, en el corto y mediano plazos, de los parámetros de eficiencia de las operaciones ferroviarias; los parámetros objetivo se establecerían a partir de estándares internacionales comparables, tanto desde una óptica cuantitativa (precios y tarifas en condiciones internacionales de calidad, aumentar la velocidad promedio, mejorar la productividad, reducir el número de accidentes y de interrupciones del servicio, etc.) como desde una perspectiva cualitativa (incrementar la confiabilidad del servicio, aumentar la productividad de las inversiones e introducir mejoras tecnológicas y mejorar la seguridad de los ferrocarriles y de la carga transportada, entre otros).

En términos generales, la eficiencia operativa se consigue al maximizar la utilización de equipos e infraestructura y realizar inversiones en modernización, para lo que la participación privada es esencial y al mantener (o incrementar) las economías de escala que permitan que los ferrocarriles sean competitivos.

1.3. Modernización permanente de la red ferroviaria

En ese sentido, se estimulará la inversión privada en el transporte ferroviario, incluyendo el mantenimiento y las mejoras necesarias a la infraestructura.

Por ello, de manera selectiva se buscará que se realicen nuevas inversiones en la infraestructura de vías, en determinados tramos, que resultan esenciales para aumentar la eficiencia y penetración del ferrocarril (por ejemplo, el tramo Encarnación-Guadalajara para conectar a esta ciudad con el puerto de Manzanillo). Asimismo, se requieren inversiones para adecuar tramos que permitan generar economías de escala en el transporte ferroviario, como movilizar contenedores en trenes de doble estiba.

1.4. Transporte multimodal

Se buscará que las operaciones de privatización sean congruentes con el desarrollo y promoción de esquemas de transporte multimodal (marítimo, carretero y ferroviario), en particular el movimiento de contenedores. Ello involucrará desde aspectos de coordinación de procesos (por ejemplo, entre la privatización en materia portuaria, ferroviaria y carretera; en la coordinación de la legislación de transporte; etc.) y de autoridades (SCT, SHCP, etc.) hasta la promoción de nuevos espacios de negocio (mercados) para el sector privado.

1.5.

1.6. Regulación

Deben distinguirse tres tipos: operativa (reglas transparentes entre operadores y en la cadena de dotación de los servicios), de seguridad (en las operaciones y de la carga) y de competencia (reglas de no discriminación, regulación tarifaria, etc.). Para los tres casos, se requerirá una regulación clara, transparente y simple; en este sentido, se buscará minimizar la complejidad operacional de los ferrocarriles, por lo que se establecerá la regulación mínima posible, que cumpla con los objetivos de eficiencia, seguridad y competencia. En la medida posible, se inducirá una autorregulación entre operadores, es decir, una regulación con orientación de mercado; y que la autoridad sólo realice funciones de normatividad y supervisión.

1.7. Aspectos laborales

Se inducirá a que la participación garantice la continuidad en el empleo y, además, se traduzca en un incremento del personal ocupado en el sector ferroviario, en la medida que el aumento de la inversión multiplicará las oportunidades de trabajo. Todo ello, en el marco de un estricto respeto a los derechos legítimos de los trabajadores ferrocarrileros y a la integridad del sindicato nacional.

1.8. Atención de servicios sociales

El Estado cuidará invariablemente que se conserven servicios de eminente función social, subsidiando de manera selectiva y transparente aquéllos plenamente justificados. En este aspecto, se eliminarán los subsidios a la carga y se minimizará el costo del servicio de pasajeros, mediante ofrecer el servicio donde se necesita al menor costo posible.

1.9. Ingresos por concesiones y/o ventas

Se garantizará que el Estado reciba un precio justo, así como las mejores condiciones, por las operaciones de participación privada en los ferrocarriles. Los ingresos derivados de esas operaciones se destinarán, en principio, al propio sector ferroviario o se transferirán al Gobierno Federal, según cada caso.

1.10. Inversión privada nacional

Se inducirá la participación de inversionistas nacionales, ya sea de manera directa o bajo el esquema de asociación con inversionistas extranjeros, de acuerdo con las modalidades de participación de la inversión extranjera en el sector ferroviario.

En este sentido, se buscarían esquemas y modalidades de inversión privada que produzcan los mejores flujos de efectivo para el sistema ferroviario y que sean sujetos a mecanismos de financiamiento.

1.11. Instrumentación del proceso

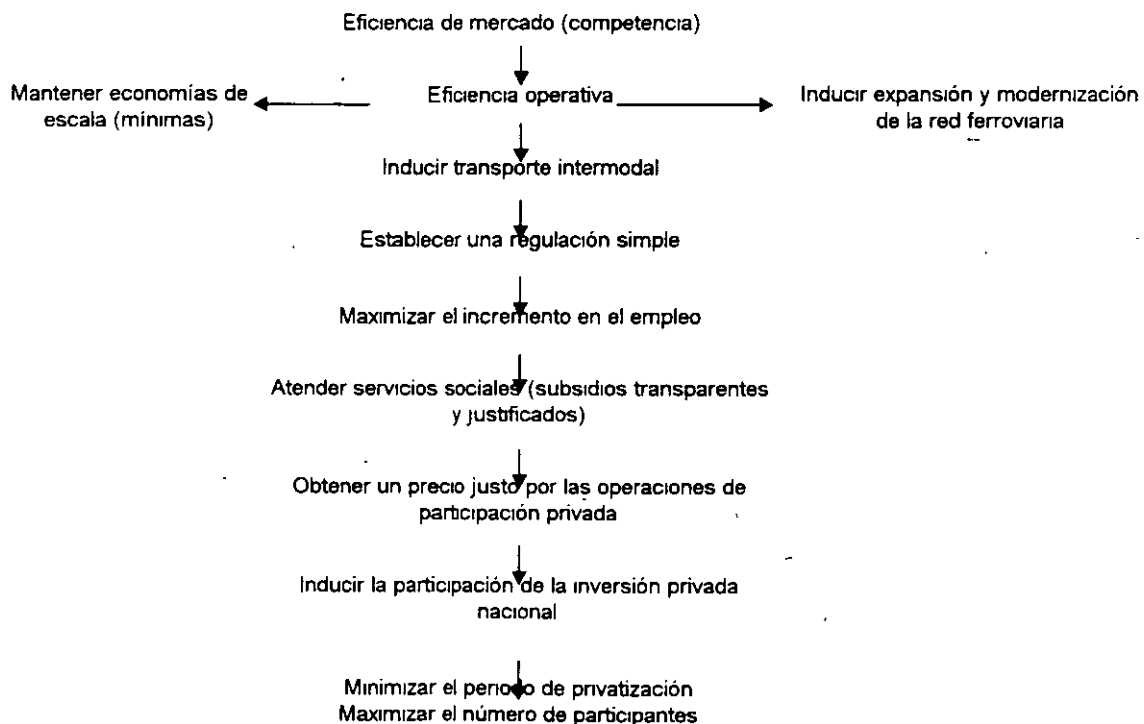
Por diversos motivos es deseable que el periodo de instrumentación de la participación privada en ferrocarriles sea lo más breve posible, evitando que se generen problemas posteriores a dicha participación.

Al mismo tiempo, se garantizará que los procesos de licitación sean transparentes y atraigan la máxima participación nacional e internacional de inversionistas calificados.

1.12. Prioridades

Como se señaló, si bien la mayoría de los objetivos anteriores son complementarios, algunos podrían contraponerse, en el sentido que intentar alcanzar uno limitaría o impediría conseguir otro.

En virtud de lo anterior, las prioridades para esos objetivos, son:



2. Definición y evaluación de alternativas de participación privada en ferrocarriles

De acuerdo con la situación actual y particularidades de los ferrocarriles mexicanos, así como con las experiencias internacionales en materia de reestructuración y privatización, se identificaron tres esquemas generales para inducir la participación privada:

- a) Una empresa única privada de alcance nacional o ferrocarril integral único, concesionaria del transporte público ferroviario. De manera simultánea, se impulsaría la participación privada en ramales o líneas cortas.
- b) Dividir la red ferroviaria en empresas regionales privadas (de dos a cuatro máximo), responsables de la operación, la comercialización de los servicios y el mantenimiento de la infraestructura (ferrocarriles integrales por región geográfica o por grupo de rutas); asimismo, habría operadores independientes de líneas cortas.
- c) Separación funcional (operativa) de los ferrocarriles en: por una parte, infraestructura y, por otra, comercialización, mantenimiento, etc., con acceso a operadores privados en competencia. -

En este apartado se presenta una descripción de las características específicas de cada esquema y de las modalidades que podrían adoptarse; asimismo, se realiza una evaluación de dichos esquemas, en particular, en términos de: competencia; eficiencia operativa (economías de escala y modernización; regulación operativa (derechos de vía y de arrastre); aspectos laborales; ingresos para el Estado por ventas y/o concesiones; y participación de la inversión privada nacional.

Por otra parte, de manera independiente y bajo cualquier esquema de participación privada, se tendrían que adoptar diversas medidas para que éste se aviable y factible, de manera previa o simultánea al proceso de participación privada:

- a) Resolver financiera (fuente de los recursos) y operativamente (administración) la situación de pensiones y jubilaciones de aproximadamente 52,000 ex-empleados ferrocarrileros. Para ello se requeriría elaborar un cálculo actuarial y constituir el fondo correspondiente.
- b) Determinar el "pasivo ecológico" derivado de las operaciones ferrocarrileras en el pasado; en particular, en talleres y centros de abasto. Para ello, se requiere elaborar auditorías de impacto ambiental para cuantificar el pasivo con cargo a FNM.
- c) Asumir la deuda vigente de FNM, ya que dicha deuda no se transferiría a los nuevos concesionarios. En algunos casos (como el Banco Mundial), ello implicará negociar y obtener aprobación de los acreedores.
- d) Cerrar definitivamente a la operación aquellas rutas o tramos que, bajo ningún esquema de participación privada, serían rentables y que no sean socialmente necesarias para el tráfico de pasajeros. En todo caso, deberán establecerse las reglas y la flexibilidad para abrir y cerrar rutas por parte de los concesionarios privados. El mismo criterio se aplicaría para patios, terminales y estaciones.

- e) En este sentido y en congruencia con la ley, sólo se incluirán en las concesiones los activos y equipo necesarios para la operación ferroviaria; por tanto, se precisa – además de elaborar el inventario correspondiente– identificar qué activos están en esa situación, así como la mecánica y destino de los no necesarios para la operación.
- f) Por sus características y situación particular, desvincular la participación privada en los servicios de pasajeros de la de los servicios de carga.

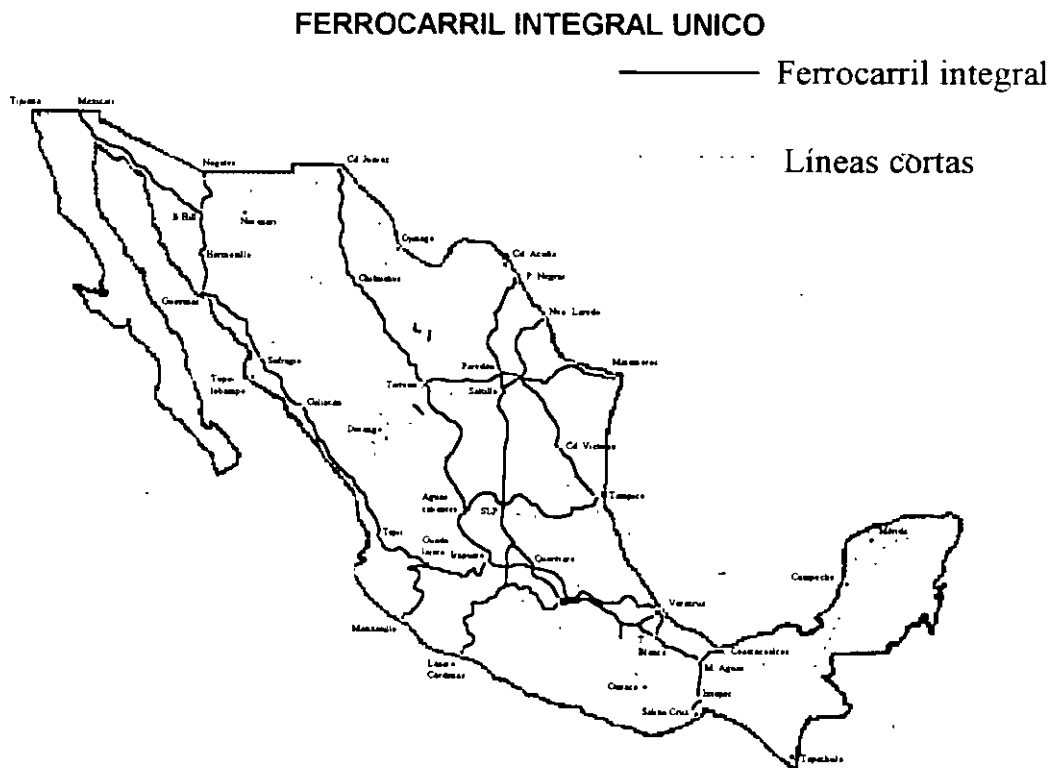
En ese sentido, a continuación se analizan por separado los esquemas de participación privada en los servicios de carga y el tratamiento para el servicio de pasajeros.

2.1. Servicios de carga

En este apartado se analizan los tres esquemas generales para inducir la participación privada en servicios de carga (empresa única; segmentación en rutas o regiones; y separación funcional u operativa), considerando las especificidades de los ferrocarriles mexicanos.

2.1.1. Empresa única nacional

Este esquema de reestructuración considera un ferrocarril único privado de alcance nacional (con 11,400 km. de longitud de vía). Asimismo, sería posible concesionar y promover el funcionamiento de ramales o líneas cortas independientes, operadas por particulares (con 7,180 Km.), que alimentarían al sistema básico.



La empresa única privada de cobertura nacional podría integrarse de dos maneras:

- Convertir lo más pronto posible y desde el punto de vista legal, a FNM en una sociedad anónima que, una vez redimensionada, saneada y liberada de compromisos financieros, laborales y ecológicos, así como de la prestación del servicio de pasajeros, paulatinamente vendiera sus acciones a particulares, nacionales y extranjeros, en el mercado bursátil o mediante licitaciones públicas.
- Desaparecer FNM y otorgar una concesión ferroviaria, mediante licitación pública, para que se integre una nueva empresa con capital social de particulares.

Competencia. Esta opción implicaría un monopolio ferroviario, aunque sería factible regularlo. Permitir el acceso competitivo de operadores nacionales y extranjeros de carga, junto con la competencia que ejerce el autotransporte, podría reducir el poder monopólico de la empresa única. Sin embargo, en la práctica parece poco probable que la empresa única titular de la concesión permitiera competencia en un mercado que puede controlar y que garantice un acceso neutral a otros operadores independientes.

El riesgo de incurrir en un alto grado de dependencia y control del mercado por parte de una sola empresa ferroviaria sería especialmente delicado en lo referente al tráfico internacional, que podría estar condicionado por los intereses de una o varias empresas ferroviarias estadounidenses, que han manifestado su intención de invertir en los ferrocarriles mexicanos.

No obstante, debe considerarse que los ferrocarriles japoneses segmentaron por regiones su red para el servicio de pasajeros, pero conservaron unitariamente el servicio de carga. La tendencia en los ferrocarriles estadounidenses ha sido hacia la centralización de algunas funciones, como el despacho de trenes, y a la fusión de empresas, como el Burlington Northern y el Santa Fe, que próximamente se integrarán en una sola.

Eficiencia operativa. La empresa única ferroviaria permitiría aprovechar las ventajas técnicas y las economías de escala que se pueden lograr con el manejo pleno de una red completa. La programación integral de maniobras, la automatización de procesos y la toma de decisiones centralizadas, son algunas de las mayores ventajas competitivas de un ferrocarril grande, frente al autotransporte moderno y bien organizado.

Con ello se lograría eficiencia técnica y operativa, ya que se atenuarían las incompatibilidades que podrían surgir con otras alternativas de participación privada, que involucran la segmentación regional o funcional de las actividades ferroviarias. Al coordinarse mejor las operaciones, se reducirían los costos y aumentaría la productividad.

Un ferrocarril "grande" no sólo significa economías de escala, sino también lo que se denomina "capacidad de influencia". Pertenecer a los ferrocarriles de Clase I en la Asociación Americana de Ferrocarriles, tiene una serie de ventajas y prerrogativas.

Regulación. Dado que sería una sola empresa concesionaria de la red básica, prácticamente no se requeriría regulación operativa, excepto aquella para coordinar el acceso de otros operadores a la red básica (si se permitiera) en materia de derechos de vía y arrastre; sin

embargo, la regulación para evitar prácticas anti-competitivas y no discriminatorias sería extraordinariamente compleja, sobre todo su instrumentación y supervisión. Asimismo, podría ser necesario establecer regulación tarifaria, para evitar ganancias extranormales, en algunas rutas/productos con escasa competencia de medios alternativos de transporte.

Aspectos laborales. En principio, este esquema podría minimizar la incertidumbre laboral de corto plazo, característica de todo proceso de participación privada, ya que el sindicato negociaría con una sola empresa; sin embargo, a mediano plazo podría implicar un menor nivel de empleo global en el sector ferroviario (un monopolio restringe la cantidad ofrecida del servicio y, por tanto, utiliza menos insumos incluyendo mano de obra). Además, desde la perspectiva del operador privado, prevalecería la figura de "patrón sustituto".

Ingresos por ventas. Bajo esta opción, el valor de la concesión y los precios de venta de los activos operativos serían elevados.

Participación de la inversión. El monto de las inversiones requeridas para modernizar y maximizar el uso de la capacidad instalada serían sustanciales, lo que limitaría el número de postores potenciales (en particular, de inversionistas mexicanos). Si no hay interesados u ofertas atractivas para el ferrocarril único, la instrumentación de un plan alternativo podría complicar el proceso de participación privada e incrementar su duración. Asimismo, si se establecen derechos de acceso de operadores independientes (nacionales y/o extranjeros), se reduciría el atractivo de invertir en la empresa única.

En síntesis, a pesar de las ventajas operativas y de economías de escala de la alternativa de empresa única de alcance nacional, la empresa concesionaria tendría un monopolio ferroviario. No obstante las regulaciones que se establecieran, es poco probable que en la práctica se diera competencia en un mercado exclusivo y sus decisiones de acceso para otros operadores difícilmente serían no discriminatorias. A ello se sumarían las dificultades para instrumentar este esquema y el elevado monto de recursos que requerirían los eventuales interesados.

2.1.2. Segmentación de los ferrocarriles

Este esquema considera varias posibilidades para dividir los ferrocarriles en regiones geográficas, o bien, en grupos de rutas interconectadas (que crucen varias regiones geográficas). Este grupo de alternativas supone la venta o renta del equipo tractivo y de arrastre, así como la concesión del uso de infraestructura, con la obligación de darle mantenimiento. Cada ferrocarril controlaría directamente una región geográfica o un segmento de la red nacional y tendrían que existir modalidades de acceso para conexiones, en los tramos de ruta compartidos y en patios entre las compañías concesionarias.

Las empresas ferroviarias regionales pueden crearse bajo dos esquemas:

- Licitación de concesiones por regiones o por grupos de rutas previamente definidas, vender y/o concesionar activos y establecer que el beneficiario de la concesión tiene que integrar una nueva empresa conforme a las leyes mexicanas.

- Crear nuevas empresas regionales, asignarles las concesiones y los activos, y licitar sus acciones.

Por otra parte, dado que operarían varias (dos o más) empresas regionales, existirían tramos de la red, terminales y patios que serían de uso común. Por tanto, tendrían que establecerse reglas y condiciones de acceso; en este sentido, existen varias opciones:

- Que los tramos de la red, terminales y patios de uso común se liciten entre operadores independientes (terceros) de las empresas ferroviarias regionales.
- Que estas últimas constituyan terceras empresas, que a su vez sean las operadoras y propietarias/concesionarias de la infraestructura de uso común.

En cualquier caso, se requeriría garantizar neutralidad y derechos de acceso para todas las empresas ferroviarias concesionarias en las rutas, patios, estaciones y terminales compartidas.

Competencia. La posibilidad de competencia entre empresas regionales ferroviarias implica redes amplias y sobrepuestas. Si bien en el caso de México hay pocas alternativas de ruta, es factible identificar combinaciones que garanticen, aunque con limitaciones, competencia en el acceso a las principales ciudades, puertos y fronteras, con lo que se reduciría el "monopolio regional" que podrían tener las empresas concesionarias.

La alternativa de segmentación regional o por grupos de rutas hace posible una mayor cercanía entre las empresas y el cliente y fortalece la competencia, ya que los usuarios tendrían mayor información, lo que les permitiría comparar eficiencia, calidad de servicios y tarifas entre los sistemas regionales. En la definición de las concesiones, se buscaría "empaquetar" rutas sobrepuestas en determinadas regiones, considerando otros modos de transporte, a fin de maximizar la competencia.

Un aspecto a considerar es que, si una región o grupo de rutas se asignara a una empresa concesionaria en la que participara accionariamente un ferrocarril estadounidense conectante con la red mexicana, podría implicar ventajas y eficiencias operativas, pero también control parcial del mercado ferroviario internacional, y obstáculos para que otros ferrocarriles concurrieran a prestar servicios interlineales con nuestro país, lo cual debe evitarse.

Asimismo, en el diseño de la estructura por regiones o grupos de rutas es necesario buscar un equilibrio en el potencial de negocios de cada empresa. El mercado nacional del transporte de carga por vía férrea es limitado y concentrado en 60% de la red principal. Si la red se segmenta demasiado, se limitaría la competencia entre empresas concesionarias regionales y las perspectivas de rentabilidad de algunas podrían ser reducidas.

Eficiencia operativa. Por economías de escala, es evidente que esta alternativa ofrece menos ventajas en materia operativa que la empresa única ferroviaria; sin embargo, dicha desventaja relativa podría subsanarse con una regulación y reglamentación adecuadas y transparentes. En este sentido, la experiencia de EUA es ilustrativa.

El número de empresas regionales no debe ser elevado. Subdividir la red ferroviaria en demasiadas porciones, y dado que un alto porcentaje de tráfico es de largas distancias,

multiplicaría los puntos de intercambio e inspección del equipo, con las consecuentes demoras, alargamiento de los tiempos de recorrido y elevación de costos. El problema se presenta particularmente en la gestión de los patios de intercambio que tendrán que ser operados de manera conjunta entre concesionarios conectantes o concesionarse de manera independiente.

Regulación. Para que este modelo funcione adecuadamente sería necesario establecer reglas que resuelvan incompatibilidades técnicas y eviten trato discriminatorio entre empresas. Asimismo, se requeriría un conjunto de reglas administrativas para negociar tarifas y llevar a cabo una contabilidad para cobros por servicios interlineales y en patios de intercambio en caso de que estos se compartan (uso común), o que sean manejados por terceros independientes.

Las empresas regionales privadas son quizá la solución más sencilla en su instrumentación y la que propiciaría mayor grado de competencia y calidad de los servicios; sin embargo, se requiere un gran esfuerzo de supervisión y coordinación de la autoridad.

Participación de la inversión. Este modelo tiene la ventaja de permitir una mayor modulación en el tiempo para su instrumentación, con mayores alternativas en caso de contingencia. La menor inversión requerida, en comparación con la empresa única, podría atraer un mayor número de interesados y ofertas, con lo que el Estado podría obtener un precio global más justo por el proceso en su conjunto.

Otras consideraciones del esquema de segmentación de los ferrocarriles, que están en función directa de la regionalización geográfica o del empaquetamiento de rutas específico que se adopte --como los ingresos por concesiones o ventas y los aspectos laborales-- se presentan en los siguientes apartados.

2.1.2.1.Segmentación por rutas o paquetes de rutas

Como se señaló, no parece conveniente segmentar en exceso la red ferroviaria principal, por lo que en esencia existen tres opciones: dos o tres empresas de ferrocarriles, con algunas variantes. Bajo cualquier alternativa existirían las mismas líneas cortas que en el caso de la empresa única nacional.

Si bien se analizó la alternativa de cuatro empresas regionales, no se consideró viable debido a que existirían marcadas diferencias en el potencial de cada región, se perderían economías de escala y se dificultaría la operación al existir intercambios por cerca de 500,000 carros por año y más de 15 puntos de intercambio.

- A) **Dos empresas y líneas cortas.** Este empaquetamiento considera agrupar las rutas principales con una configuración en forma de "X" en el territorio nacional; es decir, que una empresa sería concesionaria de las rutas conectantes del noreste del país hacia el pacífico y golfo y, otra, del noroeste hacia el Pacífico y el golfo.

DOS FFCC REGIONALES Y LINEAS CORTAS



Las principales rutas que se concesionarían por empresa serían las siguientes:

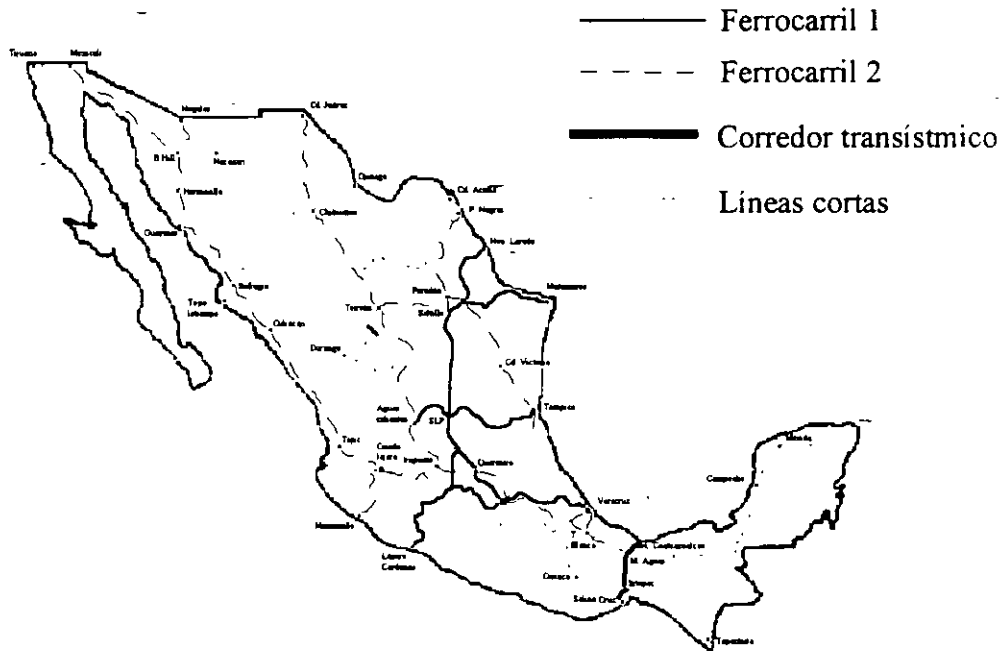
Empresa 1	Empresa 2
Nuevo Laredo-Monterrey	Nogales-Benjamín Hill
Matamoros-Monterrey	Benjamin Hill-Sufragio
Monterrey-Salttillo	Sufragio-Mazatlán
Salttillo-S.L.P.	Mazatlán-Guadalajara
S.L.P.-Querétaro	Guadalajara-Manzanillo
Querétaro-México	Guadalajara-Pénjamo
Aguascalientes-S.L.P.	Pénjamo-Irapuato
S.L.P.-Tampico	Irapuato-Querétaro
México-Toluca	Querétaro-México (alterna)
Toluca-Lázaro Cárdenas	Ciudad Juárez-Torreón
México-Veracruz vía Jalapa	Torreón-Felipe Pescador
	Felipe Pescador-Aguascalientes
	Aguascalientes-Silao
	Silao-Irapuato
	Piedras Negras-Cd. Frontera
	Cd. Frontera-Ramos Arizpe
	Tampico-Monterrey
	Monterrey-Torreón
	Veracruz-Córdoba

	Medias Aguas-Apizaco Apizaco-México Coatzacoalcos-Salina Cruz
--	---

En materia de competencia, ambas empresas tendrían acceso a la frontera norte, a los principales puertos del pacífico (una a Manzanillo y la otra a Lázaro Cárdenas) y las dos empresas a Veracruz y a Tampico en el golfo. Asimismo, cada empresa tendría un acceso independiente de la otra al D.F., vía Querétaro; a Monterrey y, eventualmente, a Guadalajara (la empresa 1 tendría que construir la vía Guadalajara-Aguascalientes).

- B) **Dos empresas, corredor transistmico y líneas cortas.** Esta alternativa, que es una variante de la anterior y en esa medida tendría las mismas ventajas y desventajas, implicaría que el corredor Coatzacoalcos-Salina Cruz se concesionara por separado, en vez de incluirlo en la empresa 2:

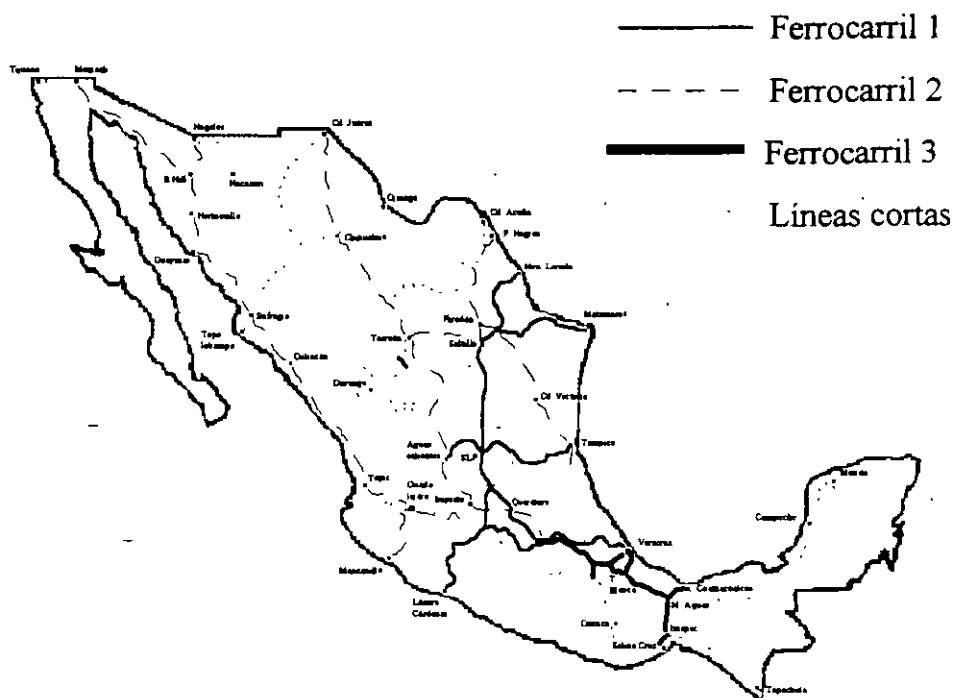
DOS FERROCARRILES REGIONALES, CORREDOR TRANSITSMICO Y LINEAS CORTAS



En esencia, esta opción respondería a la conveniencia de licitar el corredor transistmico junto con las concesiones para operar las terminales portuarias en Coatzacoalcos y Salina Cruz, de tal manera que dicha licitación se concibiera como un negocio intermodal integrado (y en competencia con el Canal de Panamá).

- C) **Tres empresas y líneas cortas.** Este empaquetamiento considera que dos empresas tendrían rutas del centro del país (DF) hacia la frontera norte, una a Matamoros y N. Laredo y la otra a los demás puntos de interconexión con EUA, y la tercera hacia el sur (incluyendo el corredor transistmico), la empresa 1 sería idéntica a la empresa 1 de los empaquetamientos anteriores.

TRES FERROCARRILES REGIONALES Y LINEAS CORTAS



Las principales rutas de este empaquetamiento, por empresa, serían:

Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3
Nuevo Laredo-Monterrey	Nogales-Benjamín-Hill	Veracruz-Córdoba
Matamoros-Monterrey	Benjamín Hill-Sufragio	Medias Aguas-Apizaco
Monterrey-Salttillo	Sufragio-Mazatlán	Apizaco-Puebla
Salttillo-S.L.P.	Mazatlán-Guadalajara	Apizaco-México
S.L.P.-Querétaro	Guadalajara-Manzanillo	Mérida-Coatzacoalcos
Querétaro-México	Guadalajara-Pénjamo	Coatzacoalcos-Salina Cruz
Aguascalientes-S.L.P.	Pénjamo-Irapuato	Ixtepec-Cd. Hidalgo
S.L.P.-Tampico	Irapuato-Querétaro	
México-Toluca	Querétaro-México (alterna)	
Toluca-Lázaro Cárdenas	Ciudad Juárez-Torreón	
México-Veracruz vía Jalapa	Torreón-Felipe Pescador	
	Felipe Pescador-Aguascalientes	
	Aguascalientes-Silao	
	Silao-Irapuato	
	Piedras Negras-Cd. Frontera	
	Cd. Frontera-Ramos Arizpe	
	Tampico-Monterrey	

En cuanto a competencia, esta opción sería similar a la anterior con la excepción de que no habría competencia directa entre los mismos ferrocarriles en el acceso al pacífico y al golfo; no obstante, las empresas 1 y 2 competirían tanto en el Pacífico (una en Manzanillo y la otra en L. Cárdenas) como en el golfo (las dos en Tampico), y las empresas 1 y 3 en Veracruz. En cuanto a las principales ciudades, se mantendría el mismo esquema de competencia que bajo las alternativas anteriores.

En lo que se refiere a los **aspectos laborales** de las alternativas de segmentación por rutas y dadas las características actuales de organización del sindicato, cualquier opción de segmentación de los ferrocarriles por rutas implicaría una reestructuración sustancial de la forma de organización sindical. En la medida que se considerara que cada empresa ferroviaria tuviera su propio sindicato, afiliado al sindicato nacional (como los sindicatos de industria), tendría trabajadores de distintas "regiones" del sindicato.

En lo que se refiere a puntos de interconexión, tramos de vía, terminales y patios "de uso común", que como se señaló podrían ser operados por terceros independientes a las empresas concesionarias o por éstas de manera conjunta, se requiere elaborar un análisis detallado para cada una de las alternativas de empaquetamiento.

En resumen, la segmentación de los ferrocarriles por rutas o paquetes de rutas ofrece mayor flexibilidad y facilidad de instrumentación, competencia entre empresas, menores requerimientos de inversión de los interesados con respecto a la empresa única y, a pesar de que se podrían sacrificar algunas economías de escala y eficiencia operativa, estas opciones podrían implicar sinergias con los ferrocarriles conectantes en EUA; permitirían comparabilidad en precios y calidad de servicio; y serían consistente con una modernización laboral, aunque la instrumentación de esta última sería relativamente más compleja.

Sin embargo, este grupo de alternativas podría traducirse en una mayor complejidad en las funciones de supervisión y regulación de la autoridad; asimismo, habría que prever en la legislación las modalidades de participación de los ferrocarriles estadounidenses.

En el futuro, una vez que operaran los ferrocarriles con participación de particulares, se podrían externalizar algunas funciones como talleres o servicios conexos especializados, lo que sería compatible con las alternativas de segmentación. Esa deberá ser una decisión de las empresas concesionarias privadas.

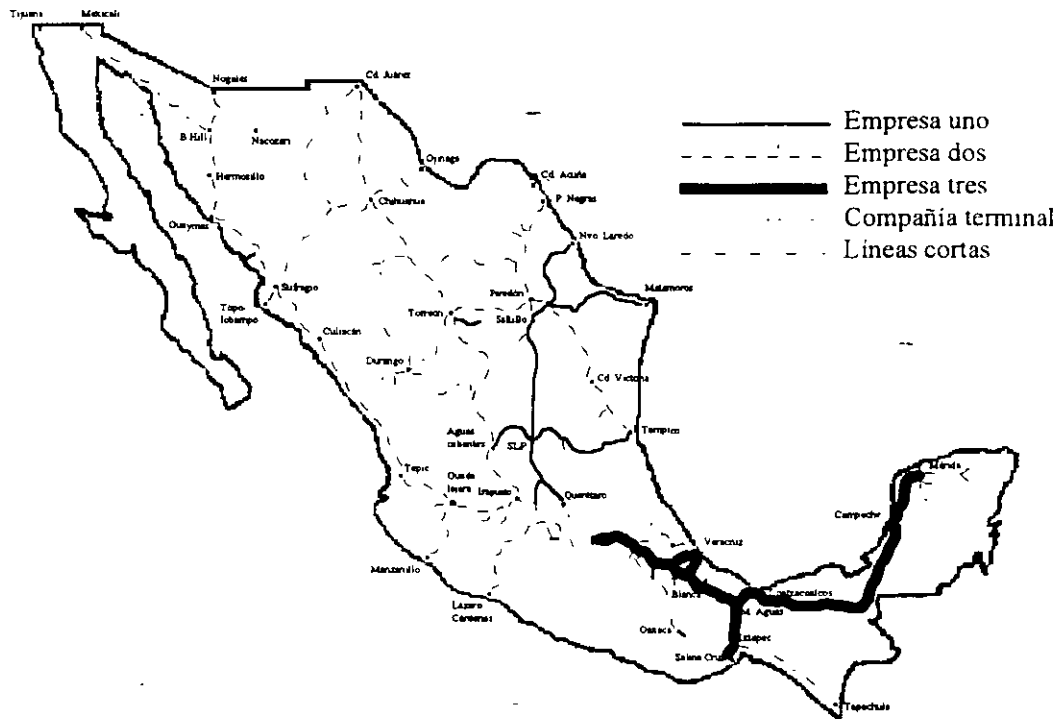
2.1.2.2. Por rutas con "región central"

Este grupo de alternativas es una variante del grupo anterior e implicaría "empaquetar" las rutas en tres o dos empresas (con o sin el corredor transísmico), pero con excepción de las rutas que confluyen al D.F. Para éstas, se crearía una concesión independiente ("región central").

En principio, sería factible adoptar cualquiera de las alternativas de empaquetamiento que se presentan en la sección anterior y "sustraer" de cada paquete las rutas que se integrarían a la empresa concesionaria de la "región central". No obstante, crear esa región podría desequilibrar las características básicas (cobertura, longitud total, valor, negocio potencial, etc.) de las alternativas anteriores, sobre todo en el caso de tres empresas.

Por ello, una opción adicional que considere tres empresas nacionales, la empresa de la región central y rutas cortas sería:

TRES FERROCARRILES REGIONALES, REGION CENTRAL Y RUTAS CORTAS



Las principales rutas de este empaquetamiento serían:

Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Región central
Nvo.-Laredo- Monterrey	Nogales-Guada.- Irapuato	D.F.-Tierra Blanca	Irapuato-Querétaro
Matamoros- Monterrey	Guad.-Mazatlán	D.F.-Veracruz vía Orizaba	Querétaro-D.F.
Monterrey-R. Arizpe	Guad.-L. Cárdenas	T. Blanca- M. Achiar	D.F.-Puebla
R. Arizpe-Saltillo	L. Cárdenas-D.F.	S. Cruz-	D.F.-Teotihuacán
Saltillo-SLP	D.F.-Jalapa-Veracruz	Coatzacoalcos	D.F.-Pachuca
SLP-Aguascalientes	C. Juárez-Irapuato	Coatz.- Mérida	Pachuca-Acapulco
SLP-Tampico	P. Negras-R. Arizpe		Pachuca-Beristain
SLP-Querétaro	Torreón-Paredón- Monterrey		Pachuca-S. Lorenzo
	Monterrey-C. Victoria-Tampico		D.F.-Cuernavaca-L. Amates

Las principales características de esta alternativa serían:

- Ninguna de las empresas concesionarias tendría "control" (no sólo en patios de intercambio, sino en la red ferroviaria) en el acceso a la zona de mayor tráfico del país: la zona metropolitana de la Ciudad de México y áreas adyacentes; dicho control estaría a cargo de un tercero, lo que podría reducir la problemática operativa al interior de esa región.
- Las empresa 1 vincularía a N. Laredo y Matamoros con el D.F. y daría servicio a Tampico en la costa este. Conectaría con la empresa 2 en Monterrey, Ramos Arizpe y Aguascalientes.
- La empresa 2 vincularía Nogales, Piedras negras, Paredón, Torreón y Cd. Juárez con el D.F.; asimismo, daría servicio a la costa oeste con los puertos de Manzanillo, Guaymas y L. Cárdenas y a la costa con Tampico.
- La empresa 3 daría servicio en el sureste: Veracruz, Coatzacoalcos, Campeche, Salina Cruz y Mérida.

2.1.2.3. Segmentación funcional (operativa)

Esta alternativa consiste en separar, por un lado, la infraestructura de vía –en algunos casos con el control y despacho de trenes– y, por otra, la explotación y comercialización de los servicios y las actividades conexas; la empresa concesionaria de la infraestructura cobraría una cuota a las empresas que proporcionarían los servicios al usuario por el uso de la vía y por el control de la circulación.

La separación orgánica de la infraestructura y el acceso competitivo a operadores privados, puede adoptar dos modalidades:

- La empresa que maneja la infraestructura es de propiedad estatal; esta modalidad surgió en otros países como medida para buscar un equilibrio de trato con el autotransporte y para disminuir la participación del Estado en la actividad ferroviaria.
- La empresa que maneja la infraestructura es propiedad privada, en concesión (no existe ninguna experiencia internacional).

Competencia. Si bien este modelo ofrece equidad entre los modos ferroviario y carretero y, eventualmente, podría permitir la confluencia de múltiples operadores privados, genera los siguientes problemas:

- Es complejo distribuir la capacidad de vía entre los operadores, sobre todo en líneas congestionadas, lo que crearía conflictos entre concesionarios y obligaría a una mayor intervención de la autoridad.
- Los operadores tendrían una baja capacidad de reacción ante ineficiencias y abusos en las cuotas, por parte del concesionario de la infraestructura (el Estado o un particular).

Este modelo ha sido adoptado por algunos países como Suecia (infraestructura pública y un operador público), Chile (proceso incipiente), Colombia (un operador privado, infraestructura pública), la Comunidad Económica Europea (acceso competitivo internacional y contabilidad independiente de costos de la infraestructura para cobro de cuotas) y Nueva Zelanda (infraestructura pública, operación privada); en ningún caso se ha logrado aún la concurrencia de múltiples operadores.

En la Comunidad Económica Europea se está proponiendo uno de los mayores alcances en el modelo de separación de la infraestructura; se busca que ésta esté a cargo de una entidad pública nacional, segregándola de la operación, que eventualmente podría estar a cargo de empresas privadas, tanto nacionales como extranjeras. El reto es generar una competencia real, mediante el acceso competitivo de todos los ferrocarriles de los países miembros (European Conference of Ministers of Transport, 1993). Algunos países como Francia tienen serias objeciones a las pautas de la Comunidad Económica Europea.

Regulación y eficiencia operativa. La separación de la infraestructura y la operación ha sido motivada básicamente por el interés del Estado en conservar la gestión de la infraestructura y dar un trato competitivo al ferrocarril con respecto al autotransporte. Ese es el caso de los ferrocarriles europeos, donde la división funcional es virtual; el Estado mantiene la

responsabilidad de administrar la infraestructura nacional, clarifica subsidios y determina cuotas al acceso de operadores privados nacionales e internacionales.

Sin embargo, cuando se decide transferir la explotación integral al sector privado, es decir, cuando el papel del Estado es como regulador, la separación de la infraestructura y la operación no tiene sentido en materia de eficiencia operativa, debido a que no se mantienen las economías de escala básicas ni se promueve la inversión privada en infraestructura y, en materia regulatoria, se generaran problemas e incompatibilidades entre los operadores privados de los trenes y los gestores (públicos o privados) de la infraestructura.

Aspectos laborales. Este modelo sería, probablemente, el de mayor complejidad en materia laboral, ya que por cada concesión o permiso funcional tendrían que reubicarse trabajadores de las distintas regiones.

Ingresos por ventas. Esta alternativa implicaría que el Estado obtuviera ingresos limitados.

Inversión. Difícilmente existirían postores, sobre todo nacionales, para la empresa a cargo de la infraestructura, no sólo por el monto requerido sino porque el negocio ferroviario radica en la comercialización de los servicios.

En síntesis, la separación orgánica entre la infraestructura y las operaciones y comercialización de los servicios, es un modelo aplicable sólo en caso de que el Estado mantenga la responsabilidad del mantenimiento de las vías y el control de las circulaciones. La infraestructura en concesión al sector privado, separada de las empresas operadoras particulares en competencia, no tiene sentido, y generaría conflictos por el acceso a los mejores horarios, responsabilidades por demoras y accidentes, así como eventuales abusos en el cobro de cuotas. No hay la suficiente experiencia internacional para optar por esta alternativa sin riesgo de fracaso.

2.2. Servicio de pasajeros

En el caso de México, el servicio ferroviario es eminentemente de carga, por lo que la reestructuración debe orientarse fundamentalmente a esa modalidad. Sin embargo, debe definirse una estrategia para el servicio de pasajeros, que sea básicamente de función social (83% de los pasajeros utilizan el servicio de segunda clase). En este sentido, debe reconocerse que el servicio de segunda clase no es una actividad rentable. De hecho, la experiencia internacional demuestra que, con excepción de los servicios interurbanos, el transporte ferroviario de pasajeros no es rentable en ningún país.

En México, el competidor natural del transporte de pasajeros por ferrocarril es el autobús. La desregulación del autotransporte creó servicios de alta calidad, que ofrecen mayores ventajas para el usuario y que compiten con ventaja con el servicio ferroviario de primera clase. Recientemente, la competencia de líneas aéreas redujo el atractivo del servicio de coches dormitorio, en las tres rutas donde aún se presta este servicio.

A pesar de que las cuotas por el servicio ferroviario de segunda clase son inferiores a las del autobús, este último tiene la ventaja de ofrecer un mayor número de corridas y menores tiempos de recorrido en rutas cortas o largas, frente a una rigidez en los servicios ferroviarios. Todo ello ha llevado a una disminución de la demanda por servicios ferroviarios de pasajeros (60% en los últimos diez años).

No obstante, debe reconocerse que en algunas rutas y para determinadas poblaciones, el ferrocarril constituye el único medio de transporte de pasajeros, con lo que cumple una función social insustituible por medios alternativos de transporte.

En consecuencia, la reestructuración del servicio de pasajeros puede adoptar tres estrategias alternativas:

- Supresión total del servicio
- Supresión parcial de rutas y operación de rutas con función social por una empresa pública (modelo estadounidense)
- Supresión parcial de rutas y operación de rutas con función social por parte de una o varias empresas privadas, al menor costo posible para el Estado

En principio, la supresión total (inmediata) del servicio no sería una alternativa recomendable, en tanto no se sustituya al ferrocarril en aquellas rutas-poblaciones en las que representa la única opción de transporte.

La operación por parte de una empresa pública podría ser similar al modelo estadounidense. En ese país, AMTRAK proporciona el servicio de pasajeros, con las facultades de una compañía de lucro, pero en manos del Gobierno Federal (y con subsidio); opera en las vías de las empresas de carga, a las que paga una tarifa por el uso de la infraestructura. Actualmente AMTRAK está en proceso de profunda reestructuración, ante la amenaza de que el Congreso de ese país no autorice los subsidios. Dicha reestructuración se basa en el cierre de rutas no rentables. Cuando un gobierno local quiere evitar el cierre, contrata a AMTRAK para que opere la ruta.

La tercera estrategia consiste en concesionar a particulares la explotación del servicio, bajo el esquema de otorgarla a la empresa que ofrezca la necesidad de menor subsidio por operarlo.

2.2.1. Mecanismos de licitación

Con base en una estimación de "costos eficientes de operación", se podría establecer el monto máximo del subsidio que aportaría el Gobierno Federal para mantener dichos servicios en operación. En ese contexto, a fin de evitar que el Estado continúe involucrado en la operación directa de los ferrocarriles, y de acuerdo con el objetivo 2.7 que se planteó anteriormente, se procedería a licitar los grupos de rutas/servicios y asignarlos a aquellos operadores que ofrecieran el menor subsidio (en valor presente) posible. Dichos operadores podrían ser los mismos operadores del servicio de carga si así lo desearan, o bien, operadores independientes.

En la medida que se trataría --por definición-- de servicios para los cuales no habría otras alternativas, sería necesario establecer regulación tarifaria en los cobros (tarifas máximas) a los pasajeros, así como determinar las bases para definir las cuotas por derechos de vía y/o de arrastre, si fuera el caso, entre los concesionarios del transporte de carga --que serían a su vez los concesionarios de la infraestructura y responsables de la misma-- y los operadores del servicio de pasajeros.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DIPLOMADO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE

***MODULO I: PLANIFICIÓN DEL TRANSPORTE
REGIONAL***

**TEMA PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE DESARROLLO
PORTUARIO**

Ing. Víctor Gutiérrez Avendaño

Abril, 1997

PROGRAMAS MAESTROS DE DESARROLLO PORTUARIO

1. ANTECEDENTES:

a) Objetivos (Velar por desarrollo adecuado de la actividad y promover una administración científica y con visión de mediano plazo del puerto).

b) Requerimiento legal: Ley de puertos y su Reglamento.

2. VISIÓN TRADICIONAL

a) Caso Veracruz

b) Caso Lázaro Cárdenas

3. VISIÓN PROSPECTIVA / PLAN DE NEGOCIOS

a) Visión: sobre lo que se desea con respecto a lo que es y orientado a la acción.

b) Problemas principales:

- Falta de énfasis en misión, objetivos y metas.
- Falta análisis detallado del puerto y su entorno socio económico.(Clientes actuales y potenciales, competitividad).
- Falta análisis de horizontes de largo, mediano y corto plazo con mayor detenimiento.
- Falta de análisis de los otros medios y modalidades de transporte.
- Faltan políticas precisas para la gestión del puerto: operación, tarifaria, comercialización, finanzas , administración, promoción de la participación del sector privado, investigación; personal, control y benchmarking, auditoría, adquisiciones, entre otras.

c) Índice sintético preliminar.

CONTENIDO PRELIMINAR

1. Misión
2. Objetivos y Metas (estándares de control y benchmarking)
3. Diagnóstico de la situación actual:
 - a. El puerto y su entorno socioeconómico: actual y potencial
 - b. Recinto portuario, infraestructura, requerimiento y operación
 - c. Actores participantes en la actividad portuaria
4. Fortalezas y oportunidades, debilidades y amenazas para el puerto
5. Demanda de los servicios portuarios: pronosis y prospectiva/corto, mediano y largo plazo
6. Oferta y brechas a satisfacer
7. Programa de Inversiones y de mantenimiento
8. Programa de participación de los particulares
9. Políticas de comercialización y otras para la gestión del puerto

CONTENIDO PRESENTACIÓN
DIPLOMADO INTERNACIONAL DEL TRANSPORTE
PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE REGIONAL

PARTE I NATURALEZA ECONÓMICA E IMPORTANCIA DEL SUBSECTOR
PORTUARIO

1. Los puertos como eslabón de la cadena del transporte en la estrategia de desarrollo.
2. La importancia del transporte marítimo en la economía nacional.
3. Principales puertos mexicanos y sus características básicas
4. Características económicas de su funcionamiento.
 - a. Naturaleza de los servicios proporcionados.
 - b. Ámbitos de regulación estatal
 - c. Espacios para la participación del sector privado y público
 - d. Características económicas
 - e. La estructura monopólica del subsector portuario
5. Estructura de ingresos y egresos de las Administraciones Portuarias Integrales.
 - a. Principales fuentes de ingresos
 - b. Principales fuentes de egresos

PARTE II MARCO INSTITUCIONAL Y LAS REFORMAS EN EL SUBSECTOR
PORTUARIO

1. El desarrollo del subsector portuario en lo planes nacionales de desarrollo 1980-1995.
2. Primera transformación: La requisita de Veracruz
3. Modificación a las normas legales del subsector y la Ley de Puertos de 1993.
4. Campos y áreas para la participación del sector privado en los puertos.
5. El estado actual de la privatización.

PARTE III ¿LÍMITES EN EL PROCESO DE PRIVATIZACIÓN PORTUARIA?

1. Criterios para privatizar
2. Argumentos en contra de la privatización:
 - a. Prácticas internacionales de operación y subsidios.
 - b. Reducidos volúmenes de operación en nuestros puertos.
 - c. Montos de inversión, período de recuperación y las características del mercado local de capitales.
 - d. El peligro de los monopolios y el descuido de la función de planeación.
 - e. La crisis económica y financiera actual.

Algunas reflexiones finales

PRINCIPIOS BÁSICOS DEL SISTEMA TARIFARIO

1. Desregulación
(convención dos o más).
2. Reflejen costos económicos.
(Costos corrientes y de capital).
3. Descentralización.
(Cada puerto y centro de costo).
4. Flexibilidad
(Integración de cuotas y hacia abajo, si es posible).
5. Simplificación.
(Menor número de conceptos regulados)
6. En transición.
(No acabado).

Tarifas deben permitir la prestación de los servicios en condiciones de competitividad, permanencia, eficiencia, calidad y seguridad.

CONTENIDO

CONTENIDO	1
1. INTRODUCCION Y OBJETIVOS.....	4
1.1 Introducción.....	4
1.2 Objetivos.....	6
2. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL.....	9
2.1 Estructura de carga.....	9
2.2 Número de buques y embarques promedio.....	17
2.3 Estado actual de la infraestructura concesionada.....	24
2.4 Rendimiento y ocupación de muelles.....	29
2.4.1 Rendimientos.....	29
2.4.2 Ocupación de muelles.....	32
2.5 Capacidad de almacenamiento y utilización.....	36
2.6 Concesiones y servicios permitidos vigentes.....	37
2.6.1 Cesión Parcial de Derechos.....	38
2.6.2 Prestación de Servicios Portuarios.....	39
2.7 Sistema de desalojo.....	40
2.8 Relación con la comunidad y el medio ambiente.....	42
2.9 Fuerzas y debilidades.....	42
2.9.1 Fuerzas.....	42
2.9.2 Debilidades.....	43

3. ESTRATEGIA DE USO Y DESTINO DE LAS ZONAS DEL PUERTO.....	45
3.1. Descripción del recinto portuario.....	45
3.1.1 Antecedentes.....	45
3.1.2 Descripción.....	46
3.2 Estrategia de usos del suelo del recinto portuario.....	50
4. ESTRUCTURA OPERATIVA DE PLAZO INMEDIATO	62
4.1 Composición de la carga.....	62
4.1.1. Proyecciones indicativas de carga, 1996-2008.....	62
4.1.2. Bases de la proyección	63
4.1.3 Resultados.....	64
4.2 Sistemas Operativos de la infraestructura y los servicios.....	67
4.3 Esquema operativo.....	69
4.3.1. Modo de operación.....	69
4.3.2. Infraestructura de autoridades y prestadores de servicios.....	74
4.4 Estimado de operación de los muelles.....	77
4.5 Capacidad de almacenamiento.....	80
4.6 Servicios Potenciales	85
4.6.1 Servicios prestados por APIVER.....	85
4.6.2 Servicios prestados por terceros.....	86
4.7 Sistema de ingreso y salida de la carga.....	90
4.8 Sistema de Vialidades.....	92
4.8.1 Vialidad ferroviaria.....	92
4.8.2 Vialidad por autotransporte.....	93

5. PROGRAMA DE INVERSIONES 97

 5.1 Inversiones Ejercidas durante 1994 - 1996..... 97

 5.1.1 Descripción general..... 97

 5.1.2 Compromisos de mantenimiento..... 99

 5.1.3 Compromisos de dragado de mantenimiento..... 101

 5.2 Inversiones 1994-2001..... 104

6. ASPECTOS FINANCIEROS Y DE TRANSFERENCIA DE INSTALACIONES

 A OPERADORES PRIVADOS 111

 6.1 Tarifas por el uso de infraestructura 112

 6.2 Créditos directos..... 112

 6.3 Financiamiento de obras de ampliación y nuevas instalaciones..... 113

 6.4 Programa de transferencia de instalaciones a operadores privados..... 113

7. COMERCIALIZACION.- PROMOCION Y DESARROLLO DE MERCADO..... 115

 7.1 Investigación y análisis..... 115

 7.2 Promoción..... 116

 7.3 Privatización..... 117

04/24/97 09:59 991 5 803504

GCIA EST FINANCI

**PROGRAMA MAESTRO DE DESARROLLO DEL
PUERTO DE LAZARO CARDENAS, MICH.**

CONTENIDO

1. INTRODUCCION Y OBJETIVOS

1.1 Introducción

2

1.2 Objetivos

4

2. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

2.1 Estructura de carga

7

2.2 Número de buques y embarques promedio

12

2.3 Estado actual de la infraestructura concesionada

17

2.4 Rendimiento y ocupación del muelle

18

2.5 Capacidad de almacenamiento y utilización

30

2.6 Concesiones y autorizaciones vigentes

35

2.7 Sistema de desalojo

41

2.8 Relación con la comunidad y el medio ambiente

44

2.9 Fuerzas y debilidades

45

3. ESTRATEGIA DE USO DE LA TIERRA

3.1 Descripción del recinto portuario

49

3.2	Estrategia de usos del suelo del recinto portuario	52
4.	ESTRUCTURA OPERATIVA DE PLAZO INMEDIATO	
4.1	Composición de la carga	62
4.2	Operación de terminales y prestación de servicios portuarios	65
4.3	Sistemas operativos de la infraestructura y los servicios	73
4.4	Esquema operativo	75
4.5	Estimado de ocupación de los muelles	83
4.6	Capacidad de almacenamiento	87
4.7	Servicios potenciales	88
4.8	Sistema de desalojo	90
4.9	Sistema de vialidades	93
5.	PROGRAMA DE INVERSIONES 1994-2000	
5.1	Inversiones del Programa Operativo Anual 1994	103
5.2	Inversiones 1995-2000	106
5.3	Requerimientos de dragado y señalamiento	109

6.	ASPECTOS FINANCIEROS Y DE TRANSFERENCIA DE INSTALACIONES A OPERADORES PRIVADOS	
6.1	Tarifas por el uso de infraestructura	112
6.2	Créditos directos	113
6.3	Financiamiento de obras de ampliación y nuevas instalaciones por los propios operadores	114
6.4	Programa de transferencia de terminales e instalaciones a operadores privados	115
7.	PROMOCION Y DESARROLLO DE MERCADO.	
7.1	Promoción	121
7.2	Desarrollo del mercado	122
7.3	Programa mercadológico integral 1996-2000	123

ANEXOS

- Anexo 1. Infraestructura Portuaria**
- Anexo 2. Programa de inversión en infraestructura**
- Anexo 3. Características, estado físico y de mantenimiento de las terminales**

**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM
INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE**

EL TRANSPORTE Y LA CONTAMINACION

VICTOR JAVIER GUTIERREZ AVEDOY

ABRIL, 1997.

I. CALIDAD DEL AIRE

El deterioro de la calidad del aire, es un problema que se presenta prácticamente en todas las grandes ciudades del mundo, ya que esta muy relacionado con las políticas de desarrollo urbano, una creciente industrialización, un uso intensivo de los vehículos automotores, especialmente los de tipo privado y de las condiciones orográficas y climatológicas presentes.

Es así que la calidad del aire de una región específica, está en función de la calidad y cantidad de combustibles utilizados, de las tecnologías de combustión y de control de emisiones, de la estructura urbana y calidad de los servicios públicos, especialmente los relacionados con el transporte colectivo, emisión de polvos de áreas desecadas o desprovistas de vegetación, y finalmente de las condiciones meteorológicas que prevalecen en la región de influencia y que son las directamente responsables de la transformación y dispersión de los contaminantes presentes en la atmósfera.

La calidad del aire se establece con base en los contaminantes que se encuentran con mayor frecuencia y en más altas concentraciones en el aire de las grandes ciudades o centros industriales. Entre los contaminantes típicos se tienen:

- Monóxido de carbono (CO)
- Óxidos de nitrógeno (NO_x)
- Óxidos de azufre (SO_x)
- Hidrocarburos (HC)
- Partículas (suspendidas totales (PST), PM10 y menores)
- Plomo(Pb)
- Ozono y oxidantes fotoquímicos

A estos contaminantes, se les conoce como contaminantes "criterio", determinándose para cada uno de ellos un valor máximo permisible. De esta manera un aire de alta calidad, es aquel donde todas las concentraciones de los contaminantes criterio, se encuentran por debajo de los valores establecidos como estándares y que se considera representan las concentraciones mínimas para los grupos más sensibles de la población expuesta.

El establecimiento de las concentraciones límites para cada contaminante se basa en el análisis de la información tanto experimental como epidemiológica de los efectos adversos de los contaminantes, de la probabilidad de exposición a los

mismos, del tamaño de la población potencialmente expuesta y de los porcentajes correspondientes de los grupos poblacionales más sensibles.

Desde el punto de vista regulatorio, las normas de calidad del aire se consideran como los objetivos a alcanzar en el mediano plazo. Cada país determina la concentración que establece la norma y el tiempo mínimo para lograr el cumplimiento de la misma. En nuestro país, no existían los recursos ni la infraestructura para realizar estudios epidemiológicos, toxicológicos y de exposición, ni en animales ni en seres humanos, por lo que las normas se establecieron fundamentalmente tomando en cuenta los criterios y estándares adoptados en otros países del mundo. Las normas vigentes de calidad del aire fueron publicadas por la Secretaría de Salud en el *Diario Oficial de la Federación* en diciembre de 1994.

Tabla 1. Normas de calidad del aire en México

Contaminante	Valores límite		
	Exposición aguda	Exposición crónica	
	Concentración y tiempo promedio	Frecuencia máxima aceptable	(Para protección de la salud de la población susceptible)
Ozono (O ₃)	0.11 ppm (1 Hora)	1 vez cada 3 años	—
Bióxido de azufre (SO ₂)	0.13 ppm (24 Horas)	1 vez al año	0.03 ppm (media aritmética anual)
Bióxido de nitrógeno (NO ₂)	0.21 ppm (1 Hora)	1 vez al año	—
Monóxido de carbon (CO)	11 ppm (8 Horas)	1 vez al año	—
Partículas suspendidas totales (PST)	260 µg/m ³ (24 Horas)	1 vez al año	75 µg/m ³ (media aritmética anual)
Partículas fracción respirable (PM10)	150 µg/m ³ (24 Horas)	1 vez al año	50 µg/m ³ (media aritmética anual)
Plomo (Pb)	—	—	1.5 µg/m ³ (promedio aritmético en 3 meses)

Valores publicados en el *Diano Oficial de la Federación* del 3 de diciembre de 1994.

Cabe señalar que de los contaminantes criterio, únicamente el ozono se considera como contaminante secundario, es decir que se forma en la atmósfera a través de distintas reacciones de tipo fotoquímico, por lo que no tiene un origen directo de una fuente de emisión como acontece con los otros compuestos a los que se les conoce como contaminantes primarios.

En la tabla 2 se muestran los números de días con excedencias a niveles de 100, 200, y 300 IMECA hasta el año de 1994. El valor de 100 IMECA corresponde a la concentración máxima establecida en las normas oficiales mexicanas de calidad del aire, planteados en la tabla anterior, cabe señalar que las excedencias mostradas consideran un valor de 13 ppm para monóxido carbono y 275 µg/m³ para PST que eran los valores vigentes hasta 1994.

TABLA 2. Número de días con lecturas IMECA superiores a los 100, 200 y 300 puntos (1986-1994)

AÑO	MAYOR DE 100	MAYOR DE 200	MAYOR DE 300
1986	233	23	0
1987	288	27	0
1988	330	69	1
1989	332	15	0
1990	341	94	4
1991	354	178	8
1992	335	125	12
1993	324	85	1
1994	345	95	0

Los datos de la tabla nos indican claramente las tendencias con respecto a las violaciones a las normas, donde se observa que a partir de 1988 las violaciones se han mantenido arriba del 88% de los días del año con valores superiores a los 100 IMECA. Asimismo, a partir de 1990 se presentan más del 23% superiores a los 200 IMECA.

Ozono

El ozono es un contaminante secundario que se forma en la atmósfera a partir de reacciones muy complejas, en la que participan principalmente los óxidos de nitrógeno y los hidrocarburos con la presencia de la luz solar, donde las condiciones meteorológicas juegan un papel muy importante.

La formación del ozono depende principalmente de los siguientes factores (CMPPCCAVM, 1995):

- * Grado de reactividad fotoquímica de la atmósfera, que a su vez depende principalmente de la incidencia de radiación solar (ver gráfica 1.2).
- * Cantidad y características de reactividad de los precursores.
- * Relación entre las concentraciones de hidrocarburos no metánicos y óxidos de nitrógeno (HCNM/NO_x).

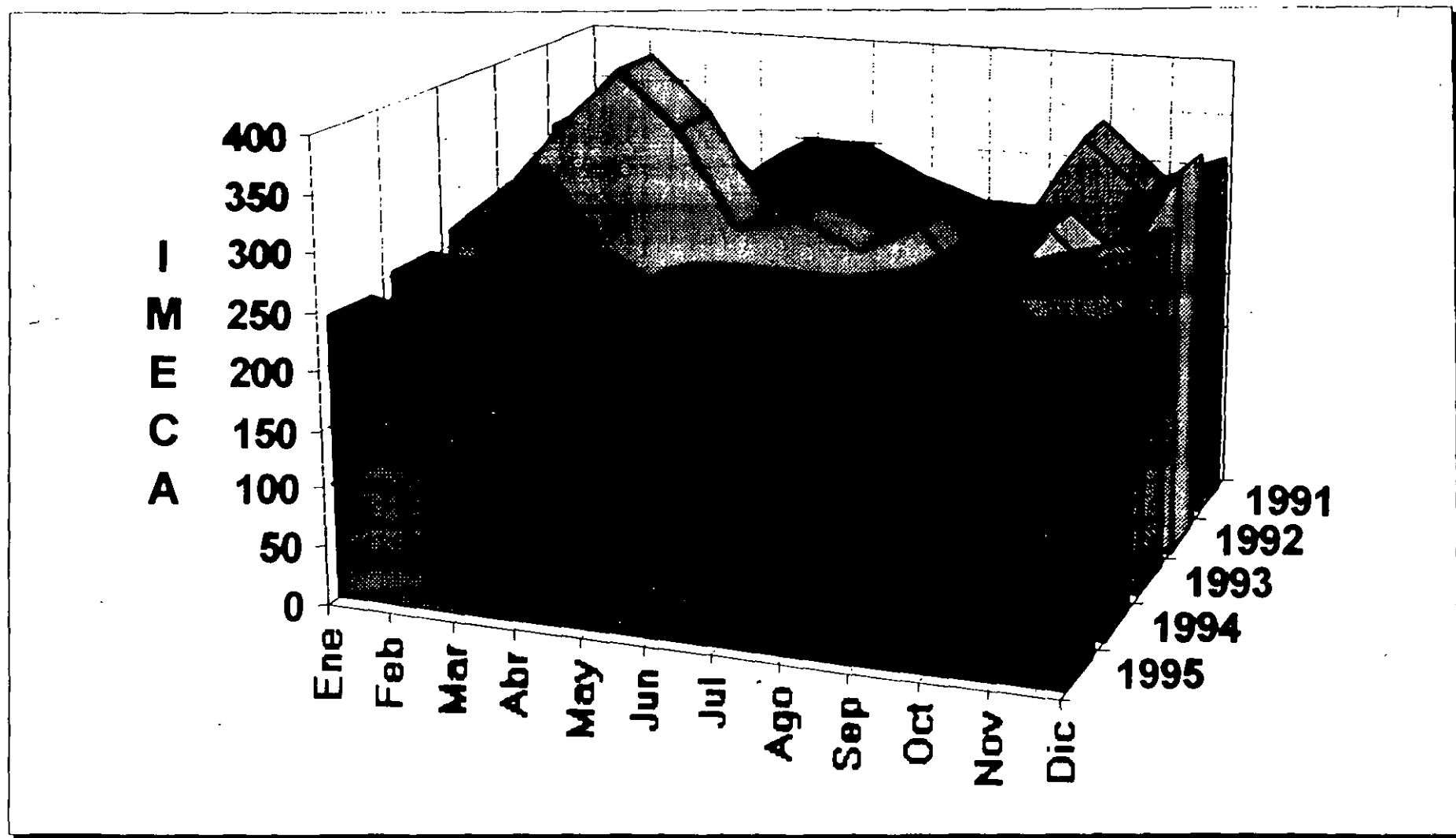
Por la alta concentración de HCNM y la baja concentración de óxidos de nitrógeno presentes en la atmósfera de la Zona Metropolitana del Valle de México el cociente de HCNM/NO_x tiene un valor promedio de 35 (CMPPCCAVM, 1995).

A partir de los datos que se tienen desde el año de 1987, se observa claramente la prevalencia del ozono en todas las zonas geográficas, con un pico en las concentraciones máximas en el año de 1991. Siendo la zona suroeste, la que presenta el mayor porcentaje de excedencias a lo largo de los años. La situación, desde el punto de vista de riesgos a la salud se considera crítica debido a que los promedios anuales rebasan el valor establecido en la norma de 0.11 ppm una vez cada tres años e indudablemente las emisiones vehiculares contribuyen de manera importante a esta situación.

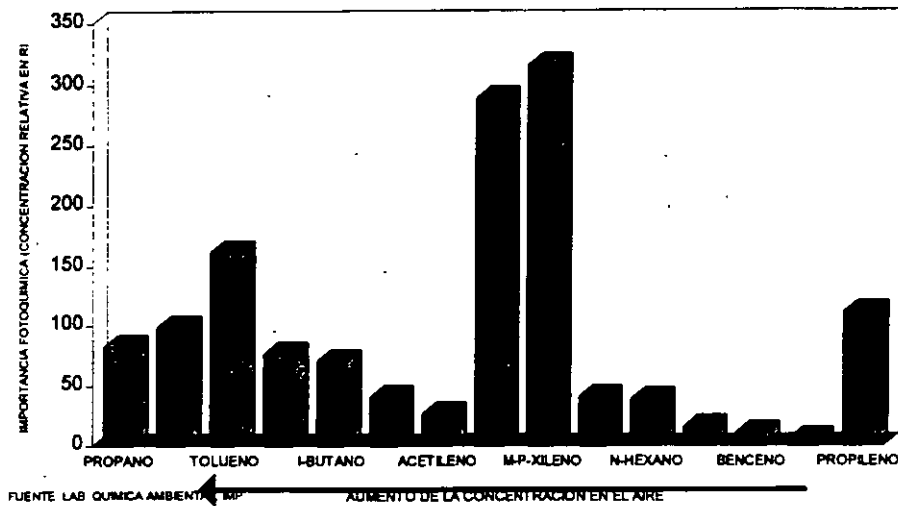
OZONO

MÁXIMOS MENSUALES

EN LA CIUDAD DE MÉXICO



GRAFICA 2: IMPORTANCIA FOTOQUIMICA DE LOS COV'S EN LA ZMCM

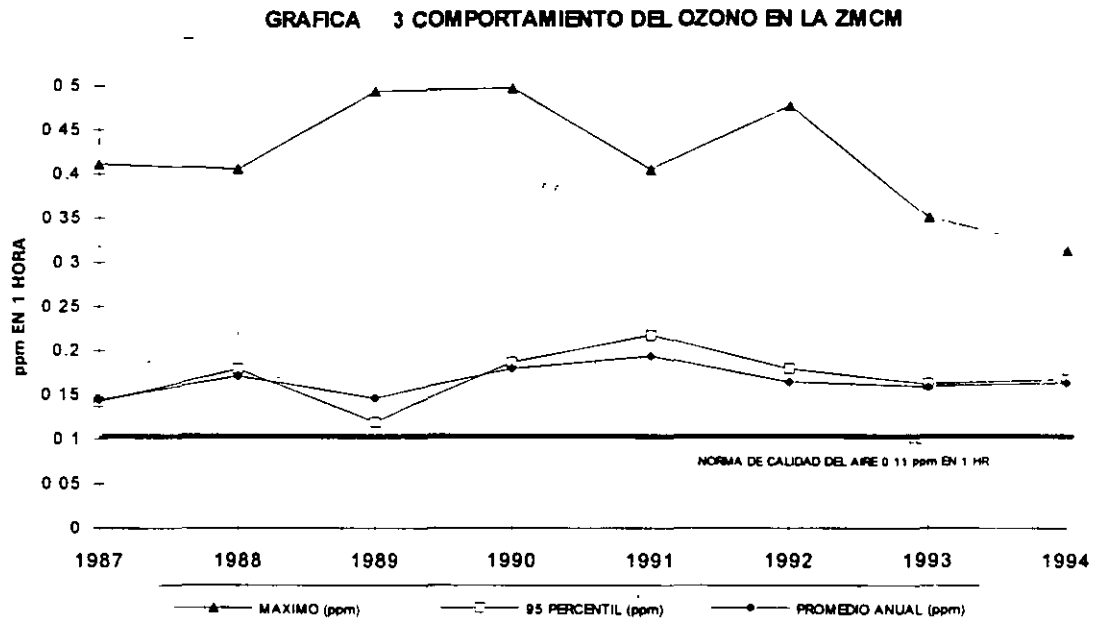


Hablando específicamente de cada una de las cinco zonas en las que se divide la ZMCM, se observa el siguiente comportamiento:

- La zona suroeste continúa presentando las más altas concentraciones de ozono en la Ciudad de México. Se observó un crecimiento ascendente, el cual se presentó más claramente en el período 1990-1992, cuyos valores de concentración registrados superaron los 300 puntos IMECA, encontrándose estos valores entre los 0.17 ppm a 0.23 ppm, alcanzando un valor máximo de 0.475 ppm el 16 de Marzo de 1992.
- La zona noroeste registró un comportamiento ascendente a partir de 1987, año en el que las concentraciones de ozono aún se encontraban cerca de la norma de calidad del aire. Los niveles más elevados se registraron en el año de 1992, presentándose 11 días en los cuales se superaron los 300 puntos IMECA. En 1991 el mismo comportamiento se presentó en 3 ocasiones.
- En la zona centro de la Ciudad de México, desde 1988, se registran valores superiores a los 0.15 ppm, comportamiento que continuó para 1990, presentándose 1991 como el año más crítico, y tendiendo a la estabilización durante los últimos tres años.
- La zona sureste presenta un comportamiento ligeramente descendente, tendiente a la estabilización, ya que las concentraciones promedio de ozono han venido reduciéndose desde 1991, lo mismo que los niveles máximos registrados.

- La zona noreste presentó las mas altas concentraciones en el periodo 1991-1993. Para 1994, las concentraciones de ozono, referentes al 50 percentil, se encontraron menores a 0.05 ppm y los máximos registrados excedieron las 0.12 ppm.

En la gráfica 3. se muestra el comportamiento del ozono en la ZMVM, para todas las zonas, considerando el valor máximo registrado, el percentil 90 y el promedio anual comparados contra la Norma Oficial Mexicana, observándose que en todos los casos los valores rebasan lo establecido en la Norma.



Bióxido de nitrógeno (NO₂)

El NO₂ es un compuesto que se origina principalmente en los procesos de combustión y su importancia primordial en el Valle de México, esta relacionada con su participación en las reacciones fotoquímicas que se llevan a cabo en la atmósfera para dar paso a la formación del ozono.

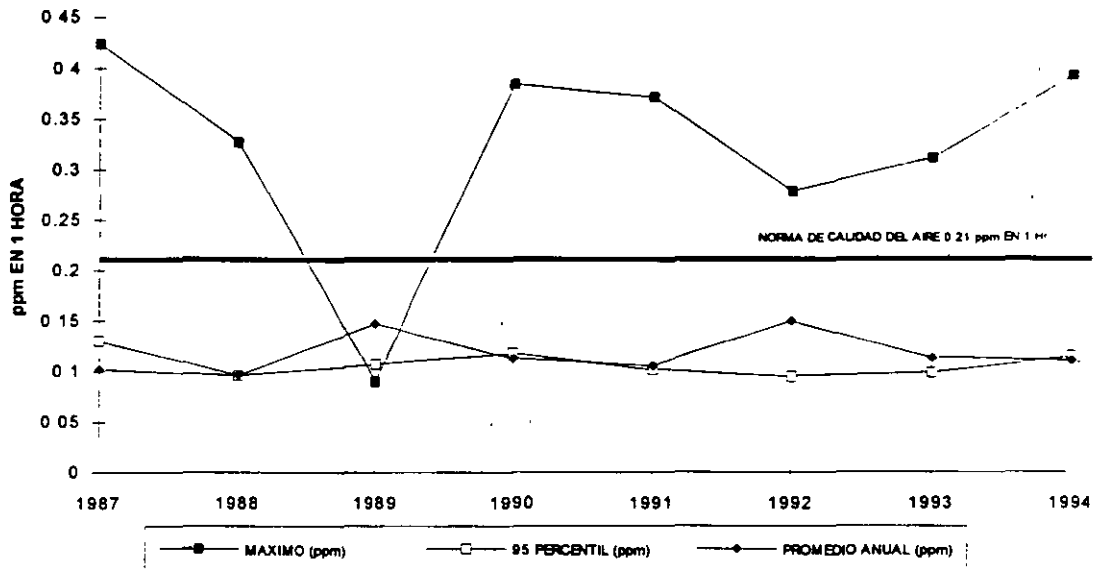
Con relación a la industria automotriz, a partir de la incorporación de convertidores catalíticos de tres vías en los modelos 1991 y posteriores, ha disminuido la aportación de este contaminante por parte de este sector del parque vehicular en circulación. Es conveniente recordar que en general la afinación de los vehículos automotores previo a su verificación, disminuye las emisiones de CO y HC pero tiende a incrementar los NOx, lo que nos indica la importancia del uso de este tipo de convertidores en los vehículos nuevos.

Los valores máximos registrados normalmente rebasan el valor de 0.21 ppm establecido en la norma, especialmente en las zonas noroeste, centro y suroeste.

- La zona noroeste, representada por la estación Tlalnepantla, presentó los niveles más altos de NO₂ en los años 1987, registrando hasta 0.15 ppm, a partir de 1989 se observa una disminución en los niveles, presentando en 1989 un ligero incremento.
- La zona noreste, representada por la estación Xalostoc, presentó los niveles más altos en el año de 1989. En el periodo 1991-1994, se observa una ligera variación en los niveles de concentración de entre 0.11 ppm a 0.09 ppm.
- En la zona centro, a diferencia de otras regiones, se aprecia un ligero incremento en los niveles de 95 percentil, en el periodo 1991-1994 pasando de 0.11 ppm a 0.13 ppm.
- La zona suroeste, representada por la estación pedregal, registró los niveles más altos de este contaminante en el año de 1990 (0.12 ppm). En el periodo 1991-1994 se aprecia un ligero incremento, pasando de 0.09 ppm en 1991 a 0.11 ppm para 1994.
- La zona sureste, según datos registrados por la estación Cerro de la Estrella, en el año de 1991, se presentó el nivel más alto (0.13 ppm) y a partir de esta fecha los niveles han presentado un ligero descenso, siendo el más bajo el reportado en 1994 con aproximadamente 0.08 ppm.

En la gráfica 4. se observa el comportamiento del bióxido de nitrógeno en los últimos 8 años, considerando el valor máximo, percentil 90 y el promedio anual. Se observa claramente que el promedio anual y el percentil 90 se ubican abajo de lo establecido en la Norma Oficial Mexicana.

GRAFICA 4: COMPORTAMIENTO DEL BIXIDO DE NITROGENO EN LA ZMCM



FUENTE: RAMA

Monóxido de carbono (CO)

En el caso del monóxido de carbono, el análisis de datos de la RAMA para todas las estaciones, indican un comportamiento irregular en el periodo de 1987 a 1994, con una tendencia a la baja en el último año y con picos en los años de 1991 y 1992.

- En la estación Tlalhepantla, que representa la zona noroeste de la Zona Metropolitana, los niveles más altos de éste contaminante se registraron en el período de 1990-1992, registrando un valor máximo de 12.5 ppm aproximadamente en 1990. A partir de esta fecha, se observa un decremento en los niveles, alcanzando su nivel más bajo en 1994 con 6 ppm aproximadamente para 95 percentil.
- Xalostoc es la estación que registra las más altas concentraciones de CO. En el período 1987-1989 el comportamiento fue casi lineal (9 ppm- 10 ppm para 95 percentil), sin embargo, en 1990 se registra un notable incremento alcanzando un valor de 18 ppm. A partir de este año las concentraciones de CO en la atmósfera presentan un comportamiento decreciente pasando de 18 ppm en 1990 a 9 ppm para 1994.

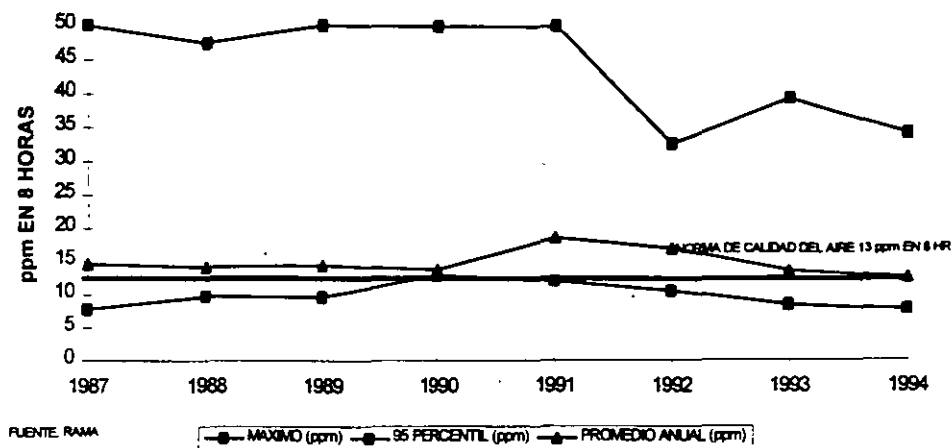
- La estación Merced presentó un incremento de los niveles de CO en el periodo 1987-1991 pasando de 8 ppm en 1987 a 15 ppm en 1991 (valores para 95 percentil) siendo este el valor más alto alcanzado. A partir de esta fecha se observa una disminución de los niveles llegando a 9 ppm en año 1994.
- La estación Pedregal que representa la zona suroeste de la Ciudad, presentó un comportamiento semejante a las otras estaciones. En el periodo 1987-1991 los niveles de CO se incrementaron hasta alcanzar un valor máximo de 13 ppm en 1991. A partir de esta fecha los niveles de concentración disminuyen, alcanzando 6.5 ppm en 1993, y volviendo a incrementarse en 1994.
- En la estación Cerro de la Estrella las variaciones en los niveles del contaminante no son tan drásticos como ocurre con otras estaciones. En 1987 se tenía un nivel de monóxido de carbono de 9 ppm y el más alto registrado se alcanzó en 1990 con 12.5 ppm aproximadamente manteniéndose prácticamente constante hasta 1992 y disminuyendo hasta 8 ppm en 1994, siendo este el nivel más bajo alcanzado.

TABLA 3. Datos de Monóxido de carbono en la ZMVM periodo 1987-1994

ZONA (ESTACIÓN)	AÑO	Máximo ppm	2do máximo ppm	Perc 95 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Promedio anual	Viol. a Norma (días)
estaciones que miden CO	1987	50	49.3	7.8	14.557	190
	1988	47.3	35	9.7	14.143	210
	1989	49.9	48.6	9.6	14.366	187
	1990	49.5	48.5	12.8	13.615	186
	1991	49.5	48.5	11.9	18.507	271
	1992	32.4	32	10.5	16.871	289
	1993	39	33	8.4	13.43	192
	1994	34	28	7.7	12.5	112

FUENTE. RAMA, DDF

GRAFICA 5 COMPORTAMIENTO DEL MONOXIDO DE CARBONO EN LA ZMCM



Plomo

El plomo es considerado como contaminante dentro de las partículas suspendidas. Entre sus principales fuentes de emisión destacan los automóviles, debido al uso de gasolinas con plomo; las pinturas, barnices, tintes, esmaltes y lacas, los cuales dentro de su formulación incluyen algunos compuestos de plomo; así como de algunas industrias las cuales utilizan sustancias a base de plomo en latas para alimentos.

De acuerdo a criterios internacionales establecidos, se tiene que para plomo el nivel de concentración permisible en aire es $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, promedio de 3 meses.

La zona que registra los niveles más altos de plomo en la atmósfera, es la zona noreste, donde sus niveles superaron en todos los casos el valor de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para el período 1988-1994.

La zona noreste registró valores por arriba de la norma hasta el año 1991, alcanzando casi los $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 1988 para 95 percentil. A partir de 1992 los niveles son inferiores a los establecidos en la norma, llegando a su nivel más bajo en 1994 con un valor inferior a $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

En el noreste de la ciudad todas las concentraciones para 95 percentil se encuentran por arriba de la norma. El nivel más alto fue el registrado en 1988 con $8.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y el más bajo el registrado en 1993 con $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

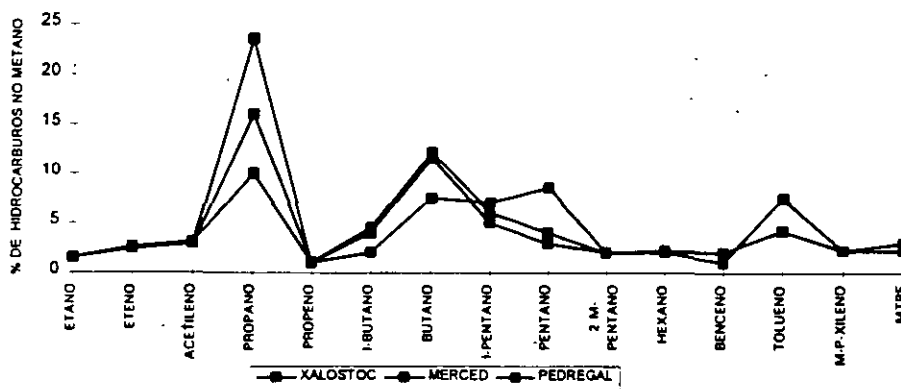
Las concentraciones registradas en la zona centro muestran que en el período 1988-1990 los niveles se encontraba por arriba de los 1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y para el período 1990-1994 su reducción es considerable, llegando a alcanzar valores inferiores a 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 1994.

En general y considerando todas las estaciones que miden plomo, desde 1992 los valores promedio registrados se encuentran dentro de la norma establecida de 1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, lo que nos indica que las acciones emprendidas en materia de reducción del contenido de Pb en las gasolinas han permitido abatir las altas concentraciones que en años anteriores se presentaban.

Compuestos orgánicos volátiles.

Desafortunadamente no existe información estadística suficiente y confiable sobre COV's en nuestro país. De cualquier manera se han realizado diversos estudios que nos indican que especies de hidrocarburos son las más comunes en la atmósfera del Valle de México, cuyos resultados indican una predominancia de propano, butano y tolueno (ver gráfica III.6). Por otra parte, el DDF a través de su RAMA, específicamente en la estación Merced, ha venido midiendo a lo largo del año de 1995, algunos orgánicos volátiles como formaldehído, tolueno y benceno. Los datos obtenidos a la fecha, nos indican un comportamiento muy estable en lo que respecta a benceno y formaldehído y una clara tendencia a la baja en el caso de tolueno, ocasionada muy probablemente por el cierre de alguna fuente de emisión ubicada dentro del área de influencia de la estación Merced.

GRAFICA 6: HIDROCARBUROS EN LA ATMOSFERA DE LA ZMCM

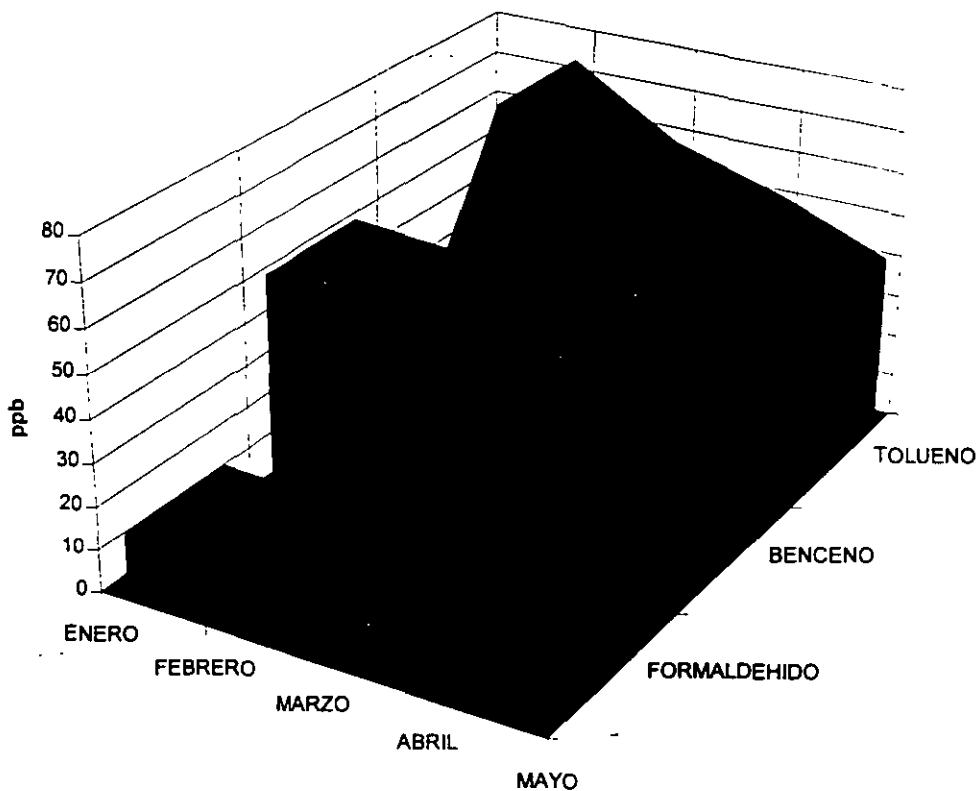


FUENTE: COMISION METROPOLITANA PARA LA PREVENICION Y CONTROL DE LA CONTAMINACION AMBIENTAL.

TABLA 4. Datos de COV's registrado en la estación Merced, periodo enero-mayo 1995

FECHA	CONCENTRACION PROMEDIO ppb		
	FORMALDEHIDO	BENCENO	TOLUENO
ENERO	9.7	48.2	96.6
FEBRERO	9.0	46.4	75.5
MARZO	10.9	45.9	60.2
ABRIL	10.3	48.7	52.7
MAYO	11.3	44.3	42.6

FIGURA III.7. PROMEDIO DIARIO MENSUAL DE COMPUESTOS ORGANICOS VOLATILES ESTACION MERCED



II. EFECTOS DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS

Al igual que en el capítulo de calidad del aire, se hará la descripción de los efectos, considerando exclusivamente aquellos contaminantes que son característicos de los vehículos automotores que utilizan gasolina como combustible.

Óxidos de Nitrógeno (NOx).

La mayoría de los estudios epidemiológicos que a nivel comunidad se han efectuado para determinar los efectos en la salud de los óxidos de nitrógeno, se han enfocado a evaluar los efectos agudos a corto plazo de la presencia de altos niveles de NO₂, sin embargo a la fecha no se han caracterizado completamente los efectos en la salud de este contaminante. Estudios recientes muestran efectos respiratorios en individuos saludables y asmáticos en el rango de (190-7250 µg/m³ (0.1-4.0 ppm) (Romieu, 1992).

Los efectos potenciales del NO₂ en la salud humana se muestran en la siguiente tabla

TABLA 2.1. Efectos potenciales de los óxidos de nitrógeno

EFFECTOS EN LA SALUD
-Incremento en la incidencia de enfermedades respiratorias
-Incremento en la severidad de infecciones respiratorias
-Reduce la función pulmonar
-Empeoramiento del estatus clínico de personas con asma, con problemas pulmonares crónicos y otras condiciones respiratorias crónicas.

Ozono.

La exposición al ozono produce cambios estructurales y celulares, cuyos efectos se reflejan en una disminución de los pulmones para realizar sus funciones normales. La respuesta de los humanos a exposiciones al ozono se muestran en la siguiente tabla:

TABLA 2.2. Respuesta de humanos a exposición al ozono.

RESPUESTA	SUJETOS	CONDICIONES EXPOSICIÓN
5-10% decremento promedio de FEB	jóvenes saludables hombre	180 ppb con intermitente ejercicio pesado por 2 hr-03 en aire purificado
		100 ppb con ejercicio moderado para 6.6 hr-03 en aire purificado
		100 ppb con ejercicio muy pesado para 0.5 hr-03 en aire ambiente
Incremento de tos	niños hombre saludables jóvenes	100 ppb programa de campo de verano-03 en aire ambiente
		120 ppb con ejercicio pesado intermitente para 2 hr-03 en aire purificado
reducción de la capacidad atlética	hombres jóvenes sanos	80 ppb con ejercicio moderado para 6.6 hr-03 en aire purificado
	hombres y mujeres jóvenes sanos	120-130 ppb ejercicio pesado para 16-28 min-03 en aire purificado
	hombres jóvenes sanos	180 ppb con ejercicio a V_E de 54 L/min. para 30 min, 120 L/min para 30 min-03 en aire purificado
incremento de la reactividad de las vías respiratorias	hombres jóvenes sanos	80 ppb con ejercicio moderado para 6.6 hr-03 en aire purificado
	adultos jóvenes con rinitis alérgica	180 ppb con ejercicio pesado para 2 hr-03 en aire purificado
incremento de la permeabilidad de las vías respiratorias	jóvenes sanos	400 ppb con ejercicio pesado intermitente para 2 hr-03 en aire purificado
incremento de la inflamación de las vías respiratorias	jóvenes sanos	80 ppb con ejercicio moderado para 6.6 hr-03 en aire purificado

$$1 \text{ ppb} = 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

A niveles de 0.1 ppm ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) de O_3 se han observado molestias en los ojos, nariz, pecho, irritación de garganta, tos y dolor de cabeza. Así mismo, se han reportado decremento en la actividad pulmonar en niños y adultos jóvenes a concentraciones de 0.08-0.15 ppm ($160\text{-}300 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (Romieu, 1992).

Estudios epidemiológicos indican que pueden ocurrir decrementos en la función pulmonar a 0.11 ppm ($220 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e inclusive concentraciones menores. Otros estudios asocian cambios en las funciones pulmonares de niños y asmáticos a concentraciones de 0.08-0.17 ppm ($160\text{-}340 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Con relación a estudios realizados en nuestro país y especialmente en la Ciudad de México, investigadores del Instituto Nacional de Pediatría han identificado diferencias en las células del lavado nasal según los niveles de exposición al ozono. Castillejos et al han producido modelos de función pulmonar, demostrando la reducción en la razón FEV/FEV_1 , $\text{FEF}_{25\text{-}75}$ y la capacidad vital conforme se incrementa la exposición al ozono en niños del sureste de la Ciudad. (Santos Burgoa, 1995).

Por otra parte, Romieu y colaboradores demostraron un incremento del 14 al 21% en el riesgo de ausentismo escolar, si estuvieron expuestos un día antes a concentraciones superiores a los .13 ppm. También se identificó una prevalencia del 15% de tos crónica en los sujetos a estudio. La misma autora encontró que un incremento en 50 ppb en los niveles horarios máximos del ozono, llevaría a un incremento de un 43% en el riesgo de una emergencia de ataque asmático al día siguiente. Dos días consecutivos con estas concentraciones, incrementaría el riesgo en un 68%. (Santos Burgoa, 1995).

Monóxido de carbono (CO)

El monóxido de carbono es rápidamente absorbido por los pulmones, pasa a la sangre donde en forma conjunta con la hemoglobina forma la carboxihemoglobina, misma que dificulta el transporte de oxígeno por la sangre. Se reportan 4 tipos de efectos a la salud por exposición al CO: efectos de comportamiento neurológico, efectos cardiovasculares, fibrinólisis y perinatales.

Los niveles promedio de carboxihemoglobina en la población en general son de alrededor del 1.2-1.5%, si se quiere evitar que los niveles de carboxihemoglobina no excedan los niveles de 2.5-3.0% se proponen los siguientes lineamientos: una exposición máxima permitida de $100 \text{ mg}/\text{m}^3$ para ≤ 15 minutos; $60 \text{ mg}/\text{m}^3$ (50 ppm) para ≤ 30 minutos; $30 \text{ mg}/\text{m}^3$ (25 ppm) para ≤ 1 hora; $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ (9 ppm) para 8 horas (OMS, 1987)

La concentración promedio en población no fumadora es alrededor de 1.2-1.5% COHb con promedios de 3-4% en fumadores. Agravación de síntomas en angina

de pecho se presentan entre 2.9-4.5% de COHb. Efectos cardiovasculares y neurológicos se reportan entre 2-3% de COHb. A concentraciones de 5% COHb se presentan problemas en la realización de trabajos (OMS, 1987).

De acuerdo a estudios realizados en ciudades a gran altitud se observa que a concentraciones de 35 ppm y a una altitud de 3,048 m se alcanzaron niveles de 3.3 COHb, mientras que a una altitud de 1,005 m los niveles observados de COHb fueron de 2.4%. (DDF, 1990).

Por la altitud de la Ciudad de México y partiendo del hecho de que las concentraciones a las que se encuentra sujeta la población que realiza actividades en la vía pública o que se traslada de un punto a otro de la ciudad son superiores a los registrados en las estaciones de la RAMA, es factible que dichos estratos de la población presenten niveles de COHb superiores a lo recomendado.

En estudios realizados por Fernández Bremauntz en la Ciudad de México en la temporada invernal se reportan concentraciones superiores a los 50 ppm de CO en diversos medios de transporte como, auto particular, combi y minibus. Dadas las horas hombre que se dedican a traslados en la ciudad, es factible pensar que los habitantes de la urbe, cotidianamente se encuentran sujetos a concentraciones fuera de los rangos permisibles tanto por las Normas Oficiales de Calidad del Aire como por los criterios establecidos por la OMS.

Plomo

Una de las principales fuentes de plomo en el ambiente es el uso de tetraetilo de plomo como agente antidetonante en las gasolinas. Afortunadamente, el contenido de plomo en las gasolinas de nuestro país, se ha reducido drásticamente, lo que ha permitido que disminuyan las concentraciones de este contaminante en el ambiente y por consiguiente en la sangre esencialmente de los niños.

El plomo en el ambiente se presenta principalmente en partículas menores a las 10 μm , siendo el sistema nervioso central es el blanco principal por efectos de toxicidad de plomo en los niños. Exposiciones a altas concentraciones de plomo puede dar por resultado a una encefalopatía.

Entre los efectos documentados del plomo se tienen: neurotóxicos, riñones, toxicidad reproductiva, sistema inmunológico, cardiovascular, hepático, endocrinológico, gastrointestinal, y biosíntesis del heme. Los más importantes efectos crónicos reportados están relacionados con la biosíntesis del hem, el sistema nervioso central y problemas de presión.

Se han propuesto valores umbrales de 0.25 µg/ml para niños y 0.5% µg/ml para adultos.

Niños expuestos a bajas concentraciones de plomo pueden llegar a presentar desordenes neurofisiológicos, incluyendo problemas de habilidad en el aprendizaje, conducta inteligencia y coordinación fina motriz. Estudios realizados en la Ciudad de México, en niños de 9 a 12 años de edad, de niveles sociales bajos y medios, mostró una fuerte correlación negativa entre los niveles de plomo en la sangre y el coeficiente intelectual (Romieu, 1992).

Compuestos orgánicos volátiles (COV's)

En estudios realizados por la USEPA entre los años de 1979 a 1987, con la finalidad de medir la exposición personal a los COV's , se encontró que las concentraciones de alrededor de una docena de compuestos orgánicos eran superiores a los niveles de concentración en aire ambiente. Así mismo se encontró que las fuentes tradicionales de emisión de COV's (automóviles, industrias, plantas petroquímicas, etc) contribuían con el 20-25% de la exposición total a este tipo de compuestos. Entre las principales fuentes identificadas se tuvieron a los deodorizantes de baño y ambiente, actividades personales como fumar y manejar y el uso de pinturas y solventes.

Efectos agudos de COV's incluyen irritación de ojos, nariz y garganta, así mismo altas concentraciones pueden producir mareos, dolores de cabeza y perdida temporal de la memoria. En estudios realizados en laboratorio se encontró que personas saludables expuestas a concentraciones entre 5 y 25 mg/m³ presentaron dolor de cabeza e irritación de los ojos.

Entre los efectos crónicos de los COV's se tienen aquellos que son reconocidos como carcinogénicos en humanos como es el caso del benceno, otros se ha comprobado que producen cáncer en animales y son sospechosos de causarlos en humanos como son el cloruro de metileno cloroformo, etc y otros son mutagénicos como el α-pineno.

En el caso de exposición por inhalación, las condiciones que influyen en el comportamiento toxicocinético incluyen: (1) Duración y nivel de exposición; (2) ventilación pulmonar; (3) difusión de el solvente a través de la membrana alveolocapilar; (4) solubilidad de los COV's en la sangre; (5) circulación de la sangre a través de los pulmones y otros órganos; (6) difusión y solubilidad de los COV's en los tejidos

A continuación se hace una descripción de los efectos de algunos COV's como Benceno, y formaldehído, mismos que a partir de este año se vienen midiendo a través de la estación Merced de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico (RAMA) y que están muy relacionados con las emisiones de vehículos automotores.

Benceno

Las principales fuentes de benceno en la atmósfera son las emisiones de vehículos automotores y en el manejo, distribución y almacenamiento de combustibles. la concentración de benceno en zonas residenciales y en función del tránsito vehicular presenta valores entre 3-30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Así mismo, en estudios realizados en Los Angeles, California (Flachsbar, 1992), se encontraron dentro de vehículos automotores en circulación, concentraciones promedio de benceno de 13.3 ppb, mientras que las concentraciones ambientales promedio fueron de 5.3 ppb.

Los efectos tóxicos del benceno incluyen al sistema nervioso central y efectos inmunológicos y hematológicos. Es un carcinógeno clasificado como Grupo 1 (carcinógeno definido).

En experimentos realizados por inhalación de benceno, no se observaron signos clínicos de toxicidad a valores menores de 1600 mg/m^3 . Los efectos sobre glóbulos blancos se reflejan en el número de linfocitos a concentraciones mayores de 150 mg/m^3 . El benceno causa efectos fetotóxicos a exposiciones superiores de 160 mg/m^3 .

Formaldehído

El formaldehído tiene una amplia aplicación en la industria para la elaboración de diversos productos. en el caso específico de la contaminación del aire en la ZMVM la principal fuente de emisión son las gasolinas utilizadas en los vehículos automotores.

El formaldehído puede ocasionar irritaciones severas en la membrana mucosa del tracto respiratorio y en los ojos. Exposiciones a altas concentraciones de este compuesto pueden ocasionar problemas para respirar pudiendo llegar a presentarse edemas pulmonares. Se ha encontrado que presenta características mutagénicas, así mismo se han reportado una alta incidencia de cáncer nasal en ratas. Se ha reportado irritación en los ojos y en las vías nasales a concentraciones de 0.06 mg/m^3 ; a concentraciones de 0.12 mg/m^3 se han reportado irritaciones en la membrana mucosa y alteraciones en las vías respiratorias. (Romieu, Isabelle, 1992, OMS).

Estudios epidemiológicos sobre carcinogenicidad que contiene análisis de exposición indican que el umbral para daños a tejidos es de 1.0 mg/m^3 . Estudios realizados por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés), indican que no existe evidencia de que las emisiones producidas por vehículos que utilizan gasolina como combustible tengan una asociación con un tipo particular de cáncer, por lo que ha sido clasificado como posible carcinogénico en humanos (grupo 2B), que significa que existe evidencia

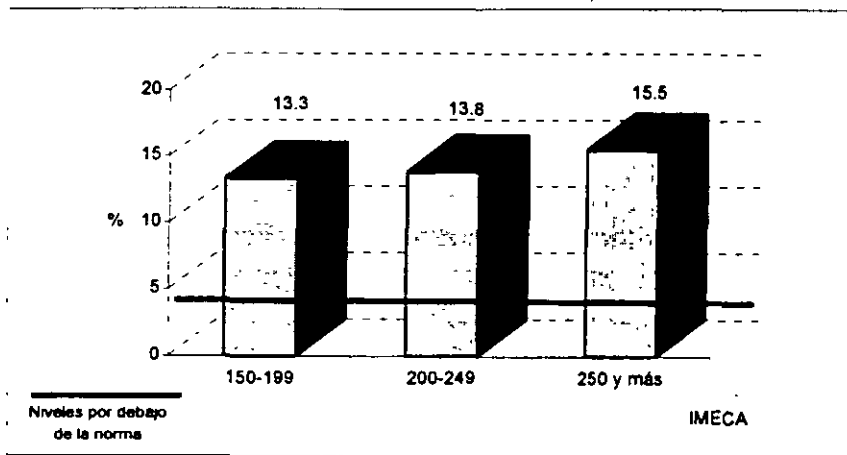
limitada de producir cáncer en humanos y falta de evidencia suficiente en experimentos con animales. (Romieu, 1992).

Sintomatología asociada a episodios de contingencia ambiental

La Secretaría de Salud, a través de su sistema de vigilancia epidemiológica, analizó un total de 81 episodios de contingencia ambiental ocurridos entre 1992 y 1994, en situaciones en las que se sobrepasaron los 250 puntos del Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA). La zona más afectada fue la suroeste con 58 episodios; le siguen la noreste con 12, la zona centro con 7, la sureste con 3 y la noreste con un episodio (PROAIRE, 1996). Los síntomas que presenta la salud de la población guardan una clara correlación positiva con el aumento en el nivel del índice IMECA. Los síntomas comúnmente observados son: disnea (dificultad para respirar), cefalea, conjuntivitis, irritación de las mucosas respiratorias y tos productiva.

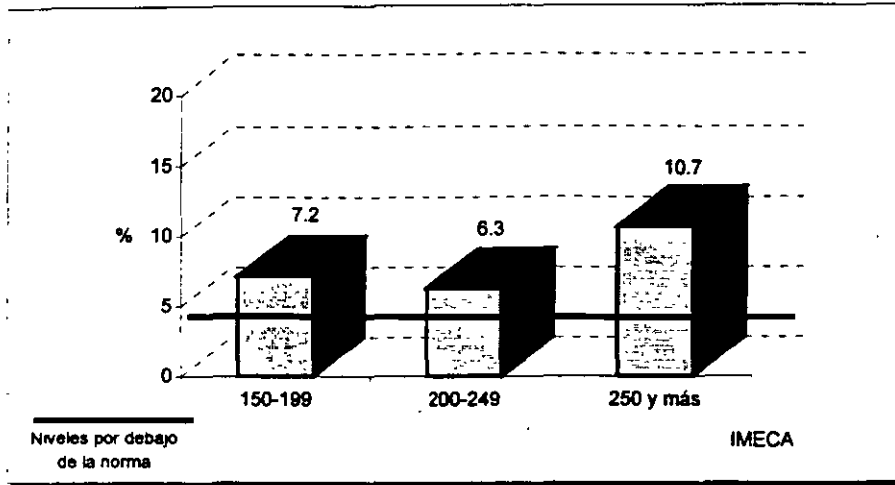
Cuando la contingencia ambiental dura 24 horas, la evaluación de la sintomatología indica efectos considerables sobre la salud, debido en parte a un fenómeno sinérgico con los efectos producidos por la contaminación acumulada del día anterior.

Población afectada por *cefalea*, a las 24 horas de iniciada la contingencia, según niveles IMECA.



Fuente: Secretaría de Salud y PROAIRE.

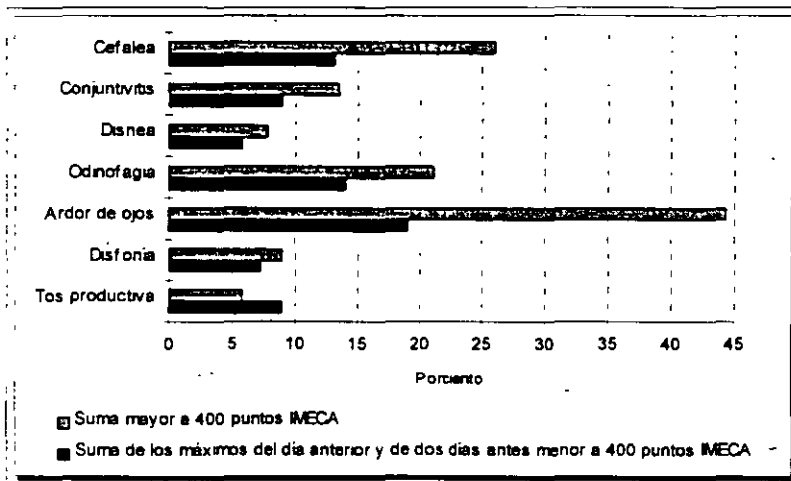
Población afectada por conjuntivitis, a las 24 horas de iniciada la contingencia, según niveles IMECA



Fuente: Secretaría de Salud.

A pesar de que el período de latencia de la sintomatología puede ser breve, la continua exposición a los contaminantes es determinante en la irritación respiratoria prolongada y puede servir como sustrato para infecciones del tracto. La acumulación de exposición en las 48 horas después de la contingencia, constituye un factor de riesgo adicional para todos los síntomas que se presentan en la población.

Población afectada a las 48 horas de iniciada la contingencia, según niveles IMECA.

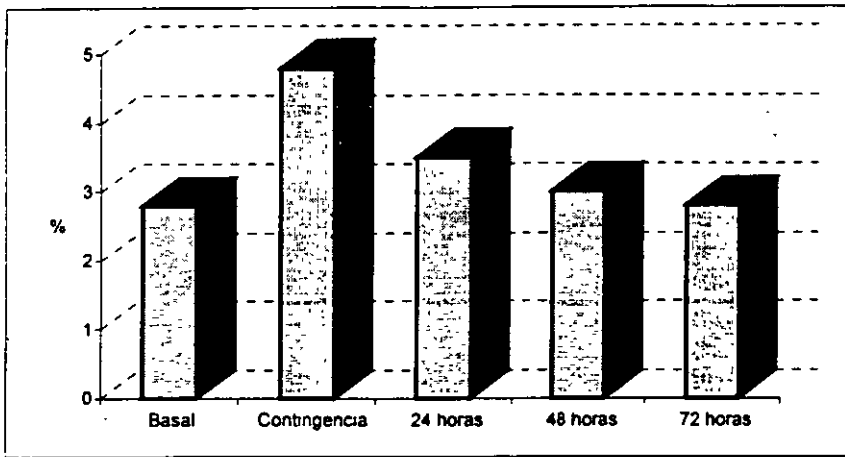


Fuente: Secretaría de Salud.

Los efectos acumulativos de la duración prolongada de los episodios de contingencia en el ausentismo escolar, se muestran claramente en la siguiente gráfica. Resulta evidente que los costos sociales de semejantes niveles de contaminación

atmosférica son inaceptablemente altos, si se considera que una estimación correcta de los costos incluye igualmente otros aspectos, como disminuciones de productividad y ausentismo laboral.

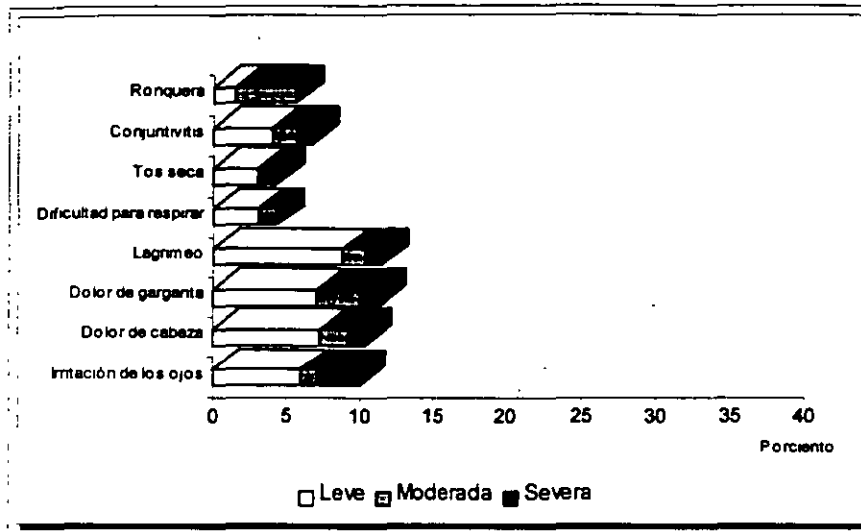
Ausentismo escolar según duración del episodio de contingencia



Fuente: Secretaría de Salud.

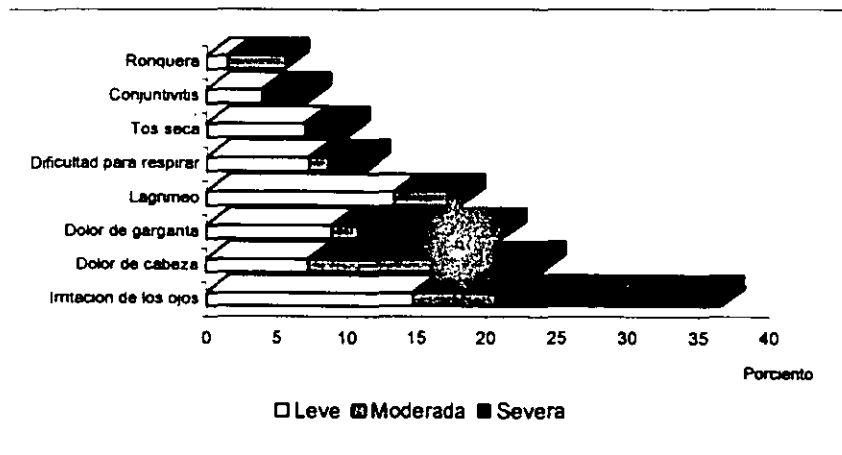
A continuación se muestran los resultados obtenidos de los estudios a los que fue sometida la población del municipio de Tlanepantla, en diciembre de 1995 y enero de 1996. En la primera gráfica aparecen los porcentajes de población afectada, considerando ocho síntomas diferentes, durante los 25 días de diciembre que estuvieron por abajo de los 150 puntos IMECA. La segunda muestra el incremento observado en la sintomatología el 19 de enero de 1996, cuando se sobrepasaron los 250 puntos IMECA.

Población de Tlalnepantla afectada con niveles menores a 150 puntos IMECA (Diciembre de 1995).



Fuente: Secretaría de Salud.

Población de Tlalnepantla afectada con niveles mayores a 250 puntos IMECA (19 de enero de 1996).



Fuente: Secretaría de Salud.

III. INVENTARIO DE EMISIONES

El consumo de energía es un factor que nos permite correlacionar en función de su cantidad y calidad la calidad del aire de una región dada e incluso es un elemento de importancia en el diseño de políticas de gestión de la calidad del aire.

En la tabla siguiente se presenta el balance energético de la zona metropolitana,:

Consumo Energético por Sectores de la ZMVM
(% respecto del consumo total)

	Transporte	Termo-eléctricas	Industria y servicios	Otros	Total
Gasolina	41				41
Diesel	12		n.s.		12
Combustóleo			n.s.		n.s.
Gasóleo			2		2
Gas LP	3		7	10	20
Gas natural		9	15	1	25
Total	56	9	25	11	100

n.s. no significativo

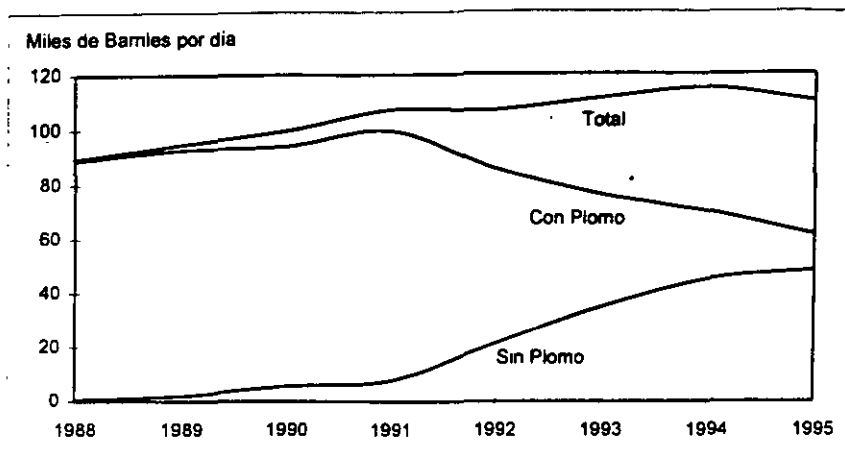
El consumo anual de la ZMVM asciende al equivalente de 16.191 millones de metros cúbicos de gasolina nova (1993). El combustóleo se sustituyó por gasóleo a partir de 1991

Fuente. SEDESOL, INE (1994) Informe de la Situación General en Materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 1993-1994. México, D.F.

Dado que la gasolina en usos vehiculares involucra, a la vez, la mayor demanda energética y el porcentaje más significativo de emisiones, es importante prever tendencias más acentuadas de sobrecarga en la cuenca atmosférica a través de la evolución del consumo de gasolina. Este, a su vez, puede ser explicado por la demanda por kilómetros recorridos en vehículo privado, el número de vehículos en circulación, el congestionamiento vehicular, la superficie del área metropolitana ocupada por vialidades y la eficiencia energética de los vehículos, así como por el tipo y calidad de combustibles que se utilizan y las tecnologías de control de emisiones.

El consumo de gasolinas presenta tendencias crecientes a lo largo de los últimos años, independientemente de los problemas económicos que se han presentado en nuestro país, actualmente se consumen más de 20 millones de lt/día.

Consumo promedio de gasolinas en la ZMVM



Fuente: INE, 1995.

El contar con un inventario de emisiones actualizado, es básico para conocer cuales son las principales fuentes de emisión, sus contribuciones y las interrelaciones que se pueden presentar entre ellas y cuyo objetivo fundamental es apoyar la toma de decisiones en la solución de los problemas de contaminación del aire de las áreas urbanas. Para la ZMVM ya se cuenta con un inventario de emisiones desagregado por sus fuentes emisoras

Inventario de emisiones 1994 (ton/año)

Sector	Ton/año						%
	PST	SO ₂	CO	NO _x	HC	Total	
Industria (1)	6,358	26,051	8,696	31,520	33,099	105,724	3
Servicios (2)	1,077	7,217	948	5,339	398,433	413,014	10
Transporte (3)	18,842	12,200	2,348,497	91,787	555,319	3,026,645	75
Vegetación y suelos (4)	425,337	0	0	0	38,909	464,246	12
Total	451,614	45,468	2,358,141	128,646	1,025,760	4,009,629	100.0

REFERENCIAS

- (1) Fuente Instituto Nacional de Ecología, Sistema Nacional de Información de Fuentes Fijas, 1994.
- (2) Fuente Departamento del Distrito Federal, Dirección General de Ecología, Subdirección de Inventario de Emisiones y Atención a Contingencias, 1994
- (3) Fuente Departamento del Distrito Federal, Subdirección General de Ecología, Dirección de Estudios y Proyectos Ambientales, 1994
- (4) Fuente UNAM, Centro de Ciencias de la Atmósfera, Reporte final de cálculos y mediciones de hidrocarburos naturales en el Valle de México, 1994 y Estudio de Emisión de Partículas Generadas por Fuentes Naturales, 1990

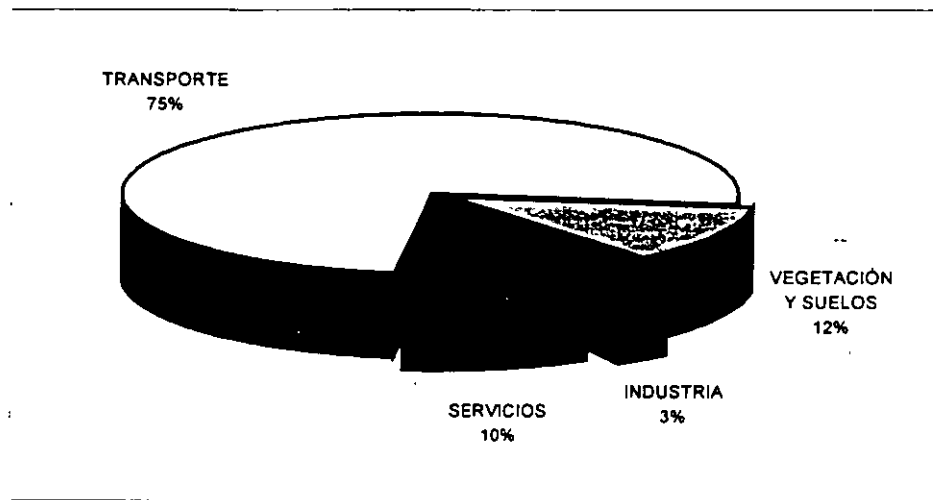
**Inventario de emisiones 1994
Porcentaje en peso por contaminante**

Sector	%				
	PST	SO ₂	CO	NO _x	HC
Industria (1)	1.4	57.3	0.4	24.5	3.2
Servicios (2)	0.2	15.9	0.1	4.2	38.9
Transporte (3)	4.2	26.8	99.5	71.3	54.1
Vegetación y suelos (4)	94.2	0.0	0.0	0.0	3.8
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

REFERENCIAS:

- (1) Fuente: Instituto Nacional de Ecología, Sistema Nacional de Información de Fuentes Fijas, 1994
- (2) Fuente: Departamento del Distrito Federal, Dirección General de Ecología, Subdirección de Inventario de Emisiones y Atención a Contingencias, 1994
- (3) Fuente: Departamento del Distrito Federal, Subdirección General de Ecología, Dirección de Estudios y Proyectos Ambientales, 1994
- (4) Fuente: UNAM, Centro de Ciencias de la Atmósfera, Reporte final de cálculos y mediciones de hidrocarburos naturales en el Valle de México, 1994 y Estudio de Emisión de Partículas Generadas por Fuentes Naturales, 1990

**Inventario de emisiones de la ZMVM. 1994
Contribución a las emisiones totales por sector**



A continuación se presenta el inventario de emisiones desagregado en (ton/año) y en contribución por tipo de contaminante.

Inventario de emisiones 1994
Porcentaje en peso por contaminante

<i>Tipo de fuente</i>	<i>PST</i>	<i>SO2</i>	<i>CO</i>	<i>NOx</i>	<i>HC</i>
Industria (1)					
Generación de energía eléctrica	0.04	0.04	0.05	13.88	0.01
Refinación de petróleo/petroquímicas	0.00	0.19	0.00	0.02	0.02
Industria química	0.22	7.57	0.11	1.93	0.70
Minerales metálicos	0.12	1.37	0.06	0.43	0.04
Minerales no metálicos	0.37	25.76	0.01	3.84	0.31
Productos vegetales y animales	0.02	1.85	0.00	0.20	0.02
Madera y derivados	0.09	8.60	0.02	1.42	0.14
Productos de consumo alimenticio	0.18	4.64	0.02	0.83	0.04
Industria del vestido	0.10	5.29	0.03	0.85	0.06
Productos de consumo (varios)	0.01	0.24	0.00	0.53	0.03
Productos de impresión	0.17	0.04	0.00	0.01	0.49
Productos metálicos	0.04	1.23	0.03	0.36	0.15
Productos de consumo de vida media	0.02	0.08	0.00	0.05	0.06
Productos de consumo de vida larga	0.02	0.38	0.02	0.15	0.29
Artes gráficas (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.86
Otros	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
Servicios (2)					
Lavado y desengrase (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	2.83
Consumo de solventes (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	4.10
Almac. y distribución de gasolina	0.00	0.00	0.00	0.00	1.96
Mercadeo y distribución de gas lp	0.00	0.00	0.00	0.00	23.62
Oper. de lavado en seco (tintorerías)	0.00	0.00	0.00	0.00	1.19
Superficies arquitectónicas	0.00	0.00	0.00	0.00	2.11
Panaderías	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22
Pintura automotriz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58
Pintura de tránsito	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33
Estenización en hospitales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Incineración en hospitales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Uso de asfalto	0.00	0.00	0.00	0.00	1.86
Plantas de tratamiento de aguas res	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Combustión en hospitales	0.00	0.04	0.00	0.06	0.00
Combustión residencial	0.08	3.26	0.03	2.96	0.03
Combustión comercial/institucional	0.15	12.57	0.01	1.13	0.01
Transporte (4)					
Auto particular	2.29	13.33	44.28	24.82	24.75
Pick-up	0.23	0.78	3.11	2.08	1.89
Microbus	0.09	1.82	9.50	7.30	6.48
Combi	0.01	1.43	5.72	3.82	3.42
Taxi	0.14	6.76	22.47	12.42	12.34
Autobús (R-100)	0.42	0.80	0.24	5.25	0.23

<i>Tipo de fuente</i>	<i>PST</i>	<i>SO2</i>	<i>CO</i>	<i>NOx</i>	<i>HC</i>
Foráneos, suburbanos	0.03	0.22	2.43	1.93	0.20
De carga	0.08	0.08	11.51	4.56	4.49
De carga (más de dos ejes)	0.42	0.59	0.20	5.60	0.20
Autobus municipal	0.46	0.88	0.08	2.01	0.08
Locomotoras	0.01	0.06	0.00	0.32	0.00
Locomotoras de patio	0.01	0.08	0.00	0.23	0.00
Aeropuerto	0.00	0.00	0.07	1.01	0.05
Vegetación (5)					
Vegetación	0.00	0.00	0.00	0.00	3.79
Suelos (6)					
Suelos	94.18	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

REFERENCIAS

(1) Fuente: Instituto Nacional de Ecología, Sistema Nacional de Información de Fuentes Fijas, 1994

(2) Fuente: Departamento del Distrito Federal, Dirección General de Ecología, Subdirección de Inventano de Emisiones y Atención a Contingencias, 1994

(3) Fuente: Evaluación realizada por la Subdirección de Inventano de Emisiones, D.D.F. Dirección General de Ecología, 1995

(4) Fuente: Departamento del Distrito Federal, Subdirección General de Ecología, Dirección de Estudios y Proyectos Ambientales, 1994

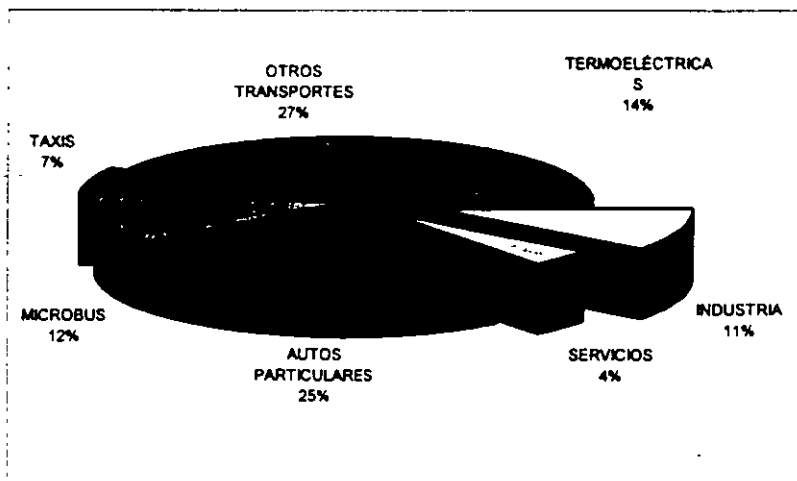
(5) Fuente: UNAM, Centro de Ciencias de la Atmósfera, Reporte final de cálculos y mediciones de hidrocarburos naturales en el Valle de México, 1994.

(6) Fuente: UNAM, Manual de inventano de Emisiones Contaminantes a la Atmósfera, Estudio de Emisión de Partículas Generadas por Fuentes Naturales, 1990. Esto se verificará con nuevos cálculos

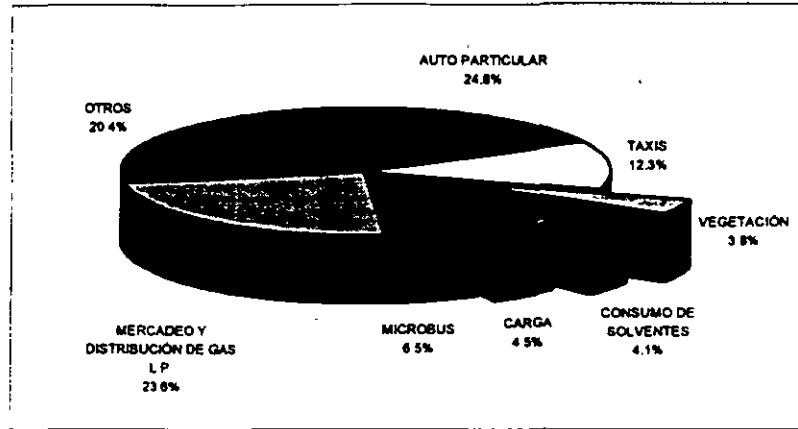
NOTA En las estimaciones de las emisiones de hidrocarburos en vehículos a gasolina se consideró un factor de 3.3, según apreciaciones de expertos

La contribución de los autos particulares al total de las emisiones de NOx, HC y CO, es la más relevante de todas las fuentes, con 25%, 25% y 44% respectivamente (ver gráfica siguiente). En el renglón de HC la contribución del sector transporte en su conjunto es la más importante.

Inventario de emisiones de la ZMVM. 1994
Contribución anual en óxidos de nitrógeno por tipo de fuente.



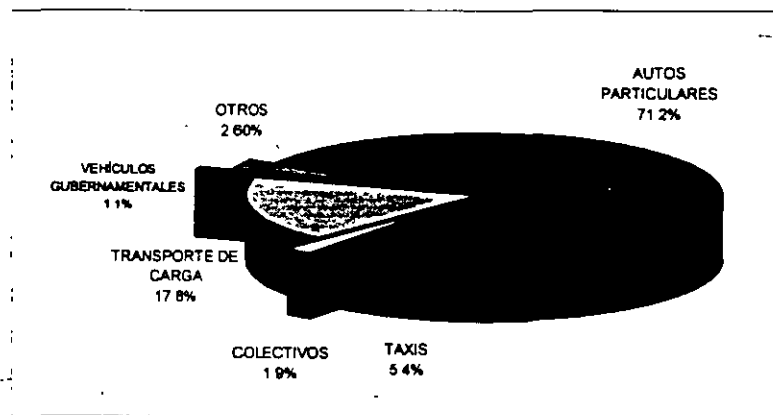
Inventario de emisiones de la ZMVM. 1994
Contribución anual en hidrocarburos por tipo de fuente



Transporte

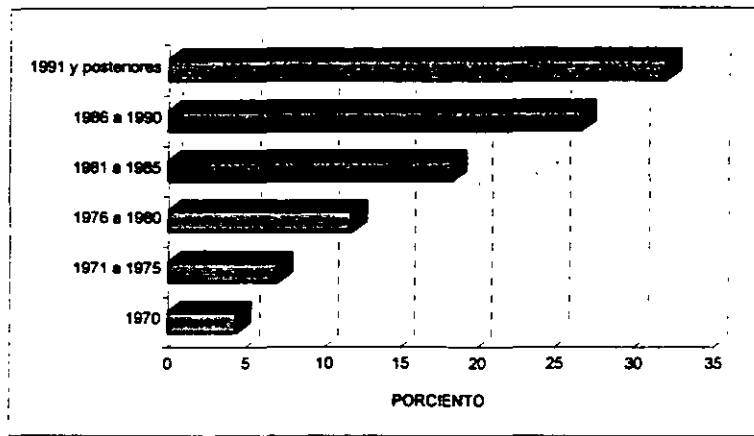
Actualmente circulan alrededor de 3 millones de vehículos en la ZMVM, por lo que son los principales consumidores de combustibles y por consecuencia la más importante fuente de contaminantes a la atmósfera.

Distribución del parque vehicular en circulación en la ciudad de México



Aproximadamente un 45% de los vehículos tiene más de 10 años de uso

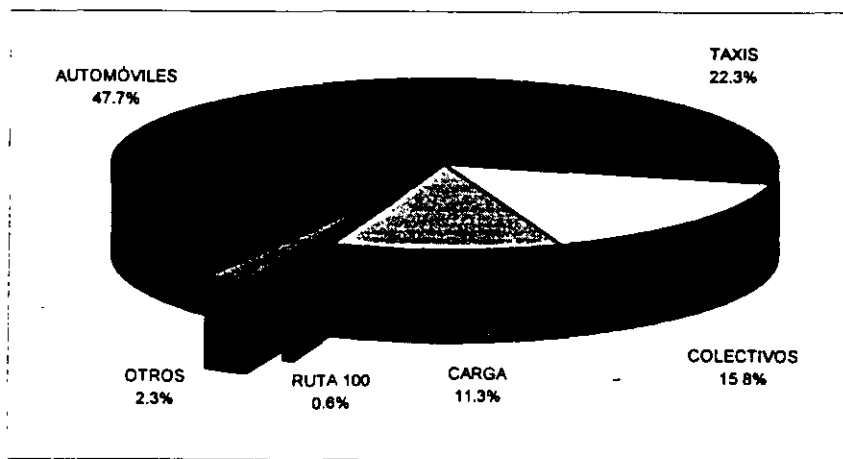
Distribución de los vehículos por edades en la ZMVM



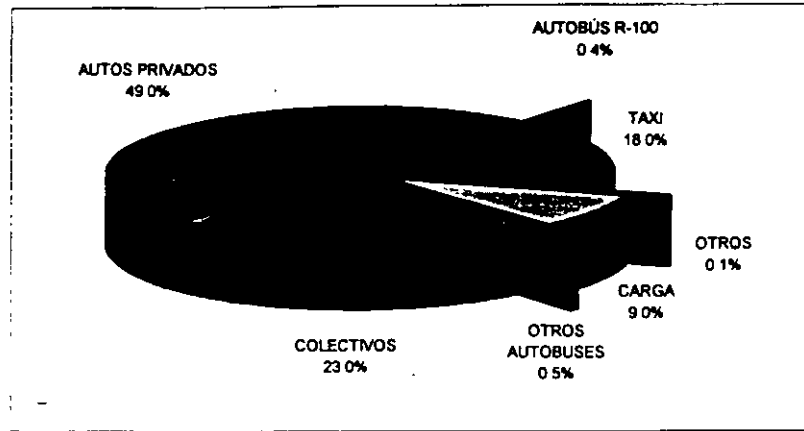
El inventario de emisiones nos indica que el sector transporte emite anualmente 3,017,668 toneladas de contaminantes, de los cuales 2,348,497 toneladas corresponden a monóxido de carbono, 555,319 toneladas a hidrocarburos y 91,787 toneladas a óxidos de nitrógeno.

La figura siguiente indica la contribución porcentual a las emisiones totales del sector por tipo de transporte:

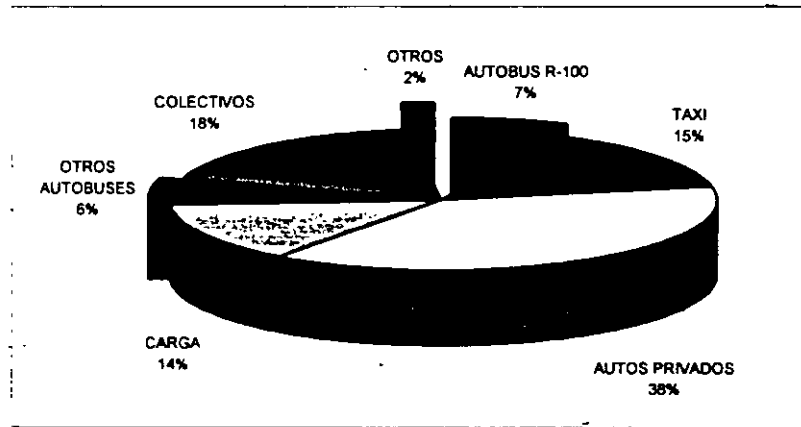
Inventario de emisiones de la ZMVM. 1994. Contribución anual a las emisiones del sector transporte por tipo de vehículos



Inventario de emisiones de la ZMVM. 1994. Contribución anual en hidrocarburos del sector transporte por tipo de vehículo

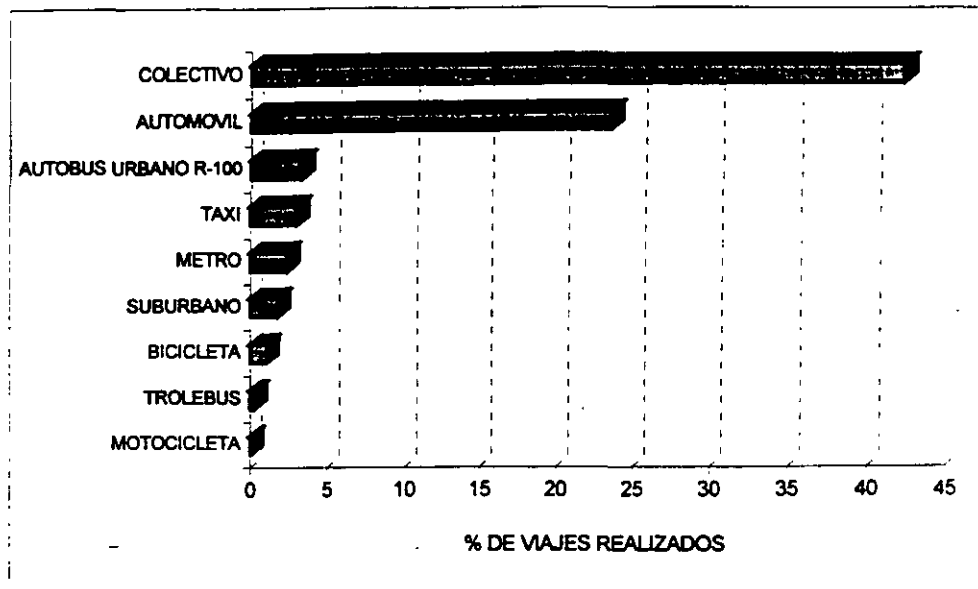


Inventario de emisiones de la ZMVM. 1994. Contribución anual en óxidos de nitrógeno del sector transporte por tipo de vehículo



Por otra parte, las formas en que la población se traslada de un sitio a otro de la ciudad, nos indica claramente, como han predominado los medios de transporte ineficientes y altamente contaminantes que favorecen el deterioro de la calidad del aire.

**Estructura porcentual de los viajes realizados en la ZMVM,
según modo de transporte ***



* No incluye viajes realizados por menores de 6 años. La suma de los componentes no es igual a 100% ya que sólo se consideran viajes unimodales.

Fuente: INEGI, *Encuesta de Origen y Destino de los Viajes de los Residentes del Área Metropolitana de la Zona Metropolitana*, 1994.

Se estima que actualmente se realizan alrededor de 36 millones de viajes-persona-día en la zona metropolitana, correspondiéndole al automóvil particular satisfacer el 21.4% de los mismos.

IV. EL PROCEDIMIENTO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SU RELACIÓN CON EL TRANSPORTE

La evaluación del impacto ambiental como instrumento de planeación tiene su primer antecedente en la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, la cual aunque no contenía el mecanismo preventivo del impacto ambiental, contemplaba algo semejante en materia de protección a los suelos. Efectivamente, el artículo 28º de este ordenamiento prescribía que:

La utilización y operación de los suelos para fines urbanos, industriales, agropecuarios, recreativos y otros, deberán realizarse con sujeción a las leyes y reglamentos existentes y a los que al efecto dicte el Ejecutivo federal....., las obras e instalaciones necesarias para llevar a cabo dicha utilización y operación, deberán ser sometidas a la aprobación de la Secretaría de Salubridad y Asistencia por conducto de las dependencias a las que se refiere esta Ley, a fin de evitar la contaminación, erosión, degradación o destrucción de los suelos.

Posteriormente, en la Ley de Obras Públicas de diciembre de 1980, se señala en su artículo XIII

En la planeación de la obra pública, las dependencias y entidades deberán prever los efectos y consecuencias sobre las condiciones ambientales. Cuando éstas pudieran afectarse, los proyectos deberán incluir lo necesario para que preserven, restauren o mejoren las condiciones ambientales y los procesos ecológicos. Para estos efectos deberán intervenir las dependencias del Ejecutivo federal con atribuciones en la materia.

Bajo este esquema, únicamente los proyectos que las dependencias federales desarrollaran estaban sujetos a presentar su manifestación de impacto ambiental, siempre y cuando la autoridad (Unidad de Análisis de Obra Pública e Impacto Ambiental de la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente) considerará necesaria su presentación.

Posteriormente, en el año de 1982 entró en vigor la Ley Federal de Protección al Ambiente cuyo artículo 7º establece

Los proyectos de obras públicas o de particulares, que puedan producir contaminación o deterioro ambiental, que excedan los límites mínimos previsibles marcados en los reglamentos y normas respectivas, deberán presentarse a la Secretaría de Salubridad y Asistencia, para que ésta los revise y pueda resolver sobre su aprobación, modificación o rechazo, con base en la información relativa a una manifestación de impacto ambiental,

**EVOLUCION DEL PROCEDIMIENTO DEL IMPACTO AMBIENTAL
EN MEXICO**

**LEY FEDERAL PARA PREVENIR Y CONTROLAR LA
CONTAMINACION AMBIENTAL (1971)**

LEY DE OBRAS PUBLICAS(1980)

LEY FEDERAL DE PROTECCION AL AMBIENTE(1982)

**LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION
AL AMBIENTE (1988)**

**REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE IMPACTO
AMBIENTAL E INSTRUCTIVOS CORRESPONDIENTES (A PARTIR
DE 1988)**

**LEYES ESTATALES DE PROTECCION AL AMBIENTE Y
REGLAMENTOS EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL (A
PARTIR DE 1988)**

**PROGRAMA NACIONAL PARA LA PROTECCION AL MEDIO
AMBIENTE 1990-1994**

PROGRAMA DE MEDIO AMBIENTE 1995-2000

consistente en las medidas técnicas preventivas y correctivas para minimizar los daños ambientales durante su ejecución o funcionamiento.

A pesar de que con este articulado se sentaron las bases para que cualquier obra, pública o privada, para su ejecución debería de presentar su manifestación de impacto ambiental, no se disponía de la instrumentación adecuada y suficiente para normar su correcta aplicación, tanto para los promoventes como para los prestadores de este servicio, así como para la misma autoridad. Cabe señalar que a finales de 1982, fue creada la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), en donde recayó la responsabilidad de evaluar las manifestaciones de impacto ambiental, a través de la Dirección General del Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, la cual a consecuencia de la reestructuración que el sector público tuvo en el año de 1985 se convirtió en la Dirección General de Normatividad y Regulación Ecológica (actualmente, la Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental del Instituto Nacional de Ecología, es la entidad responsable de dictaminar acerca de las manifestaciones de impacto ambiental).

Con la entrada en vigor de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (1 de marzo de 1988) se establece la concurrencia de la Federación, estados y municipios en la evaluación de las diversas obras de desarrollo y se definen los instrumentos legales como reglamentos y normas que apoyan la evaluación del impacto ambiental. El 15 de octubre de 1996 fue publicado un decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de esta Ley.

En su artículo 28 se establece que

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimos sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto de la Secretaría.

I.-Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.

Con fecha 7 de junio de 1988 fue publicado en el Diario oficial de la Federación el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental, el cual establece los mecanismos y procedimientos administrativos conforme a las cuales deberá de llevarse a cabo una evaluación de impacto ambiental. En su capítulo II se describe el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, dentro del cual se establece

que las manifestaciones de impacto ambiental se podrán presentar en cualquiera de las siguientes modalidades: informe preventivo, general, intermedia o específica. La modalidad estará en función de las características de la obra o actividad, de su magnitud o las condiciones del sitio donde pretenda desarrollarse.

Así mismo, se definen de manera general la información mínima que deberá contener cada modalidad y la necesidad de presentar un estudio de riesgo cuando las obras a desarrollar sean consideradas como altamente riesgosas.

La descripción a detalle de lo que se requiere al momento de realizar un estudio de impacto ambiental se presenta en los instructivos que para cada modalidad emitió la SEDUE (hoy Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca).

Dentro del Programa Nacional para la Protección al Medio Ambiente 1990-1994 se señala que

Para reducir el deterioro causado por diversas obras, debe considerarse el impacto ambiental en el diseño y desarrollo de los proyectos. Para tal fin se extenderá la aplicación de los estudios de impacto ambiental a todos los proyectos públicos y privados. Se promoverá que los gobiernos estatales, municipales y del Distrito Federal expidan las disposiciones jurídicas en la materia. Al mismo tiempo, se diseñarán mecanismos de coordinación con las entidades federales y estatales encargadas de asignar los recursos financieros, para facilitar el cumplimiento de las condiciones autorizadas, atendiendo a los resultados de la evaluación de impacto ambiental.

Es así, que con la entrada en vigor de la LGEEPA y lo señalado en el Programa Nacional de Protección al Medio Ambiente, los estados de la república han elaborado sus leyes en materia ambiental, donde se incluye el impacto ambiental como instrumento de la política ecológica e inclusive algunos, como es el caso del Estado de México ya tienen su reglamento respectivo en la materia.

En el Programa de Medio Ambiente 1995-2000 se señala:

La Evaluación del Impacto Ambiental es una herramienta para generar información ambiental, y un proceso analítico para evaluar elementos más comprensivos de costo y beneficio social en cada proyecto de desarrollo. Esto permite proponer técnicas para minimizar los primeros o ampliar los segundos de tal manera que el balance ambiental de un proyecto resulte lo más favorable posible.

La Evaluación del Impacto Ambiental es un instrumento de aplicación específica y requiere de analizar las particularidades de cada caso, ejerciendo una regulación en distintos planos y etapas. Es un instrumento ideal para la regulación ambiental de proyectos y actividades

caracterizadas por su bajo número y alta singularidad, magnitud considerable y gran especificidad regional, sectorial o tecnológica.

...Es necesario conjuntar las capacidades institucionales de ordenamiento ecológico y evaluación de impacto ambiental , pensando en interacciones regionales, ecológicas e intertemporales más amplias, teniendo en mente efectos acumulativos amplificados y consecuencias multiplicadoras, para evitar una dinámica de deterioro ecológico imprevisible.

El procedimiento de evaluación del impacto ambiental se muestra en la siguiente figura:

Los procedimientos de elaboración de estudios de impacto ambiental, involucran la integración y análisis de información tanto de las características de la obra como del medio natural y socioeconómico de la región donde se pretende desarrollar un determinado proyecto .

A la fecha no existe una metodología específica para la identificación y evaluación de impactos ambientales que pueda ser aplicada a cualquier proyecto de desarrollo. La amplia gama de técnicas y métodos utilizados involucran desde las más simples, en donde se identifican únicamente los impactos sin evaluarlos; y las más complejas, que permiten evaluar la magnitud e importancia de los impactos a través de la aplicación de diversos criterios de ponderación. Es importante señalar que en las metodologías normalmente empleadas, siempre se presenta cierta dosis de subjetividad al momento de la asignación de los valores que permiten cuantificar los impactos. Por esta razón la autoridad permite el uso o la combinación de dos o más técnicas, en función del tipo de proyecto a realizar. En la figura se presenta un resumen de las metodologías más frecuentemente utilizadas.

De conformidad a lo criterios establecidos por las autoridades en la materia, las etapas que como mínimo debe contener una manifestación de impacto ambiental son:

- Descripción del proyecto
- Descripción del escenario ambiental
- Las regulaciones de usos del suelo y compatibilidad del proyecto
- La identificación y cuantificación de impactos ambientales
- Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales
- Escenario ambiental modificado
- Conclusiones y recomendaciones

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO DE IMPACTO AMBIENTAL

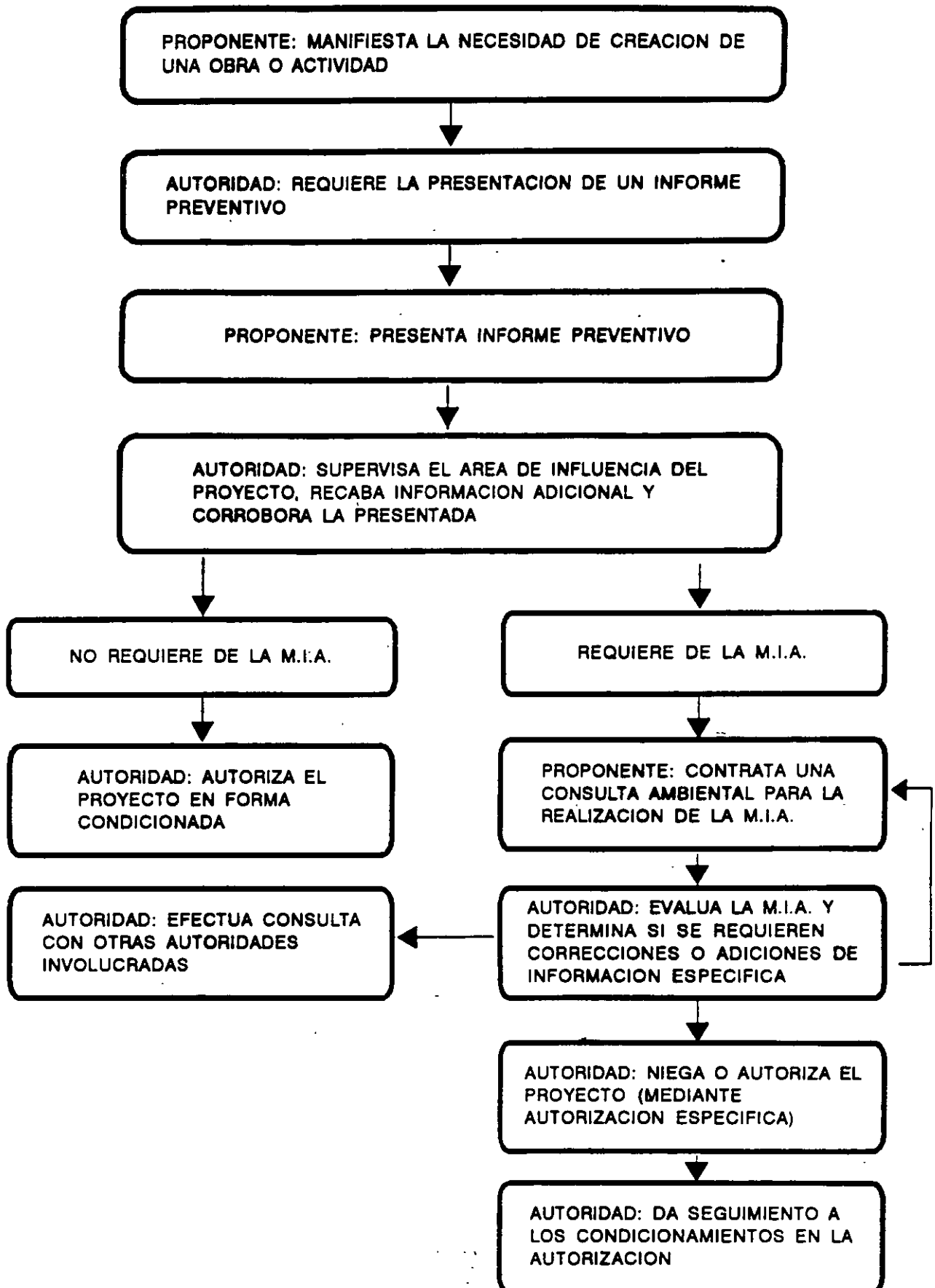
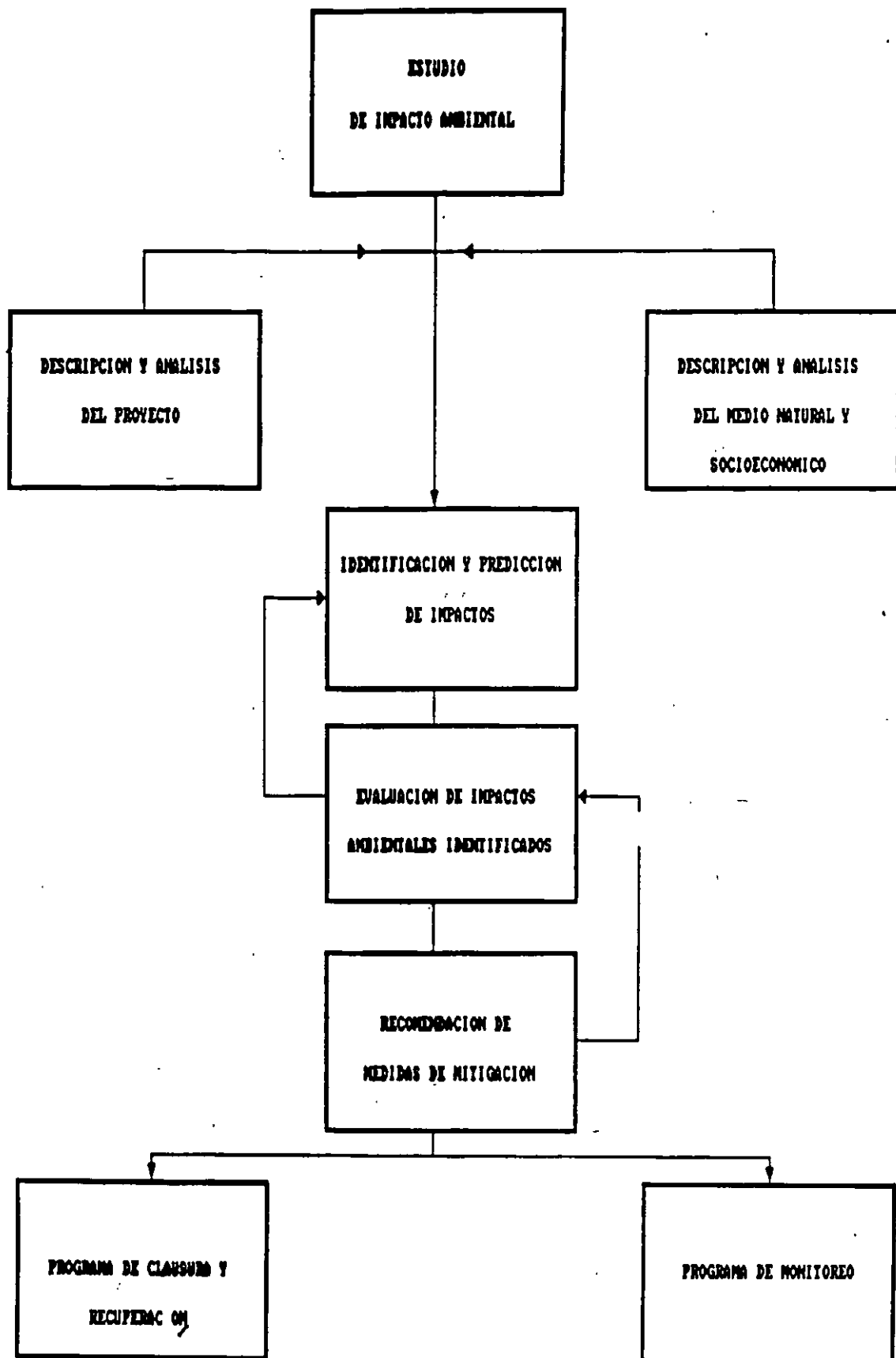


FIG. 1. ETAPAS DE UNA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL



INSTRUCTIVO PARA DESARROLLAR Y PRESENTAR LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN LA MODALIDAD GENERAL AL QUE SE REFIEREN LOS ARTÍCULOS 9° Y 10° DEL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

- I.- DATOS GENERALES
- II.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA
 - 1.- DESCRIPCIÓN GENERAL
 - 2.- ETAPA DE SELECCIÓN DEL SITIO
 - 3.- ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
 - 4.- ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
 - 5.- ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO
- III.- ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO
 - A.- RASGOS FÍSICOS
 - 1.- CLIMATOLOGÍA
 - 2.- GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA
 - 3.- SUELOS
 - 4.- HIDROLOGÍA
 - 5.- OCEANOGRAFÍA
 - B.- RASGOS BIOLÓGICOS
 - 1.- VEGETACIÓN
 - 2.- FAUNA
 - 3.- ECOSISTEMA Y PAISAJE
 - C.- MEDIO SOCIOECONÓMICO
 - 1.- POBLACIÓN
 - 2.- SERVICIOS
 - 3.- ACTIVIDADES
 - 4.- TIPO DE ECONOMÍA
 - 5.- CAMBIOS SOCIALES Y ECONÓMICOS
- IV.- VINCULACIÓN CON LAS NORMAS Y REGULACIONES DE USO DEL SUELO
- V.- IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES
- VI.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

METODOLOGIAS DE IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

LISTAS DE CHEQUEO: Es el método más simple y consiste en la utilización de listas de referencia existentes

METODOS MATRICIALES SIMPLES: Consisten en relacionar por un lado, las acciones del proyecto que pueden causar alteraciones y, por otra, los componentes del medio físico y social, en su forma más simple, este método solo identifica impactos, aunque pueden modificarse para la aplicación de criterios de valoración.

SUPERPOSICION DE MAPAS: Se aplican principalmente a estudios de ordenamiento territorial y consiste en superponer sobre un mapa del área de estudio, transparencias coloreadas que indican el grado de impacto para varios factores.

METODOS MATRICIALES COMPLEJOS: Son matrices causa-efecto, en las que se establecen criterios de valoración de impactos. Las más conocidas son las de Leopold y las de Grandes Presas

METODO DE BATELLE-COLUMBUS: Sistema de Evaluación Ambiental, el cual es de naturaleza jerárquica, con medición de impactos en medidas conmensurables y alertas en áreas sensibles ambientalmente. Está conformado por 4 niveles: categorías ambientales (4), componentes ambientales (18), parámetros ambientales (78), medición ambiental. Este sistema fue desarrollado para su aplicación en proyectos hidroeléctricos.

REDES DE INTERACCION: Este método considera que el ambiente es un sistema complejo, donde una acción ocasiona uno ó más cambios en las condiciones ambientales, los que a su vez producirán subsecuentes cambios hasta llegar a efectos finales.

En complemento a lo anterior, la autoridad normalmente exige cuando se trata de proyectos de construcción de carreteras la siguiente información

información complementaria para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos carreteros

- Ubicación de la distribución general del trazo carretero en un plano indicando el cadenamamiento, el trazo propuesto y los trazos alternativos.
- Ubicación en un plano de los bancos de material y bancos de tiro, señalando el estado actual de los mismos, los permisos de operación de materiales, así como los programas de recuperación y reforestación de los mismos.
- Ubicación de las obras de drenaje a lo largo del trazo, justificando dichas obras en un plano topográfico donde se señalen los patrones hidrológicos y las modificaciones causadas por las mismas.
- Identificación de los cuerpos de agua en el área de influencia señalando la actividad que se desarrolla y el estado actual de los mismos.
- Ubicación de obras civiles (puentes, cruces, pasos inferiores, etc.) en un plano.
- Anexo fotográfico de todo el trazo carretero incluyendo sus obras, así como de los bancos de materiales, bancos de tiro, sitios de especial interés que serán afectados por el trazo como barrancas, cañadas, zonas arqueológicas, etc. así como del área de influencia.
- Ubicación del trazo carretero en fotografía aérea.
- Ubicación en un plano de los campamentos provisionales y obras de apoyo durante las etapas de preparación del sitio y construcción de las obras, señalando las características particulares de los mismos, así como el manejo y disposición final de las aguas residuales que se generen y los desechos sólidos.
- Ubicación en un plano de los caminos provisionales de acceso a construir para las obras, señalando las dimensiones y destino final de los mismos.
- Ubicación y tipo de obras realizadas para controlar la erosión por cortes, balconeo y otras actividades propias del proyecto.
- Listado de especies de flora y fauna en el área del proyecto y área de influencia. Indicar las especies endémicas, amenazadas, raras, en peligro de extinción o sujetas a protección especial que se encuentren en dichas áreas.

- Ubicación de las unidades de vegetación presentes a lo largo del trazo carretero.
- Identificación de las especies vegetales que serán desmontadas a lo largo del trazo carretero indicando los volúmenes afectados. Se deberá anexar los permisos ante la SARH para el derribo de árboles a lo largo del trazo y destino final de los mismos.
- Programa de reforestación de áreas dañadas por las obras (cortes, derecho de vía, bancos de material, etc.) indicando las especies y densidades por unidad de área, así como las técnicas de cultivo y mantenimiento.
- Medidas de protección para evitar la contaminación de cuerpos de agua cercanos al sitio del proyecto.
- Medidas de rescate y mitigación de especies de flora y fauna con status de conservación.
- Ubicación en un plano de la delimitación y tenencia de la tierra de los terrenos afectados, así como las medidas a tomar para mitigar dichas afectaciones.
- Especificar el uso actual y potencial del suelo en la superficie del trazo y áreas aledañas.
- Identificación de asentamientos humanos, programa de reubicación de comunidades, programa de indemnización a particulares, ejidatarios y/o comuneros.
- Programa de seguridad vial y señalamiento en zonas de asentamientos humanos.
- Número de empleos que generará el proyecto para lugareños.
- Plan de concertación con las autoridades correspondientes para evitar el desarrollo de asentamientos irregulares en el derecho de vía y usos del suelo inapropiados.

Descripción de obras de construcción de carreteras

Las principales etapas de la construcción de una carretera son

Terracerías. Las terracerías son los conjuntos de cortes y terraplenes de la obra vial ejecutados sobre la subrasante, su construcción incluye movimientos de tierra tanto en corte como para relleno. Los principales componentes de esta etapa son: Desmonte de derecho de vía y de bancos de material (tala, roza, desenraíce, limpia); Cortes y préstamos; terraplenes y rellenos; canales; caminos auxiliares.

Estructuras. Son arreglos o disposiciones de materiales o elementos de construcción que integran el todo de una obra, su parte fundamental, o una de sus partes principales. Es decir, se entiende por estructura a una parte de una obra vial, fabricada con cualquier material, tal como un terraplén, o muro de sostenimiento, que sirva para dar paso a la misma sobre agua o sobre una depresión; o al conjunto de elementos resistentes que forman el armazón o esqueleto de un edificio. Los componentes son; excavaciones para estructuras; rellenos; mamposterías; zampeados; estructuras de concreto reforzado, presforzado, de acero, de madera; pilotes; tablestacados.

Obras de drenaje. (alcantarillas y subdrenes; cunetas y lavaderos; contracunetas; etc.)

Plantación de especies vegetales

Pavimentos. Es la capa o conjunto de capas comprendidas entre la sub-corona y la superficie de rodamiento y cuya función principal es soportar las cargas rodantes y transmitir las a las terracerías, distribuyéndolas en tal forma que no produzcan deformaciones perjudiciales en ellas. Entre sus principales componentes se tienen: revestimientos; riegos de impregnación y de sello y morteros asfálticos; carpetas y mezclas asfálticas; carpetas de concreto; pintura y señalamiento; campamentos; caminos de acceso; obras de abastecimiento de agua; servicios auxiliares; mantenimiento de maquinaria.

Descripción del medio

Medio físico

Un conocimiento de los factores físicos en los que se inserta un determinado proyecto de vialidad y transporte, es de vital importancia en la magnitud e importancia de los posibles impactos que se pueden presentar, ya sea de manera temporal o permanente, por eso es importante identificar aquellos elementos especialmente sensibles a los efectos que puedan ocasionar obras de infraestructura vial.

Clima

La caracterización del clima (datos de cuando menos de 10 años para asegurar la representatividad) del área de estudio de un proyecto de vialidad y/o transporte tiene importancia por las razones siguientes:

- sirve como información básica para interpretar otros aspectos del medio físico (vegetación, usos del suelo, etc).
- se presentan alteraciones micro y mesoclimáticas que pueden producirse con motivo de la destrucción de la vegetación por la traza, presencia de superficies

asfaltadas y por la posibilidad de crear corredores o barreras por donde se puede detener o encauzar el viento.

Los parámetros que hay que considerar entre otros son los siguientes: temperatura, precipitación, humedad, balance hídrico, viento y clasificación climática.

Calidad del aire

En las carreteras o vialidades de alto flujo vehicular, las emisiones provocadas por la circulación de los vehículos pueden provocar un incremento en las concentraciones de los distintos contaminantes presentes en la atmósfera de cierta área urbana o rural y por consecuencia llegar a producir efectos nocivos sobre la salud humana, vegetación, fauna, suelos y agua. Por lo tanto, es importante conocer las condiciones previas de la calidad del aire de la zona bajo estudio, a fin de tener los elementos suficientes para prever los niveles futuros.

En este sentido, se deben considerar:

- fuentes principales de emisión de contaminantes en la zona de influencia del proyecto
- datos de calidad del aire de la región bajo estudio
- Se deben tomar en cuenta los contaminantes típicos emitidos por los vehículos automotores: CO, HC, NOx, SO₂, Pb y partículas.

Ruido

Los sistemas de transporte están considerados como una de las principales fuentes de emisión sonora, por lo tanto, en la cercanía de zonas habitacionales, de alta concentración humana o de interés particular, es conveniente definir los niveles sonoros existentes previo a la construcción de la vialidad o carretera, identificando las fuentes de emisión sonora.

Geología y Geomorfología

Los efectos que sobre la geología y geomorfología puede tener la construcción de una vialidad están ligados principalmente a los movimientos de tierras y la ocupación de espacio, así como a la operación de yacimientos pétreos. Las características topográficas de la región se verán modificadas durante las actividades de cortes, explotación de bancos de material, rellenos, construcción de terraplenes, de canales y caminos auxiliares. El grado de modificación dependerá de la magnitud de la obra realizada; los cambios consistirán principalmente en la transformación de los perfiles del terreno y modificación de

pendientes, lo que traerá como consecuencia cambios en los patrones de escurrimientos superficiales, transporte de sedimentos, riesgos de deslaves y derrumbes, erosión etc.

Los aspectos que desde un punto de vista ambiental deben considerarse son:

- la morfología del área donde pretende proyectarse el trazado de la vía de comunicación. El objetivo de este análisis debe ir orientado a la detección de los contrastes de relieve, de manera que puedan delimitarse las franjas o zonas de menor contraste, con el objeto de disminuir o evitar excesivos o innecesarios movimientos de tierras o rellenos mediante terraplenes que supondrían un importante efecto sobre el terreno. En otros casos es interesante descubrir que áreas, gracias a su variación de relieve, pueden suponer un umbral de ocultación del trazado que disminuya los efectos sobre el paisaje.
- El estudio y análisis de las características geológicas y geotécnicas de los materiales, en conjunto con otros aspectos como la morfología, litología, estratificación, hidrología superficial y subterránea, etc., son cuestiones de importancia a fin de detectar los procesos naturales existentes. El interés de este análisis radica en la detección de los procesos que puedan afectar a las características de la infraestructura, así como las acciones del proyecto (excavaciones, desmontes, terraplenes, etc.) que puedan coadyuvar al desencadenamiento de procesos naturales latentes o ya presentes: inestabilidad de taludes, movimientos en ladera, aumento de erosión, riesgos de avenidas, inundaciones, disminución en la capacidad del drenaje, etc.

Hidrología superficial y subterránea

- Los efectos directos sobre este componente se resumen básicamente en: modificación en los flujos de agua superficial y subterránea; efecto barrera; impermeabilización de áreas de recarga de acuíferos y; cambios en la calidad del agua. En este sentido, es necesario considerar lo siguiente:

Para hidrología superficial

- tipo y distribución de las redes de drenaje y escorrentía
- formas de cuerpos de agua presentes en el área (ríos, arroyos, lagos, embalses, etc.)
- estimación de los caudales, donde las avenidas tienen una gran importancia, en especial en lo relacionado con los periodos de retorno.
- Análisis de la calidad del agua de los cuerpos de agua del área de influencia del proyecto

Para hidrología subterránea, es necesario considerar: la vulnerabilidad de los terrenos frente a la entrada de contaminantes, en función de la permeabilidad de los materiales y su conexión con los acuíferos subterráneos y; los efectos de corte que pueden generar la excavación de zanjas y obras de drenaje e los acuíferos superficiales.

- elaborar una cartografía hidrogeológica del área de estudio, que considere los riesgos de contaminación y los procesos de recarga de los acuíferos
- inventario de las fuentes de agua
- evolución estacional de los niveles freáticos, así como de la dirección de las líneas de flujo subterráneo.

Suelos

Es necesario considerar el sistema edáfico del ámbito afectado, puesto que es el soporte de la productividad vegetal. Los suelos son el resultado de un proceso de formación dinámico, en ocasiones de miles de años, que son extremadamente sensibles a la acción del ser humano, por lo que su destrucción en ocasiones son de un valor incalculable.

Las obras de infraestructura como carreteras (las vialidades en zonas urbanas, normalmente se realizan sobre suelos ya impactados), representan la ocupación de una importante superficie edáfica, a lo que se añade su compactación como consecuencia del movimiento de maquinaria pesada. Por esta razón, es necesario realizar un análisis de las características del suelo, desde el punto de vista productivo, lo cual es importante para las actividades de revegetación. Los parámetros a considerar entre otros son: textura, pH, conductividad, nutrientes nitrógeno, fósforo y potasio), materia orgánica, etc.

Vegetación

La vegetación puede verse afectada principalmente en una nueva carretera o vialidad debido a: la ocupación del suelo derivada de la construcción y obras adicionales; el aumento de la actividad humana por la mayor accesabilidad y movilidad dentro del área; el incremento de riesgo de incendios; los efectos que puede tener sobre la vegetación el uso de compuestos utilizados en el mantenimiento de la carretera o vialidad y los contaminantes atmosféricos.

Por lo tanto, hay que considerar previo a la construcción de una nueva carretera las formaciones vegetales presentes en el área y su composición florística. Los muestreos florísticos pueden ser al azar, regular y estratificado. La toma puede ser cualitativa, semicuantitativa y cuantitativa, debiéndose evaluar posteriormente variables como abundancia, cobertura, biomasa, diversidad, riqueza, etc.

Fauna

El interés de analizar las comunidades faunísticas en un estudio de impacto ambiental radica, en la conveniencia de preservarlas como recurso y por otro en ser un excelente indicador de las condiciones ambientales de un determinado territorio.

Un estudio de la fauna debe contemplar lo siguiente:

- inventario de las especies y comunidades faunísticas presentes, indicando su distribución espacial y abundancia
- identificar el dominio vital de las especies que puedan verse amenazadas, estudiando principalmente el efecto de corte y de la vía de comunicación sobre los patrones de comportamiento y los movimientos locales y generales de aquellas. Es particularmente importante conocer en detalle las rutas de los vertebrados de gran tamaño y de anfibios y reptiles.
- localizar áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas.

Paisaje

El concepto de paisaje se enmarca como un elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de absorción que tiene un paisaje en los proyectos de carreteras. El problema en el análisis del paisaje estriba en la subjetividad que se presenta en su valoración, aunque normalmente se consideran tres aspectos en su evaluación: visibilidad, calidad paisajística y la fragilidad visual

Medio socioeconómico

Población

Este factor es importante ya que permite conocer la población que será afectada, sus características evolutivas, estructurales y culturales y de esta manera identificar las variaciones que en este rubro pueda inducir el proyecto. Se tiene que considerar:

- comportamiento de la población
- distribución espacial y su densidad
- estructura de la población por edad y sexo
- movilidad

- población económicamente activa
- nivel de instrucción

Factores socioculturales

Es importante conocer el conjunto de elementos que para los habitantes de una región son de interés y que merecen un tratamiento particular. De esta manera a nivel cultural es necesario identificar los modelos o patrones de conducta socialmente aceptados en una comunidad, a fin de determinar las posibilidades de modificaciones en los patrones culturales de una comunidad ante las modificaciones que pueda ocasionar una nueva vía de comunicación. También es de interés conocer el grado de aceptación que tiene el proyecto en la comunidad, ya que puede poner en riesgo la viabilidad del mismo. Otro punto de referencia es el identificar sitios de reunión o de interés para la población que puedan ser afectados por el proyecto.

Finalmente es necesario identificar todos aquellos sitios que sean un patrimonio histórico-cultural, arqueológico o religioso para determinada población.

Servicios

Es necesario analizar la calidad de los servicios públicos y como podrán estos ser modificados por la nueva vialidad. Se tiene que considerar a los medios de comunicación, transporte, educación, salud, recolección de residuos, etc.

Actividades productivas

Es importante conocer el tipo de actividades productivas que se realizan en la región de influencia del proyecto, tanto en los sectores primario, secundario y terciario, a fin de tener los elementos que permitan determinar los posibles efectos sobre ellas.

V. MPACTO AMBIENTAL DEL TRANSPORTE Y SU INFRAESTRUCTURA

A continuación se hace una breve descripción de los principales impactos que se presentan en las diversas actividades de un construcción de una vialidad y/o carretera.

Preparación del sitio

La construcción de accesos, áreas de almacenamiento, campamentos, etc., por medio de excavaciones, cortes y nivelaciones, puede traer como consecuencia de la alteración del suelo por la geomorfología e hidrología del área. Algunos de las acciones impactantes son la remoción de la vegetación, modificación del perfil del suelo, desvíos en el drenaje y obstrucciones en el flujo normal del escurrimiento superficial. La modificación de los escurrimientos superficiales, si no se consideran las obras de drenaje adecuadas, pueden producir deslaves, azolves, inundaciones o desecación de arroyos, repercutiendo en los balances de humedad del suelo, afectando cultivos.

También se presentan daños a la flora del área por remoción de la misma, lo que facilita a su vez la erosión del suelo. Por supuesto la fauna de la región también se ve afectada.

Los materiales producto del desmonte y limpieza del área son fuente de emisión de material terrígeno a la atmósfera, así como la operación de los motores de combustión interna de la maquinaria pesada y camiones emite contaminantes típicos de los procesos de combustión.

La imagen urbana y calidad de vida pueden sufrir detrimentos y cambios en los estilos de vida, incluso se incrementan los riesgos de accidentes para los habitantes de zonas, especialmente en áreas semipobladas.

Se incrementa la demanda y consumo de bienes y servicios relacionadas con el personal y actividades propias del proyecto.

Fase de construcción

Los impactos ambientales se originan básicamente de las actividades ejecutadas por medio de maquinaria (excavaciones, cortes, nivelaciones del terreno, etc.), transporte y colocación del material proveniente de los bancos de material, incluyendo el extendido de la carpeta asfáltica, en ciertos caso el uso de explosivos; construcción de alcantarillas y puentes; demanda de mano de obra, etc.

Calidad del aire. Emisiones provenientes de la combustión de los motores de los equipos de construcción y polvos provenientes de las terracerías y los caminos de acceso. Este tipo de impacto son temporales.

Ruido y vibraciones. Ocasionados por el movimiento y operación de equipo pesado y las actividades de construcción tales como colocación de pilotes y compactación de terracerías.

Escurrimientos de agua y drenaje. Las excavaciones, cortes y nivelaciones cambian la morfología natural del terreno alterando las características del drenaje superficial.

Calidad del agua. Se altera la calidad de cuerpos de agua por erosión y sedimentación

Reubicación de viviendas y comercios. Pueden llegar a ser de gran importancia, en función de la magnitud de la obra y de la cantidad de viviendas afectadas.

Demanda de mano de obra. Presenta un impacto positivo en cuanto a la cantidad, temporalidad y si es local o importada.

Ordenamiento ecológico y uso del suelo. La vocación de las áreas frecuentemente se ven afectadas, divididas o interrumpidas.

Otros. Tiempos y costo de viajes y patrones de flujo de tránsito ocasionados por obstrucciones ocasionadas por las obras.

Etapas de operación y mantenimiento

Contaminación del aire. Las emisiones generadas por las fuentes móviles son generadas como resultado del transporte vehicular en el área del proyecto y están en función del número de viajes vehiculares por día, velocidad promedio y longitud del viaje. Una medida del impacto en la contaminación del aire es dada por la cantidad total de emisiones por día. Las consecuencias lógicas de la contaminación atmosférica son los efectos de ésta en la salud humana, daño en edificios, efecto de invernadero, lluvia ácida y deterioro de la capa de ozono.

El costo de la contaminación del aire es difícil de estimar y todos los datos deberán ser tratados con precaución. Investigadores de la Universidad de California, estiman el costo de la relación transporte-contaminación atmosférica en los EU está entre USD\$10 y 200 billones por año.

Proporción de contaminantes provenientes del tráfico carretero en la Unión Europea (1985).

		Porcentaje de emisiones por transporte:		
		Vías urbanas		
Contaminante	Porcentaje del total de emisiones del transporte en carretera (rango entre paréntesis) ^a	Autos privados y camionetas	Solo autos ^b	Todos los vehículos ^c
No _x	54 (26-84)	56	22	26
COV	27 (16-61)	67	60	61
SO ₂	3 (1-13)	50	36	41
CO	74 (66-100)	> 80 ^{b,c}	44	54
Partículas	(2-20)	30 ^c	34	58
Plomo	87 ^c	94 ^c	-	-

a) Rango de datos de 1980
 b) Datos de Alemania
 c) Datos de los Países Bajos. Todos los demás datos relativos a EU.

Fuente: EU Green Paper, 1992 and OECD, 1988 In: ECMT, OECD, 1995. Urban travel and sustainable development. European Conference of Ministers of Transport-Organisation for Economic Co-Operation and Development.

El costo de la contaminación del aire a nivel local en los países de la OECD ha sido estimada en alrededor del 0.3% del PIB. Para la Unión Europea, se estima en 0.3% a 0.4% del PIB, con 90% del costo atribuido al transporte.

Paisaje e imagen urbana. La calidad visual del paisaje puede afectarse por la presencia de la obra misma, anuncios publicitarios, cableado aéreo, residuos dejados a los lados de las carreteras o calles.

Sitios históricos, arqueológicos y paleontológicos. Las obras viales pueden destruir, obstruir el acceso, o sobrepoblar puntos de importancia cultural.

Transporte público. El desarrollo de un área como consecuencia de la construcción o ampliación de una vialidad puede afectar la accesibilidad, uso y conveniencia del transporte urbano por medio de la alteración de los patrones de demanda y por lo tanto de rutas, horario y sobreocupación. Las áreas críticas en la determinación del impacto en el transporte público son: la accesibilidad del tránsito público a los residentes actuales del área y la accesibilidad del tránsito a empleados de las diversas actividades productivas.

Desarrollo económico. La construcción de una nueva vía de comunicación puede estimular el desarrollo económico de una región; pero también puede modificar el tipo de actividad productiva que normalmente se llevaban a cabo en la zona.

Congestionamientos. Los impactos pueden ser en el número, duración y severidad de la congestión en las áreas vecinas al proyecto y las calles que se conectan con la vialidad en cuestión y que reciben el impacto del aumento en el tránsito. Los congestionamientos tienen un impacto importante desde el punto de vista económico, por las pérdidas de horas hombre.

Es difícil estimar el costo ocasionado por congestionamientos debido a que depende de la definición elegida. El costo total de el tiempo gastado en recorridos en países de la OECD es equivalente al 7% del PIB. Utilizando el concepto de "tiempo adicional gastado en hacer un recorrido comparado con tránsito libre". se estima el costo de la congestión del 2% del PIB.

En el Reino Unido se estima un costo de 5 billones de libras esterlinas/año, mientras que en los Estados Unidos de Norteamérica se estima en USD \$100 billones/año (2% PIB); en los Países Bajos, sin embargo, es tan solo del 0.2% del PIB.

Barreras urbanas. Las barreras urbanas pueden impedir el cruce peatonal y vehicular, causan la ruptura de la cohesión comunitaria, la división física,

Tamaño de la ciudad y congestión severa.

Tamaño de la ciudad (población)	Registro^a promedio para congestión severa
25,000 - 100,000	2.5
100,000 - 500,000	3.1
500,000 - 1 millón	3.2
1-3 millones	3.2
Arriba de 3 millones	4.0

a) Registro 1 a 5 (1 = sin problema, 5 = congestión muy severa).

Fuente: ECMT, OECD, 1995. Urban travel and sustainable development. European Conference of Ministers of Transport - Organisation for Economic Co-Operation and Development.

social y psicológica de las colonias o barrios. Pueden llegar a crear también espacios inutilizables o desaprovechados o desbalance de servicios (escuelas, centros comerciales, etc.), entre ambos lados de una barrera natural o artificial.

Intrusión visual. Las obras viales (puentes, vialidades elevadas, etc.), pueden producir "vida bajo sombra" de una estructura ingenieril. También la pérdida de privacidad dentro de casas y jardines al estar en la visual de pasajeros y conductores de vehículos. Otro efecto puede ser la pérdida de la visual a edificios de interés público o históricos.

Desplazamiento de habitantes. En ocasiones el desarrollo de una carretera o vialidad provoca el desplazamiento de residentes de una región o barrio, con impactos secundarios como el cambio en patrones culturales y sociales e incrementando en ocasiones las distancias que tienen que recorrer los desplazados a sus trabajos o actividades cotidianas. Lo anterior también puede tener un efecto sobre los impuestos prediales y sobre la eliminación de fuentes de empleo.

Demanda de servicios. La puesta en marcha de una nueva vialidad, puede ocasionar un incremento en la demanda de servicios públicos (agua, electricidad, recolección de residuos sólidos, escuelas, etc.).

Accidentes. Cada año en la Unión Europea se presentan 55,000 muertes por accidentes viales, 1.7 millones son lesionados y 150,000 presentan lesiones permanentes. Un millón de personas han muerto en los últimos 20 años en las carreteras de los Estados Unidos.

En el Reino Unido, el costo debido a los accidentes viales es aproximadamente de 10 billones de libras esterlinas por año (alrededor del 2% del PIB). En los Estados Unidos el costo es de USD \$359 billones por año, equivalente a aproximadamente el 8% del PIB.

Ruido. Se estima en los Estados Unidos que por cada decibel extra de ruido por tránsito en las carreteras, el valor de las propiedades varía entre USD\$6 y USD\$182, dependiendo del tipo de propiedad. A nivel global en los EU se estima un costo de USD\$ 9 billones por año, siendo los vehículos de carga responsables entre el 65 y 85% del total. Esto es equivalente al 0.2% del PIB. Daños a las construcciones por vibraciones es alrededor de los USD\$ 7 billones. Una estimación del costo de ruido por tránsito en Suiza sugiere un valor que excede de los FS \$800 millones, el cual es equivalente a aproximadamente al 0.3% del PIB. La OECD (1994) estima un costo medio en alrededor del 0.2% del PIB.

Contaminación del agua. Las precipitaciones pluviales en sus recorridos en medios urbanos por la superficie de los carreteras, pueden ser

contaminadas con plomo, cadmio de las llantas y otros químicos provenientes de derrames de aceites, que afectan la calidad del agua. La dispersión de materiales por el viento desde la superficie de las carreteras, debido a la generación de turbulencias por los vehículos y a los polvos, pueden afectar la calidad del agua en la vecindad de los caminos. La sal utilizada para deshielar las superficies de rodamiento, es el contaminante más concentrado durante la estación invernal.

La contaminación directa del agua superficial por tráfico carretero en 1990 en los Países Bajos y para un tráfico rural intenso en el Reino Unido, se muestra en la tabla siguiente, el total anual de sólidos suspendidos (sales), plomo, petróleo e hidrocarburos aromáticos polinucleares por kilómetro de camino ha sido estimado (Colwill et al, 1984) en 1,500 kg, 4 kg, 125 kg y 18g respectivamente.

Contaminación de aguas superficiales, Países Bajos.

	Cadmio	Cromo	Cobre	Niquel	Zinc	Plomo	Acelte	Sal
Emisiones (ton/año)	0.07	0.22	2.4	0.22	13.0	2.2	406	-
Porcentaje total de ponderación	1.8	1	3	1	10	1.7	5.5	76

Fuente: ECMT, OECD, 1995. Urban travel and sustainable development. European Conference of Ministers of Transport-Organisation for Economic Co-Operation and Development.

LISTA DE POSIBLES ALTERACIONES SEGÚN LAS ACCIONES Y FASES DEL PROYECTO Y ALGUNAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN APLICABLES

MEDIO	ALTERACIONES	ACCIONES DEL PROYECTO	FASE	TÉCNICAS DE PREVENCIÓN APLICABLES
Calidad del aire	<p>Aumento en los niveles de Inmisión (conc. de contaminantes en la atmósfera):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partículas • Metales pesados • NO₂, CO, HC. 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimientos de tierras. • Erosión eólica por denudación de taludes y terraplenes. • Planta de tratamiento de materiales. • Operación de canteras. • Incremento tráfico rodante. 	<p>Obras</p> <p>Obras y operación</p> <p>Obras.</p> <p>Obras.</p> <p>Operación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Escenarios comparados. Estimaciones semicuantitativas. • Modelos de dispersión atmosférica de focos puntuales. • Modelos de fuentes lineales.

MEDIO	ALTERACIONES	ACCIONES DEL PROYECTO	FASE	TÉCNICAS DE PREVENCIÓN APLICABLES
Ruido	Incremento niveles sonoros: Continuos. Puntuales.	<ul style="list-style-type: none"> • Voladuras. • Proceso de transporte carga y descarga de materiales. • Planta de tratamiento. • Movimientos de maquinaria pesada. • Operación canteras. • Aumento tránsito vehicular. 	Obras. Obras. Obras. Obras. Obras. Operación	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos de fuentes puntuales y lineales

MEDIO	ALTERACIONES	ACCIONES DEL PROYECTO	FASE	TÉCNICAS DE PREVENCIÓN APLICABLES
Clima	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios microclimáticos. • Cambios mesoclimáticos por circulación de vientos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asfaltado de superficies. • Destrucción de vegetación. • Creación de pasillos entre valles. 	<p>Operación</p> <p>Obras y operación</p> <p>Obras y operación</p>	<p>Para todas ellas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escenarios comparados. Estimaciones cualitativas.

MEDIO	ALTERACIONES	ACCIONES DEL PROYECTO	FASE	TÉCNICAS DE PREVENCIÓN APLICABLES
Geología y Geomorfología	<ul style="list-style-type: none"> • Destrucción de puntos de interés geológico y yacimientos paleontológicos • Aumento inestabilidad de laderas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de tierras. • Ocupación del espacio por la infraestructura. • Operación de canteras. • Movimientos de Maquinaria. 	<p>Obras.</p> <p>Obras.</p> <p>Obras.</p> <p>Obras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Superposición de impactos y elaboración de mapas de riesgos.

MEDIO	IMPACTOS	ACCIONES DEL PROYECTO	FASE	TÉCNICAS DE PREVENCIÓN APLICABLES
<p>Hidrología superficial y subterránea</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Calidad del agua -Efecto barrera. -Riesgos de inundaciones -Cambio en los flujos de caudales -Cambio procesos erosión sedimentación. -Afectaciones a masas de aguas superficiales. -Interrupciones en los flujos de aguas subterráneas. -Disminución de la tasa de recarga acuíferos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Movimientos de tierras -Deposición emisiones atmosféricas. -Desviación temporal o permanente de caudales. -Construcción y asfalto de la vialidad. -Utilización de aditivos para conservación de la vialidad. -Vertidos accidentales. 	<p>Obras</p> <p>Obras y operación</p> <p>Obras y operación</p> <p>Obras y operación</p> <p>Operación</p> <p>Obras y operación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos matemáticos simplificados. • Modelos de flujo de caudales, mapas de riesgos geológicos. • Superposiciones de impactos; los de flujo de caudales, escenarios comparados y estudios de riesgos.

MEDIO	IMPACTOS	ACCIONES DEL PROYECTO	FASE	TÉCNICAS DE PREVENCIÓN APLICABLES
Suelos	<ul style="list-style-type: none"> • Destrucción directa del suelo. • Compactación Aumento erosión. • Disminución de la calidad edáfica por salinización y aumento de Pb. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asfaltado superficies. • Operación de la cantera. • Movimiento de la tierra. • Deposición atmosférica y conservación de la vialidad. • Movimiento de la maquinaria pesada. • Depósitos de materiales. • Construcción y abandono planta de tratamiento. • Vertidos incontrolados y/o accidentales de las concreteras. 	<p>Obras.</p> <p>Obras.</p> <p>Obras.</p> <p>Operación.</p> <p>Obras.</p> <p>Obras.</p> <p>Obras.</p> <p>Obras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Superposición de impactos. • Modelos de erosión, escenarios comparados.

MEDIO	ALTERACIONES	ACCIONES DEL PROYECTO	FASE	TÉCNICAS DE PREVENCIÓN APLICABLES
Vegetación	<ul style="list-style-type: none"> • Destrucción y/ o degradación directa de la vegetación. • Destrucción de poblaciones de especies protegidas • Acumulo de metales pesados por deposición de pb. Pérdidas en productividad por aumento de los niveles de conc. part. • Cambios en las comunidades vegetales por paso gente • Aumento de riesgo de incendios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asfaltado de superficies. • Operación canteras. • Movimiento de tierras. • Movimiento de maquinaria pesada realización de caminos y otras acciones que producen compactaciones y destrucción de suelos. • Aumento niveles inmisiones de Pb y partículas. • Utilización de herbicidas • Acciones que producen cambios en los flujos. • Aumento de la frecuencia de visitas. 	<p>Obras. Obras Obras. Obras. Obras y operación. Operación Obras. Operación</p>	<p>Superposición de impactos modelos de sucesión vegetal escenarios comparados estimaciones cualitativas modelos dosis/ respuesta y estudios de riesgos.</p>

MEDIO	ALTERACIONES	ACCIONES DEL PROYECTO	FASE	TÉCNICAS DE PREVENCIÓN APLICABLES
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Destrucción directa de la fauna principalmente edáfica. • Destrucción del hábitat de especies terrestres. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asfaltado, pavimentado de superficies. • Operación de la cantera. • Acciones que producen destrucción o cambios en la vegetación. 	<p>Obras.</p> <p>Obras.</p> <p>Obras y operación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Superposición de impactos, modelos de selección de hábitat y escenarios comparados.
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Efecto barrera para la dispersión o movimientos locales. • Erradicación o pérdida de lugares de nidificación o enclaves sensibles. • Efectos del corte y destrucción del hábitat de la flora y fauna acuática Incremento caza y pesca, posible aumento del furtivismo. • Incremento del riesgo de atropello. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de la vía, cercado y circulación de vehículos. • Acciones que producen un incremento de las emisiones sonoras • Acciones que producen cambios en la calidad y cantidad de agua. • Limpieza de cauces y efecto de corte sobre la fauna acuática. • Aumento de la accesibilidad. 	<p>Obras y operación</p> <p>Obras y operación</p> <p>Obras y operación</p> <p>Obras</p> <p>Operación</p>	

MEDIO	ALTERACIONES	ACCIONES DEL PROYECTO	FASE	TÉCNICAS DE PREVENCIÓN APLICABLES
Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> • Visibilidad e intrusión visual de la nueva vialidad. • Contraste cromático y estructural de la cantera • Denudación de superficies principalmente taludes y terraplenes. • Cambio de la estructura paisajística. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de la vialidad • Operación de la cantera. • Movimientos de tierras y acciones que producen cambios en la vegetación. • Acciones que producen incremento en los niveles sonoros. 	<p>Obra y operación</p> <p>Obra</p> <p>Obra</p> <p>Obra y operación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos de la visualización y técnicas de simulación para todas ellas.

MEDIO	IMPACTOS	ACCIONES DEL PROYECTO	FASE	TÉCNICAS DE PREVENCIÓN APLICABLES
Demografía	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en la estructura demográfica • Cambios procesos migratorios • Redistribución espacial de la población • Efectos de la población activa • Cambios en las condiciones de circulación. • Efectos de la salud por contaminantes y ruidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de la mano de obra • Incremento comunicación entre núcleos • Expropiaciones • Construcción de la vía. • Acciones ligadas a los incrementos de niveles sonoros y calidad del aire. 	<p>Obras y operación</p> <p>Operación</p> <p>Obra</p> <p>Obra y operación</p> <p>Obra y operación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Para todas ellas escenarios comparados también modelos de predicción demográfica y modelos dosis/ respuesta

MEDIO	ALTERACIONES	ACCIONES DEL PROYECTO	FASE	TÉCNICAS DE PREVENCIÓN APLICABLES
Sector primario	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de terrenos productivos. • Alteraciones en la accesibilidad efecto barrera • Intersección de propiedades y de la actividad ganadera. • Cambios en la productividad terrenos aledaños. 	<ul style="list-style-type: none"> • Expropiación de terrenos servidumbres y acciones ligadas a la construcción de suelos. • Construcción de la vía. • Acciones ligadas a la contaminación atmosférica. 	<p>Obra.</p> <p>Obra y operación</p> <p>Operación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Superposiciones de impactos.
Sector secundario y terciario	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiencias de dotaciones y servicios 	<ul style="list-style-type: none"> • Acciones ligadas a la demografía. 	<p>Obra y operación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos básicos.

MEDIO	ALTERACIONES	ACCIONES DEL PROYECTO	FASE	TÉCNICAS DE PREVENCIÓN APLICABLES
Factores socio-culturales	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de sistemas de vida tradicionales. • Cambios en la accesibilidad transversal • Efectos patrimonio Histórico • Efectos patrimonio cultural. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento accesibilidad • Construcción y operación de la vialidad. efectos barrera. 	Operación Obra y operación	<ul style="list-style-type: none"> • Superposición de impactos análisis antropológicos y escenarios comparados.
Sistema territorial	<ul style="list-style-type: none"> • Remodelación general del sistema territorial. • Intersección de servicios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción y operación de la vialidad. 	Obra y operación.	<ul style="list-style-type: none"> • Superposiciones de impactos, escenarios comparados.

- EN BANGKOK SE ESTIMA QUE LA FUERZA DE TRABAJO EN TAILANDIA PIERDE EN PROMEDIO 44 DIAS LABORABLES AL AÑO POR PROBLEMAS DE TRANSITO
- EN LA OCDE EL COSTO DEL TIEMPO GASTADO EN DESPLAZAMIENTOS SE APROXIMA AL 7% DEL PIB.
- EL TRANSPORTE DE CARGA EN CARRETERAS HA AUMENTADO AL ESTANCARSE LA ACTIVIDAD FERROVIARIA.
- EN LA UNION EUROPEA CADA AÑO MUEREN 55,000 PERSONAS EN CARRETERAS, 1.7 MILLONES SON HERIDAS Y 150,000 QUEDAN INCAPACITADAS DE POR VIDA.
- LOS DAÑOS OCASIONADOS POR EL TRANSPORTE EN LA OCDE REPRESENTAN EL 2% DEL PIB
- LOS COSTOS OCASIONADOS POR LA CONTAMINACION ATMOSFERICA EN EUA, REPRESENTAN ENTRE 10 Y 200 MIL MILLONES DE DOLARES ANUALES
- EN SUIZA, EL COSTO RELATIVO A LOS DAÑOS A EDIFICIOS EN EL AÑO DE 1988 SE ESTIMO EN 278 MILLONES DE DOLARES Y LOS IMPACTOS EN LA SALUD EN 333 MILLONES DE DOLARES
- EN LA UNION EUROPEA Y LA OCDE LOS COSTOS DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA (90% ATRIBUIDA AL TRANSPORTE) EQUIVALEN AL 0.3-0.4% DEL PIB.
- EL TRANSITO DE VEHICULOS AUTOMOTORES PROVOCA EN SUECIA CERCA DE 2,000 NUEVOS DE CANCER ANUALMENTE
- EN INGLATERRA Y GALES MAS DE 10000 PERSONAS MUEREN AL AÑO COMO RESULTADO DE LAS EMISIONES TOXICAS DE LOS AUTOMOVILES

COSTOS AMBIENTALES ESTIMADOS PARA MEXICO

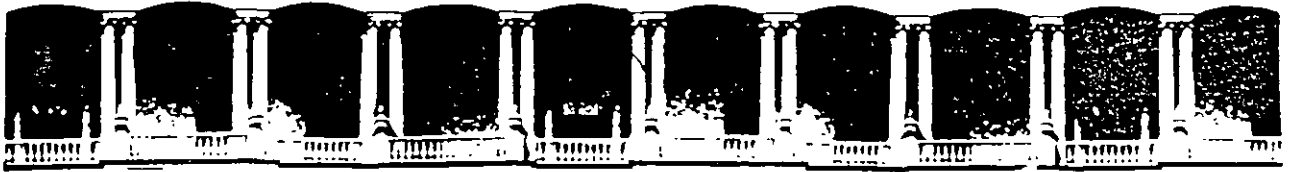
EFECTOS DE LOS CONTAMINANTES	MILES MILLONES DOLARES
PARTICULAS SUSPENDIDAS EN LA MORBILIDAD	0.36
PARTICULAS SUSPENDIDAS EN LA MORTALIDAD	0.48
OZONO EN LA MORBILIDAD	0.10
PLOMO EN LA SANGRE DE LOS NIÑOS	0.06
PLOMO EN EDUCACION ASISTIDA PARA NIÑOS	0.02
PLOMO EN HIPERTENSION DE ADULTOS	0.01
PLOMO EN INFARTOS AL MIOCARDIO	0.04

FUENTE: Margulis., (1992). Back-of- the- Envelope estimates of Environmental Damage Costs in Mexico, WPS824, World Bank.

COSTOS EXTERNOS DEL TRANSPORTE PARA EUA

CONCEPTO	MILES MILLONES DOLARES/AÑO
ACCIDENTES	49
CONGESTIONAMIENTOS	25
CONTAMINACION ATMOSFERICA	63
USO DEL SUELO PARA PAVIMENTACION (INGRESOS FISCALES PERDIDOS)	65
ENERGIA	60
RUIDO (ESTRÉS, PERDIDA SUEÑO, DAÑOS VIBRACION EDIFICIOS)	26

FUENTE: Komanoff, Ch. Edición en preparación: "Pollution Taxes for Roadway Transportation", Pace Environmental Law Review, Pace University, New York.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DIPLOMADO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE

***MODULO I: PLANIFICIÓN DEL TRANSPORTE
REGIONAL***

**TEMA INFLUENCIA DEL TRANSPORTE AEREO EN EL
DESARROLLO REGIONAL;
CASO DEL DESARROLLO TURISTICO DE CANCUN**

Ing. Víctor Gutiérrez Aveddy

Abril, 1997

II DIPLOMADO INTERNACIONAL DE TRANSPORTE.
MÓDULO I: Planificación del Transporte Regional.

*Influencia del Transporte Aéreo
en el Desarrollo Regional :
Caso del Desarrollo Turístico de Cancún*

México D.F.
Abril, 1997

Temas a Tratar

- I. Antecedentes del Desarrollo Turístico**
 - II. Situación Actual y Evolución de la Actividad Turística**
 - III. Importancia del Transporte Aéreo**
 - IV. Pronóstico de crecimiento y requerimientos futuros**
 - V. Nuevos Esquemas de Financiamiento :
Apertura a la Inversión Privada.**
-

Antecedentes del Desarrollo Turístico de Cancún

Objetivos

- Fomento de nuevas fuentes de trabajo en zona de población rural de bajos ingresos
- Impulso al desarrollo regional a través de la diversificación económica de la zona (poblamiento)
- Captación de mayor flujo de turistas.

Acciones para Detonar el Desarrollo

Subproyecto Obras de Cabeza

a) Transporte



**Construcción del
Aeropuerto
Internacional**

b) Ingeniería Sanitaria

c) Ingeniería Eléctrica

d) Teléfono

e) Urbanización

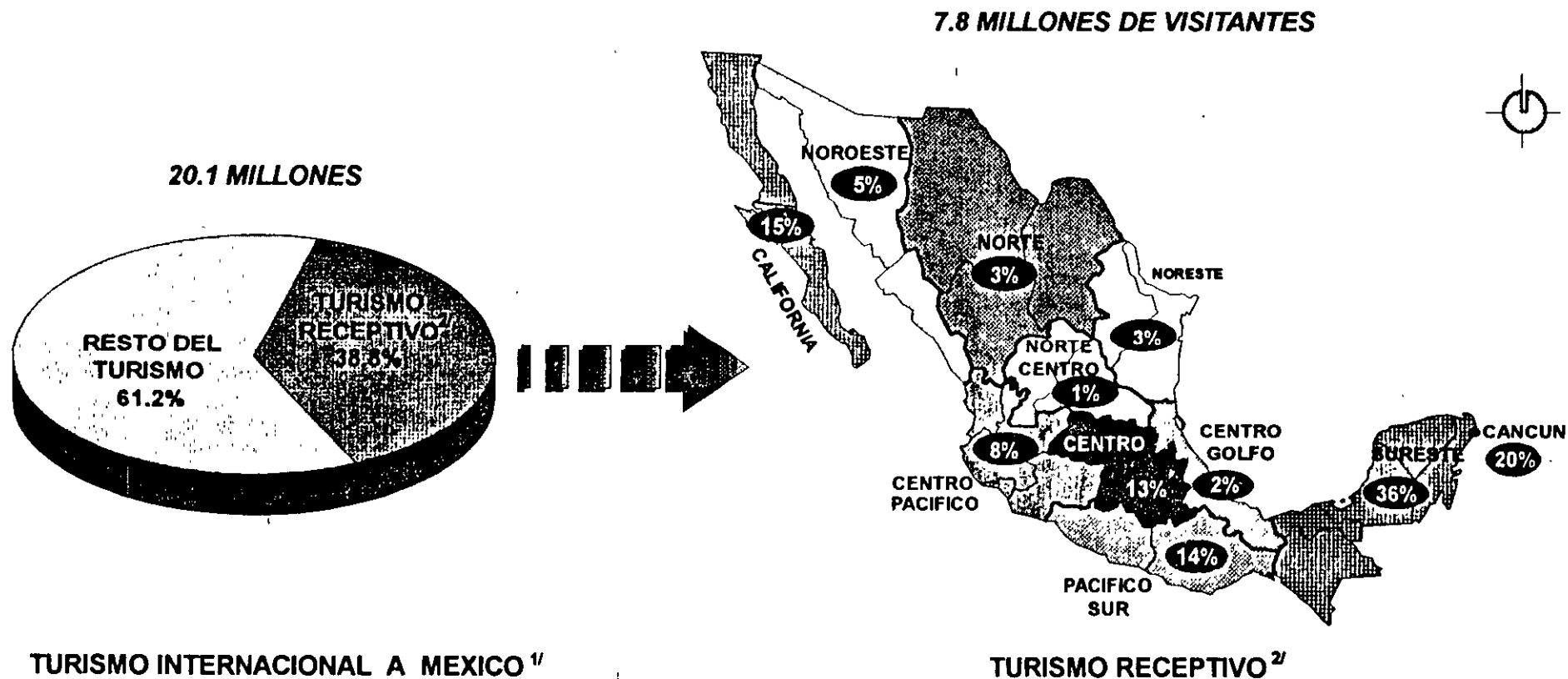


Cancún en el Contexto Turístico del Caribe, 1995



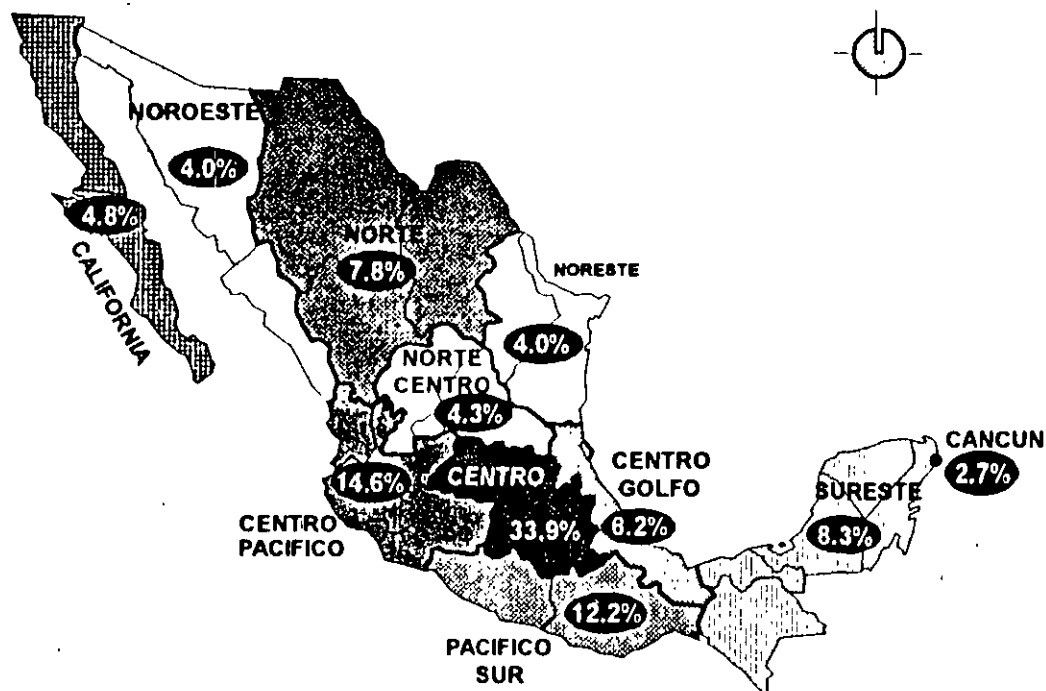
	Cuartos (Miles)	Visitantes (Miles)	Estadía	Turistas Día (Millones)
Cancún	18.8	2 155	5.2	11, 2
Jamaica	20.4	1 018	10.7	10.9
Bahamas	13.4	1 598	5.8	9.3
Puerto Rico	10.3	3 031	2.8	8.5
Cuba	12.9	742	9.5	7.0
Islas Vírgenes	5.5	562	4.3	2.4

Turismo Receptivo a México e Importancia de Cancún



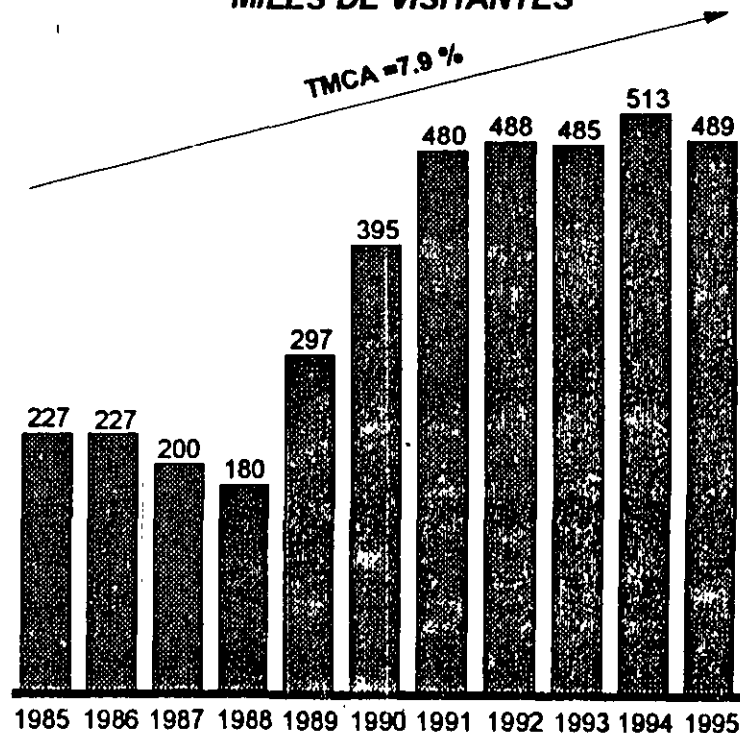
Turismo Doméstico a Cancún, 1995

18 MILLONES DE VISITANTES¹



DISTRIBUCION DE TURISMO DOMESTICO EN MEXICO

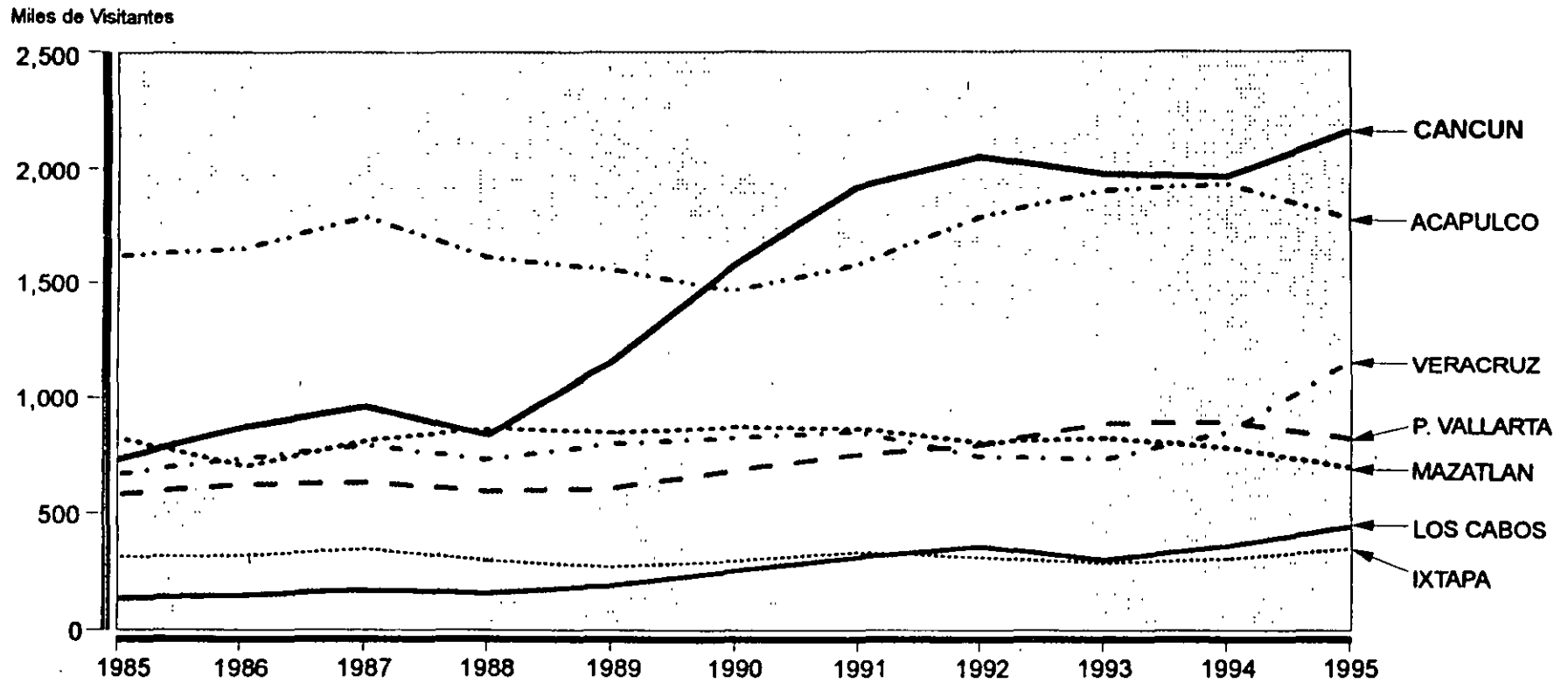
MILES DE VISITANTES



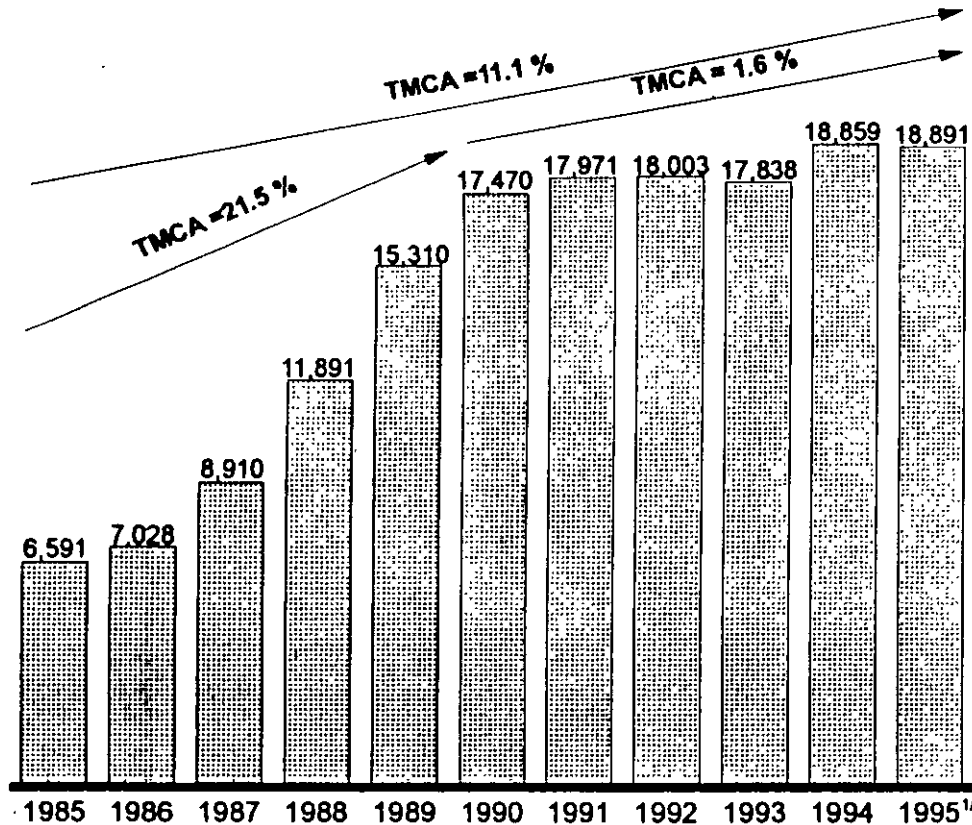
EVOLUCION DEL TURISMO DOMESTICO A CANCUN

7

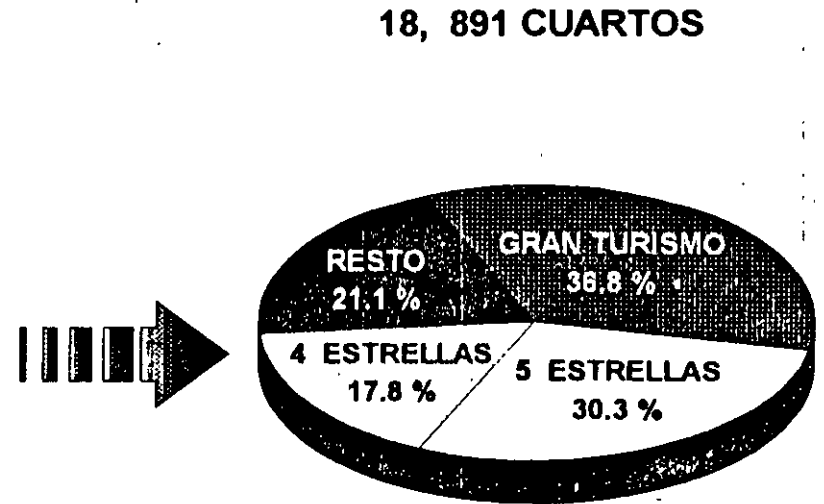
Visitantes Totales a Centros de Playa Seleccionados



Características de la Oferta Hotelera en Cancún

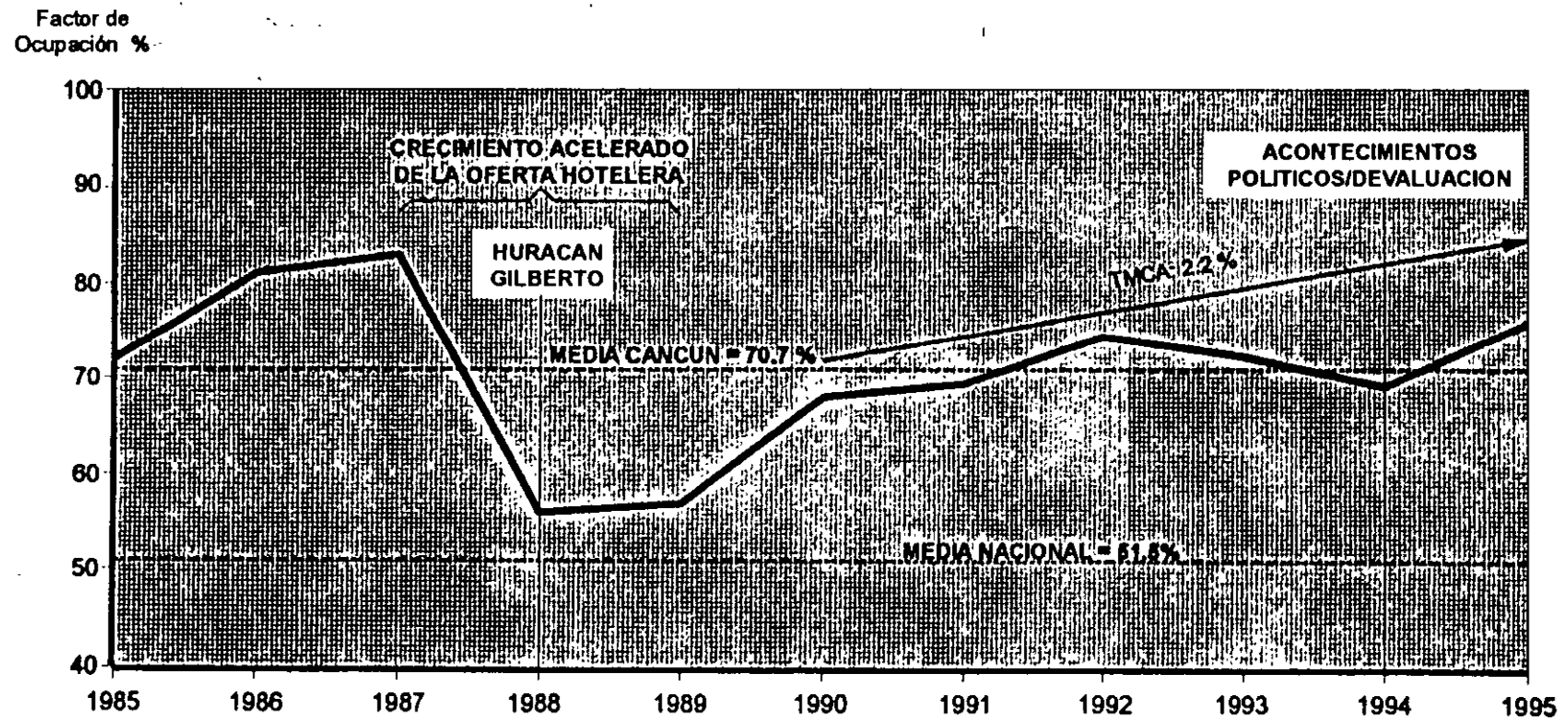


EVOLUCION DE LA OFERTA HOTELERA



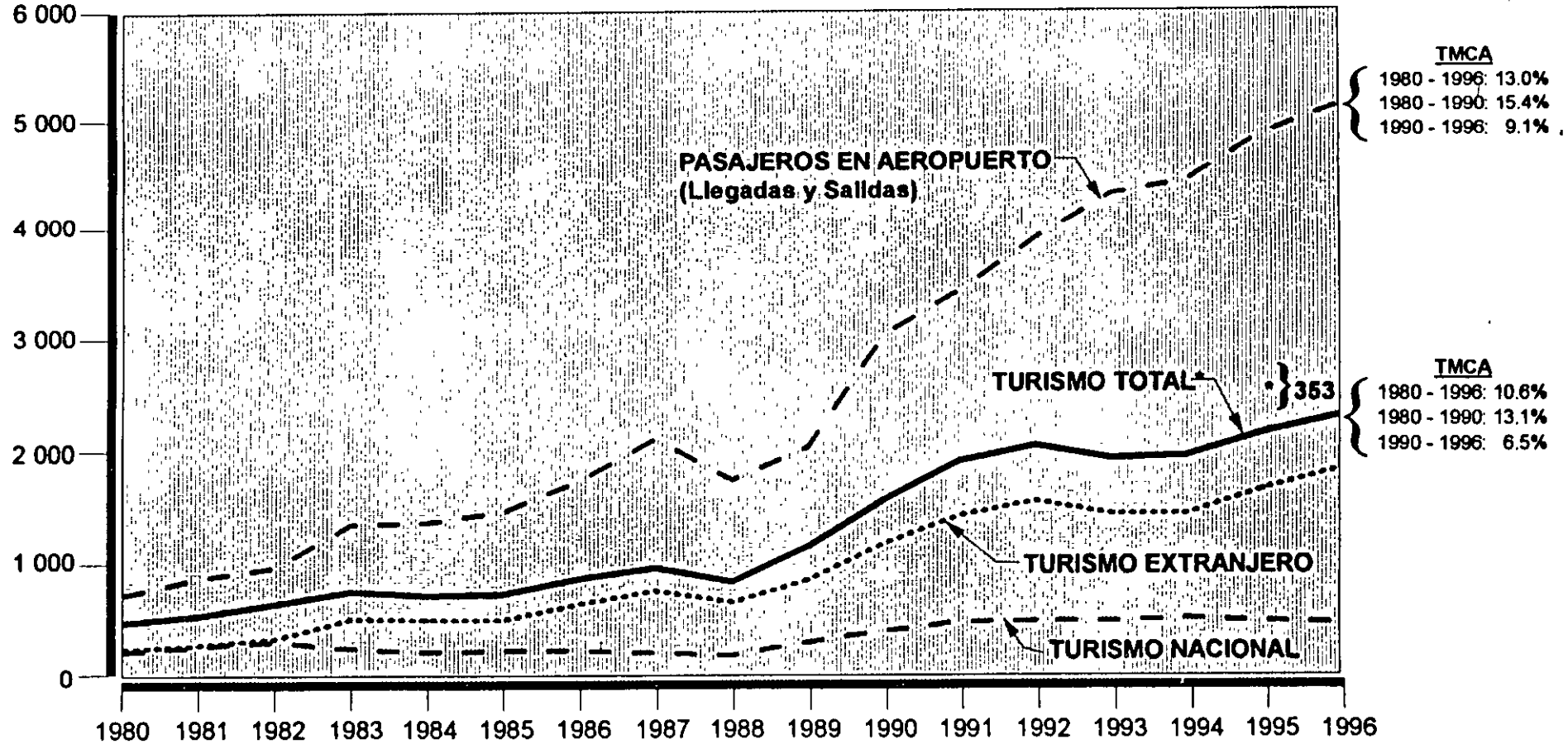
OFERTA HOTELERA POR CATEGORIA

Evolución del Factor de Ocupación



Turismo Nacional y Pasajeros de Líneas de Aviación en Cancún, Q. Roo

(Miles de Turistas y Pasajeros)



* No se incluye Turismo al Corredor Cancún-Tulum (1987=126.3 miles, 1995=352.8 miles)

TURISMO NACIONAL Y PASAJEROS DE LINEAS DE AVIACION EN CANCUN, Q. ROO
(Miles de Turistas y Pasajeros)

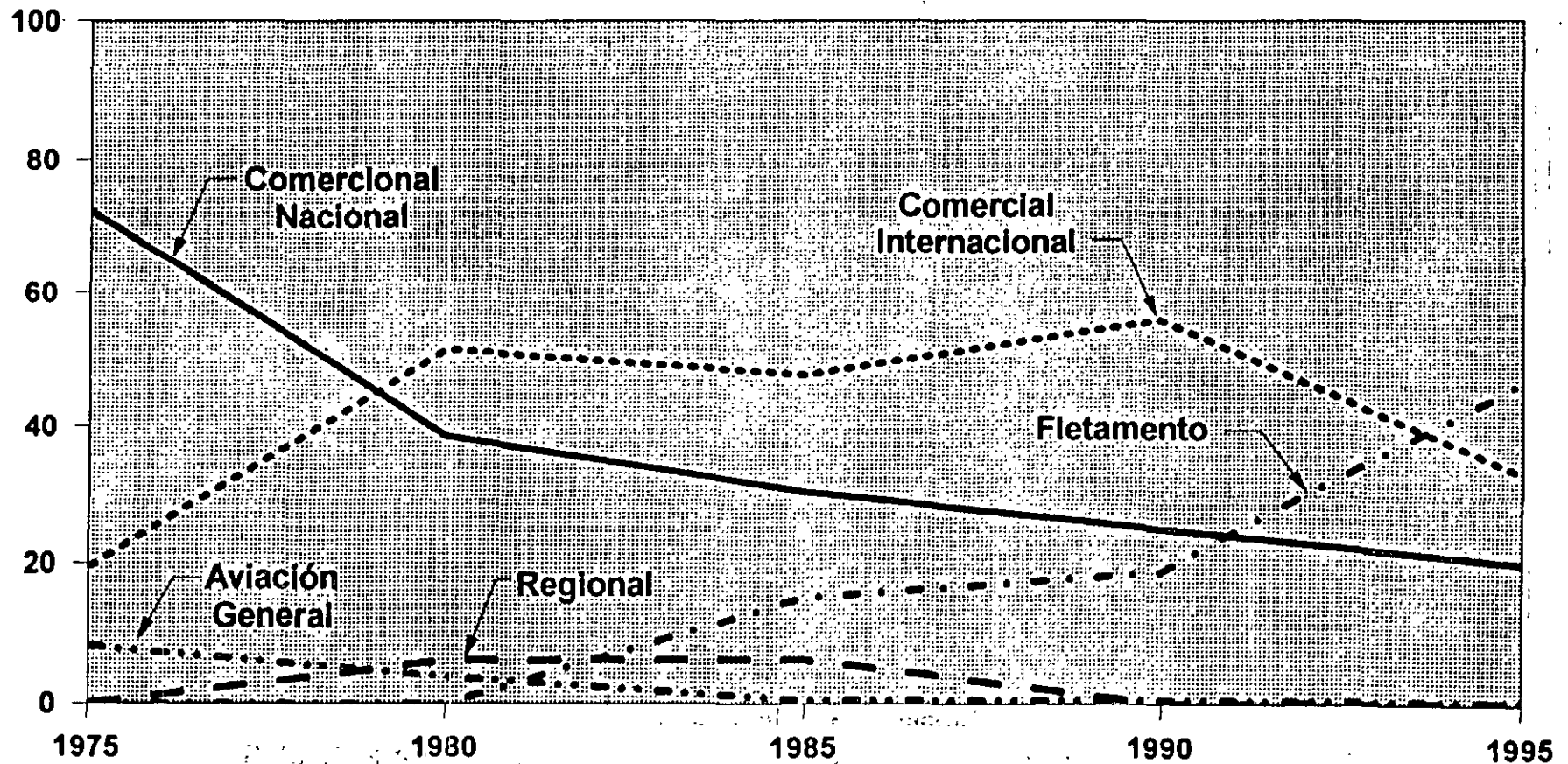
AÑO	TURISMO NACIONAL	Participación %	TURISMO EXTRANJERO	Participación %	TURISMO TOTAL*	PASAJEROS EN AEROPUERTO DE CANCUN
1980	218	47	242	53	460	724
1981	264	49	277	51	541	875
1982	307	48	337	52	644	970
1983	245	32	510	68	755	1 358
1984	214	30	500	70	714	1 373
1985	227	31	503	69	730	1 470
1986	227	26	642	74	869	1 747
1987	200	21	761	79	961	2 116
1988	180	21	658	79	838	1 750
1989	297	26	857	74	1 154	2 040
1990	395	25	1 181	75	1 576	3 045
1991	480	25	1 432	75	1 912	3 438
1992	488	24	1 559	76	2 047	3 912
1993	485	25	1 448	75	1 933	4 321
1994	513	26	1 445	74	1 958	4 441
1995	489	23	1 666	77	2 155	4 866
1996	464	20	1 838	80	2 302	5 128

* No se incluye turismo al corredor Cancún-Tulum (1987 = 126.2 miles; 1995 = 352.8 miles).

TMCA = Tasa Media de Crecimiento Anual.

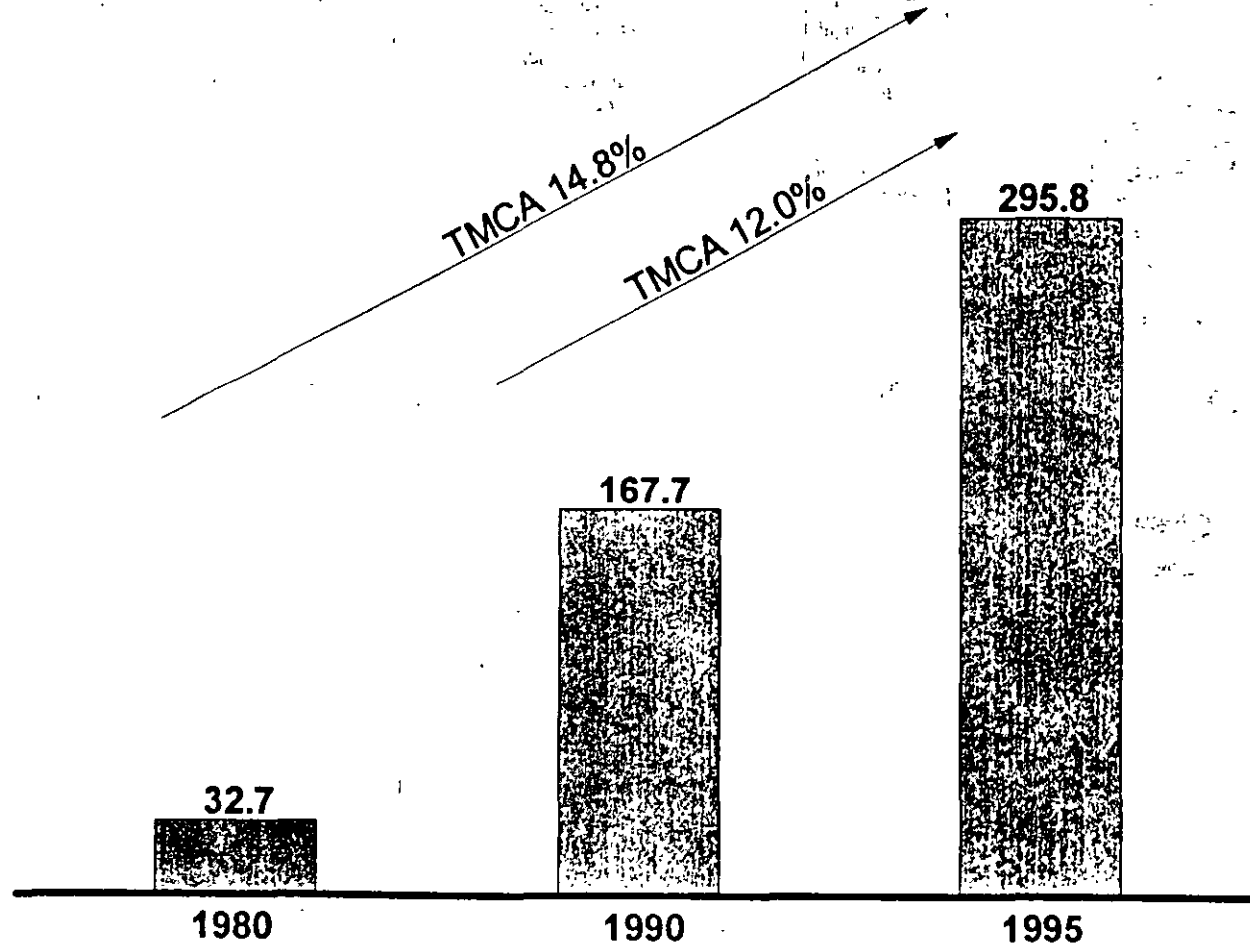
Evolución de Pasajeros por Tipo de Servicio en el Aeropuerto de Cancún

% del Tráfico Total

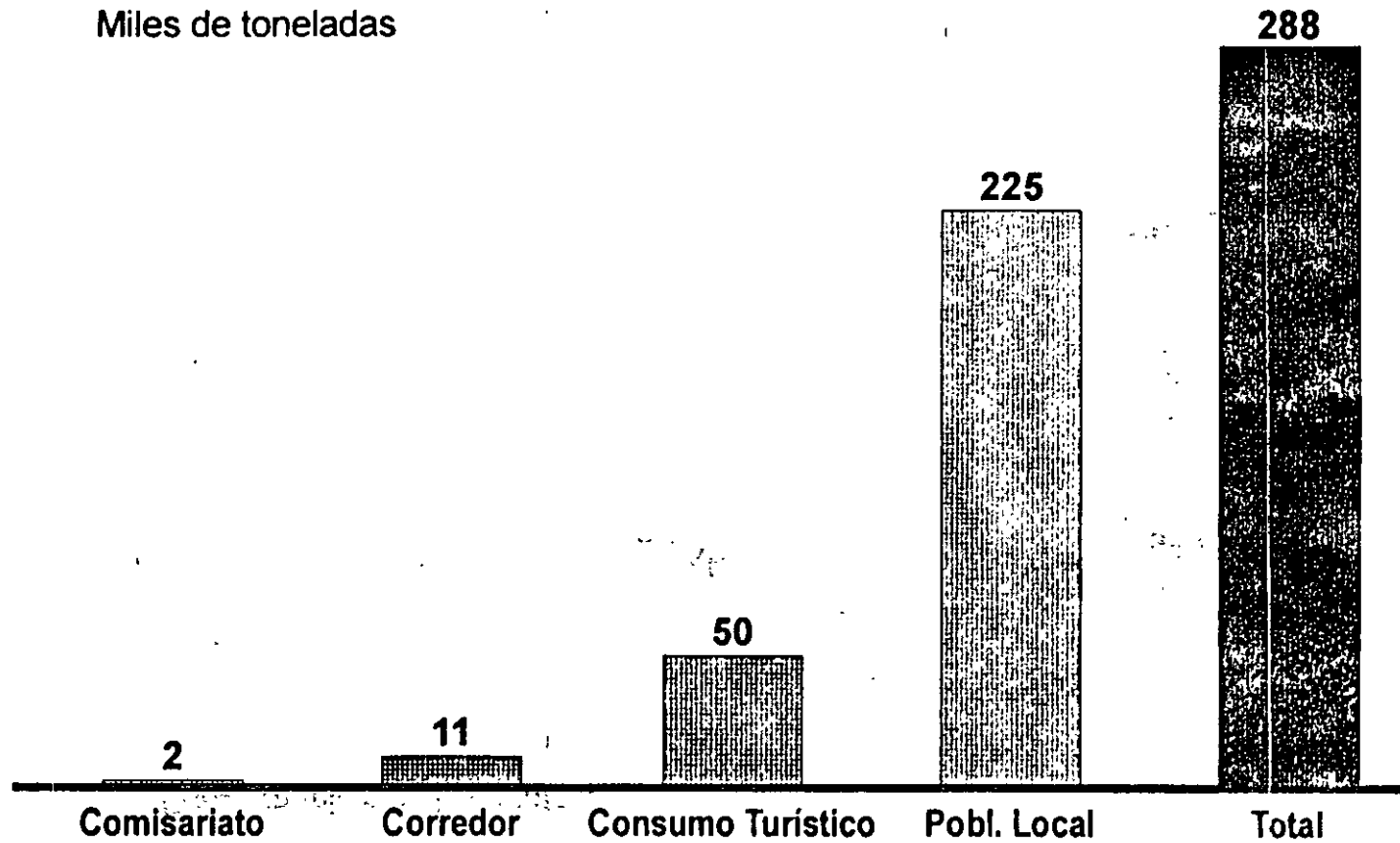


Crecimiento de la Población de Cancún

Cifras en miles de habitantes.



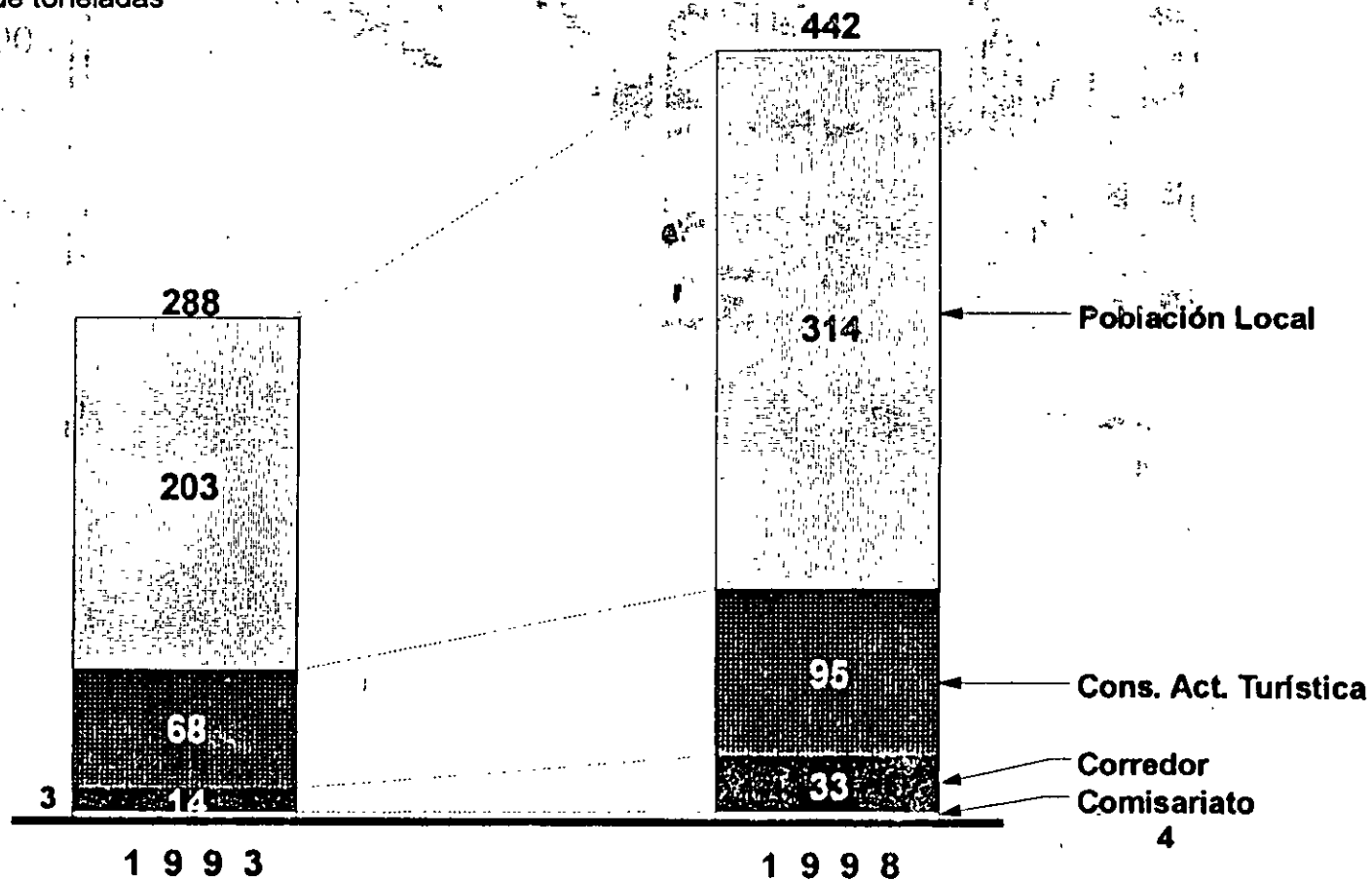
Demanda de Insumos Domésticos y para la Industria Turística



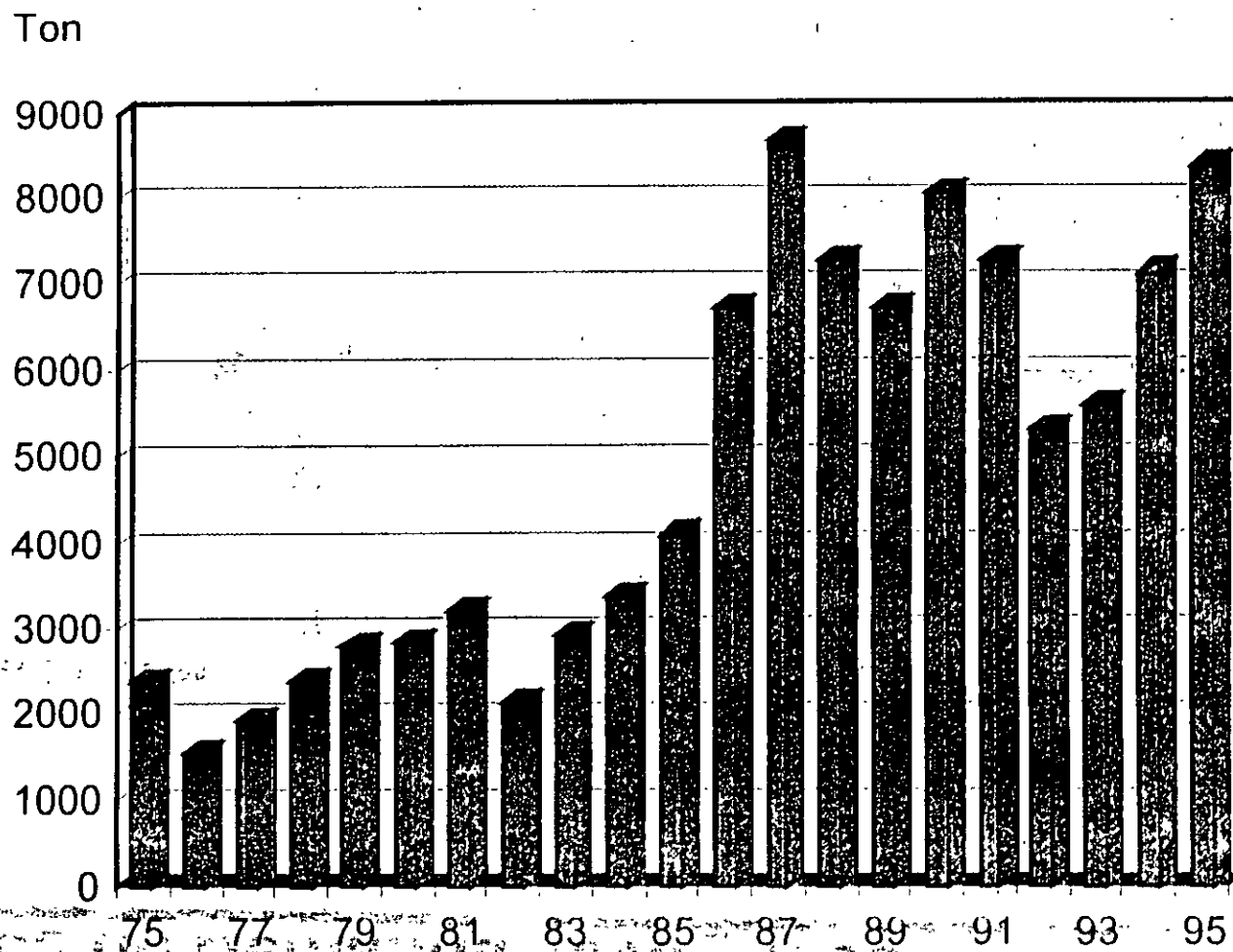
1/ Incluye demanda de productos departamentales de habitación y demanda por visitantes Nacionales y Extranjeros

Pronóstico de Demanda 1993 - 1998

Miles de toneladas

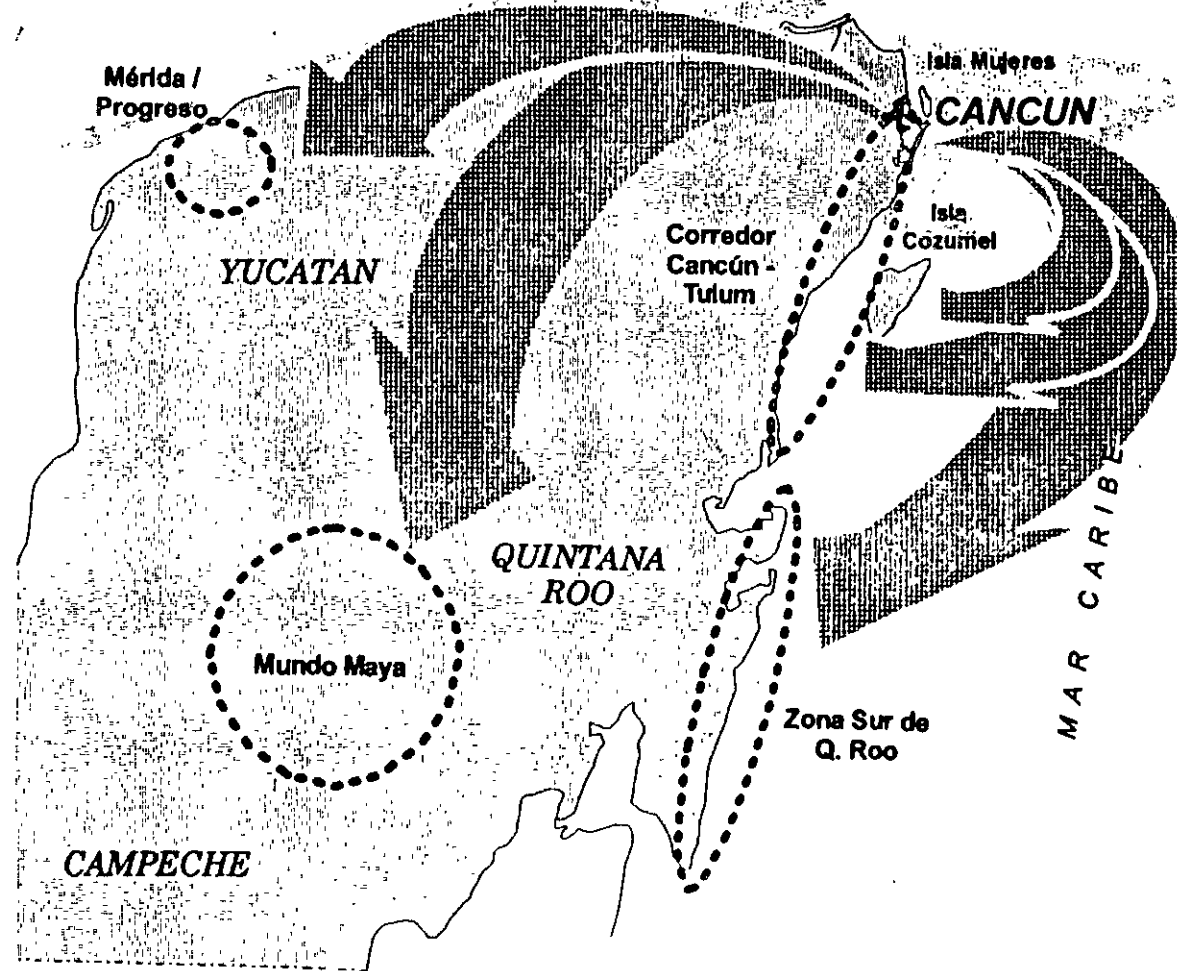


Evolución del Movimiento de Carga Aérea Aeropuerto de Cancún

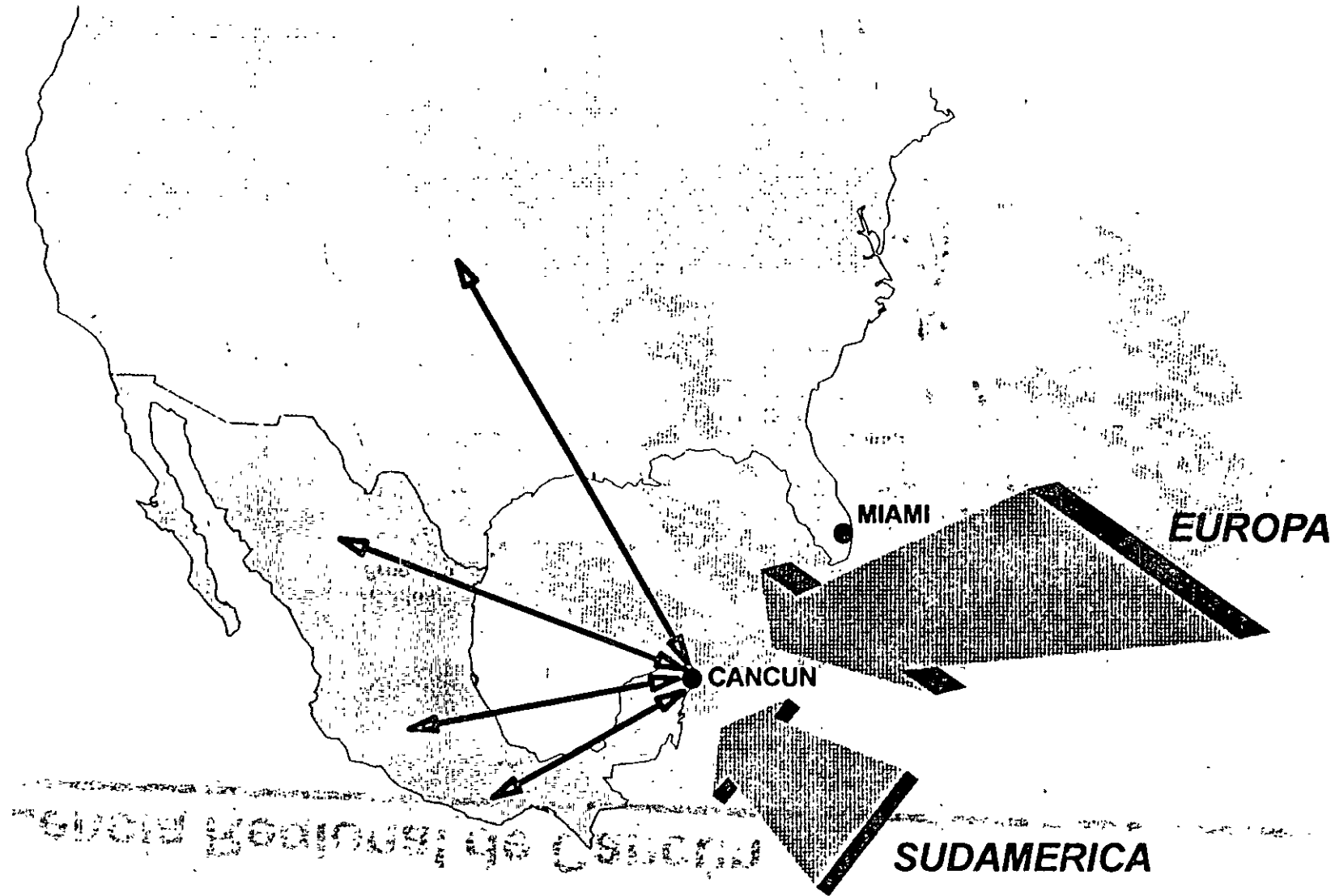


Influencia Regional de Cancún

2007 REVISIÓN



Potencial de Desarrollo como "Hub" Internacional



Pronóstico del Turismo Total a Cancún

Nuevos Establecimientos

Apertura de la Inversión Privada

Conceptos	Visitantes Totales (Millones)		TMCA %
	1995	2000	
SURESTE	6.0	11.0	4.1
Cancún	2.2	4.2	4.6
Corredor Cancún - Tulum	0.5	0.8	5.3