



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

**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE  
COORDINACION DE DESARROLLO TECNOLOGICO**

**PLANEACION DE LOS SISTEMAS  
DE TRANSPORTE EN MEXICO**

**ING. ABRAHAM RAMIREZ SABAG**

**4 DE DICIEMBRE DE 1998**

# PLANEACION DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE EN MEXICO

Ing. Abraham Ramírez Sabag \*

1.- Introducción.

2.- Objetivo.

3.- La importancia del transporte y la necesidad de su planeación.

4.- La complejidad de los sistemas de transporte.

4.1.- Transporte, un problema interdisciplinario.

4.2.- La lucha por los espacios.

4.3.- Grandes concentraciones humanas.

5.- Resumen de la situación actual.

5.1.- En México.

5.1.1.- Resumen a nivel nacional.

5.1.2.- En las grandes ciudades (caso de la zona metropolitana de la Ciudad de México).

5.1.3.- En las ciudades medias (caso Querétaro y Morelia).

5.1.4.- En poblaciones pequeñas.

5.2.- En el mundo.

5.2.1.- Estados Unidos (San Antonio).

5.2.2.- España (Madrid y Granada).

5.2.3.- Suiza (Basel) y Holanda (Houten).

\* Investigador del Instituto Mexicano del Transporte.

5.3.- Algunos desequilibrios a nivel nacional en los Sistemas de Transporte.

5.3.1.- Desequilibrios de carácter general.

5.3.2.- Desequilibrios del transporte como sistema integral.

5.3.3.- Desequilibrios modales de transporte.

6.- Beneficios de la planeación en los Sistemas de Transporte.

6.1.- Generalidades.

6.2.- Como disminuir el número de viajes.

6.3.- Posible solución en la Ciudad de México.

6.4.- Ejemplo de la metodología para la planeación regional de los sistemas de transporte.

6.5.- Métodos de optimización.

7.- El futuro inmediato.

8.- Conclusiones.

# **PLANEACION DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE**

## **EN MEXICO**

### **1.- INTRODUCCION.**

Desde los principios de la humanidad, ésta tuvo la necesidad de transportarse; desde que el hombre se volvió sedentario al encontrar mediante la agricultura la solución permanente a sus problemas de alimentación y como consecuencia de dejar su vida nómada. La historia así lo demuestra y a partir de entonces se ha recorrido mucho camino de diferentes formas, habiéndose utilizado para ello diversos medios de transporte que también han evolucionado hasta alcanzar lo que son hoy en día. En México sucede lo mismo, los bienes se producen en un lugar y se consumen en otro, cada persona vive en un lugar y trabaja o estudia en otro diferente y en ocasiones distante. Es ineludible la necesidad de transportación.

Un país como el nuestro, con más de 92 millones de habitantes, con casi dos millones de km cuadrados de superficie territorial, 10,000 km de litorales, dos mil km de frontera con el país más poderoso del mundo, algunos estados o entidades más grandes que países enteros de Europa, así como con una cantidad y variedad privilegiada de recursos naturales, se ve en la necesidad de atender prioritariamente los problemas de transporte de sus habitantes y satisfacer esta demanda social tan ligada con aspectos económicos y de desarrollo nacionales, con tendencia a mejorar los niveles de vida de la población.

México presenta además características geográficas, físicas y humanas que lo hacen único en el mundo y como tal debe contemplar la solución de sus problemas incluido el del transporte; considerando desde luego las experiencias de otros países, como las que se ejemplificarán en los temas subsecuentes, aunque con la necesidad de algunos ajustes o innovaciones, puesto que las soluciones adoptadas en el extranjero sólo nos

serán parcialmente útiles, debido a limitaciones de recursos y a la situación geográfica, política y social de este país. Es por ello necesario destacar la importancia de lograr el éxito en la planeación de los sistemas relacionados con los diferentes modos de transporte.

A lo largo de los siguientes capítulos se presentará en forma concisa la situación mexicana, con información resumida de las soluciones implantadas en los años recientes, así como algunas sugerencias sobre lo que de acuerdo a la planeación nos convendría hacer en el futuro inmediato para resolver lo que se encuentra pendiente y como un medio para evitar que con el paso del tiempo la situación actual se vuelva más crítica.

En este documento, sin llegar al nivel de detalle, se pretende presentar los aspectos relacionados con la planeación de los sistemas de transporte en nuestro país y su importancia, e incluir algunos temas que permitan reflexionar sobre la necesidad de dicha planeación y la manera de darle seguimiento y llevarla a la práctica. Sería imposible tratar todos los aspectos de esta problemática únicamente en la presente sesión, por lo que sólo se han seleccionado los temas que pueden ser considerados como de mayor importancia debido al grado de complejidad que presentan.

El estudio de la situación actual del transporte será presentado en uno de los capítulos, en el que el problema del transporte se destaca como de tipo interdisciplinario, se insiste en la importancia del aprovechamiento de los espacios disponibles y se mencionan algunas características de las grandes concentraciones humanas en el país.

En un siguiente capítulo se incluye un resumen de la situación actual del transporte, distinguiendo el caso de México del de otras naciones, haciendo hincapié en que en nuestro territorio, dadas sus características físicas, sociales y culturales, requiere ser

tratado por separado y que aún cuando se consideren como referencia las soluciones adoptadas en otros países, la solución de la problemática del transporte en México debe plantearse de manera original, de tal forma que satisfaga a plenitud los requerimientos de nuestras propias entidades federativas.

Se presenta también un capítulo sobre los beneficios de una buena planificación de los sistemas de transporte, incluyendo algunos ejemplos y recomendaciones; se comenta sobre el futuro inmediato en la materia y se presentan las conclusiones a las que se ha llegado al desarrollar este documento; todo ello con la invitación a reflexionar y a participar activamente en el análisis de las soluciones y en la formulación de propuestas relacionadas con la situación que prevalece en nuestro país en materia de transporte, mediante el uso y estudio de lo aquí comentado en conjunto con lo que habrá de ser expuesto en las próximas reuniones.

## **2.- OBJETIVO.**

Presentar en forma resumida la situación actual de nuestro país en materia de sistemas de transporte, su relación con otros ámbitos de interés nacional, así como la manera en que la planeación ha participado, participa y lo seguirá haciendo, para proporcionar estrategias de solución que permitan, aprovechando eficientemente los recursos disponibles y atendiendo imparcialmente a todos los sectores de la sociedad, sugerir mejoras en la oferta de los servicios de transportación de los bienes y personas, de manera que a su vez contribuyan a mejorar los niveles de bienestar de la población mediante su implantación, seguimiento y control de su funcionamiento.

### 3.- LA IMPORTANCIA DEL TRANSPORTE Y LA NECESIDAD DE SU PLANEACION.

El desarrollo de los sistemas de transporte en cualquier nación y prácticamente a lo largo de toda la historia, se encuentra en relación directa con el desarrollo y crecimiento económico de sus poblaciones. Una mejor economía siempre presentará mejores sistemas de transporte, que a su vez contribuyen a mejorar la economía y así sucesivamente.

Lo ideal es planificar las zonas urbanas desde su origen mismo y antes de que sean construidas, tal como se ha hecho en algunos lugares del mundo o como en el caso de Cancún y Bahías de Huatulco en México, donde se combinan los espacios urbanos con la vialidad y la prestación de servicios diversos.

En México los desequilibrios económicos de los últimos veinte años, así como otros motivos, han impedido dar continuidad a la planeación de los sistemas de transporte que necesariamente incluyen medidas de mediano y largo plazo, pero que continuamente se ven en la necesidad de ser ajustadas durante su implantación.

Desde más de un punto de vista se puede considerar que siempre ha habido planeación de los Sistemas de Transporte, recordemos que a fines de los años 80 se promovieron mucho algunos programas de desconcentración de las grandes zonas urbanas. Un ejemplo fue el traslado del Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática (INEGI) a la ciudad de Aguascalientes y el Servicio de Transbordadores, en aquel entonces dependiente de Caminos y Puentes Federales de Ingresos, a la ciudad de La Paz. Sin embargo, no siempre se obtuvo el éxito deseado. Como consecuencia de la apertura comercial, el funcionamiento de La Paz como *zona libre* deja de ser atractivo en esta década, por lo que disminuye considerablemente el flujo de visitantes. El servicio de transbordadores se privatiza y como consecuencia de la

baja demanda, se liquida a parte de su personal, por lo que nuevamente regresa a la ciudad de México.

Además, no es fácil propiciar los cambios de lugar de residencia, pues actualmente la mayoría de las mujeres trabajan y los hijos asisten a escuelas locales, por lo que el cambio de residencia debido a motivos de trabajo del jefe o la madre de familia, puede ocasionar hasta diferencias y desintegración familiar.

La planeación ha tratado también de evitar algunos desequilibrios existentes en la distribución modal de los tráficos de mercancías que pudieran persistir en el futuro del transporte nacional. Por ejemplo, el papel del ferrocarril se considera deprimido en comparación con el que sería conveniente que desempeñara y el cabotaje marítimo está desequilibrado considerando las potencialidades que ofrecen nuestros extensos litorales.

En general y desde el punto de vista de la planeación, lo importante es recalcar la necesidad de considerar el caso de México en forma matizada e individualizada. Pocas actividades dependen tanto de las diferentes condiciones de las naciones como el transporte. Si se compara la organización del transporte en Suiza y en Japón, se encontrarán diferencias que han repercutido de manera substancial en los criterios de planeación respectivamente utilizados; un transporte terrestre y dependiente de enlaces de todo tipo con el exterior, contrasta con un transporte organizado básicamente con movimientos marítimos de cabotaje y altura, en donde el ferrocarril destaca por su atención al traslado de pasajeros y el autotransporte juega un papel de comunicación casi siempre local.

Las comparaciones directas del transporte en México con el de otros países suelen enmarcar diferencias intrínsecas; así, por ejemplo, no tiene sentido por sí mismo

considerar que la producción de carga movida por el autotransporte mexicano difiere poco o mucho de la que maneja el autotransporte en otro país.

Es por estas situaciones y por otras que se presentarán en los siguientes capítulos, que se considera necesaria la planeación a futuro de verdaderos sistemas logísticos en materia de transporte, así como estudiar la manera de llevarlos a cabo y darles seguimiento a través del tiempo para que cumplan con su verdadero objetivo que es contribuir al bienestar de los mexicanos.

#### **4.- LA COMPLEJIDAD DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE.**

##### **4.1.- Transporte, un problema interdisciplinario.**

La situación del transporte en México presenta características diversas que permiten considerar su problemática como de tipo interdisciplinario. El transporte deber ser considerado como interdisciplinario debido entre otras, a las siguientes razones:

**Involucra aspectos de diversa índole.-** Los problemas sobre el transporte incluyen variables relacionadas con aspectos naturales que no podemos cambiar y difícilmente podemos controlar, como son las de tipo climatológico, orográfico, ecológico, etc., y con aspectos humanos que reflejan costumbres o situaciones que de alguna manera pueden controlarse, como los de tipo económico, social y político, pero donde se involucran cientos de variables que deben considerarse en forma simultánea para la toma de decisiones.

**Involucra a todos los sectores de la población.-** En este tipo de problema intervienen el gobierno, los constructores, los transportistas, las compañías de seguros y los investigadores entre otros, pero deben también intervenir directamente representantes de los usuarios de los diversos modos de transporte.

**Se relaciona íntimamente con el ámbito internacional.-** En la actualidad una nación no puede vivir en forma aislada de las demás; se han integrado grandes bloques comerciales en el mundo y México forma parte de uno de los más importantes (que incluye 3 naciones y más de 380 millones de habitantes), por lo que debe participar en la búsqueda de soluciones en forma conjunta con sus principales socios comerciales, sobre todo para ofrecer continuidad a las cadenas de transporte a nivel internacional.

**Está ligado a los otros aspectos socioeconómicos del país.-** La solución al problema del transporte no debe formularse de manera aislada, sino considerarla como parte integral de una situación que a nivel nacional involucran otros factores de diferentes tipos, por lo que ni aún la solución a un sólo modo de transporte debe establecerse en forma aislada.

**Interviene como prioridad el factor tiempo.-** La búsqueda de la solución debe ofrecer mejoras substanciales en los tiempos del transporte de los bienes y de las personas, así como seriedad y puntualidad en la entrega de los productos y materias primas necesarias para la producción y el abastecimiento de las poblaciones.

**Es un factor relacionado directamente con la seguridad del viajero y tráfico de mercancías.-** El aspecto de seguridad en el transporte, que por sí mismo implica un problema de gran complejidad, involucra principalmente dos aspectos importantes: la seguridad física, para proteger debidamente la integridad de las personas y mercancías, y la seguridad contra robos y asaltos, que se han incrementado significativamente en los últimos años.

Por lo expuesto en los puntos anteriores, por la necesidad de satisfacer las necesidades, requerimientos, intereses y puntos de vista de transportistas, usuarios, autoridades, compañías de seguros y la población en general, se considera el

problema del transporte como de tipo interdisciplinario y por lo tanto debe ser tratado como tal.

Debe por ello considerarse formular la solución mediante el planteamiento de la solución del transporte como un sistema integral, con soluciones de mediano y largo plazos que requieren la participación de los distintos grupos que representan a la sociedad y mediante la metodología que proporciona para ello la planeación. Se sugiere su representación mediante modelos matemáticos, que utilizando entre otras herramientas la investigación de operaciones, la programación lineal y los métodos de optimización, puedan representar las variables que intervienen y ofrecer las mejores soluciones al respecto.

Dada la complejidad de este problema y quizá en forma diferente a lo que refleja la realidad, los planes de estudio de las universidades del país que imparten cursos y carreras sobre transporte inclusive a nivel de posgrado, deben orientarse a tratar el problema del transporte como interdisciplinario; sin atender exclusivamente los puntos de vista del ingeniero, abogado, administrador u otra clase de profesionista, que represente a las escuelas o facultades en las que se imparten tales carreras. En los planes de estudio deben considerarse todos los aspectos y conciliar las opiniones de todas las profesiones involucradas. Si hubiera una *Facultad del Transporte*, incluiría a profesionistas de todas las carreras relacionadas con el tema, por ser precisamente un problema interdisciplinario; lo mismo puede ser considerado por las autoridades de las universidades públicas y privadas, en los planes de estudio que en la actualidad contemplan sus carreras de licenciatura y posgrado en materia de transporte.

#### **4.2.- La lucha por los espacios.**

Siempre se escuchan quejas y comentarios sobre la mejor forma de aprovechar los espacios disponibles destinados a la vialidad; ello se presenta aún con mayor frecuencia en relación con las grandes zonas urbanas. Lo que sucede es que los

problemas de espacio se agudizan en la medida que crecen las poblaciones (muchas veces por falta de planeación adecuada), llegando en ocasiones a situaciones extremas que originan retrasos considerables en los tiempos de recorrido, riesgos, enfrentamientos verbales y hasta agresiones físicas entre quienes ven afectados sus intereses.

Para ejemplificar lo anterior pero sin llegar al detalle, veamos una parte de la situación al respecto que se vive cotidianamente en la ciudad de México y que con voltear a nuestro alrededor podemos verificar que así es.

En torno a las más de 100 estaciones del Metro, cientos de vendedores ambulantes se han apoderado de las banquetas para ofrecer sus productos, obligando a los 4.5 millones de personas que utilizan diariamente este sistema de transporte, a transitar por las calles y avenidas exponiendo en ocasiones hasta su vida misma.

Diariamente, cambiando de ubicación cada día de la semana, cientos de *tianguis*, *mercados sobre ruedas o ambulantes* utilizan las calles y avenidas, para instalar miles de puestos semifijos (en ocasiones a lo largo de kilómetros), entorpeciendo el flujo vehicular; adicionalmente también cientos de amas de casa estacionan sus automóviles en lugares prohibidos mientras realizan sus compras, ocupando los pocos espacios aún disponibles para la circulación de automotores; además, los camiones que transportan las mercancías también ocupan lugares indebidos a lo largo del día. Esta situación, que vuelve más crítico el problema del transporte, genera inconvenientes de otro tipo, tales como insalubridad, basura, peligro a los peatones, etc. Incluso estos mercados sobre ruedas utilizan los ejes viales donde se prohíbe estacionarse, como es el caso del que ocupa el Eje 10 Sur los días sábado, 600 m al Oriente de la estación del Metro Copilco, por lo que se obliga a los vehículos a circular en sentido contrario por una vialidad que siendo de cuatro carriles, se ve restringida cuando se utilizan dos de ellos para estacionamiento y sólo uno para la

circulación en cada sentido. Además, los automovilistas necesariamente deben detenerse varias veces, debido a las paradas continuas de los microbuses y autobuses que por allí circulan. Esta situación refleja el por qué el problema del transporte no puede ser tratado en forma aislada.

También son motivo de disputa los lugares para estacionamiento. Por comodidad hay quienes se estacionan con frecuencia en doble fila, sobre las banquetas, aceras o zonas peatonales. Es común ver automóviles estacionados en doble fila cuando el lugar del lado derecho se encuentra disponible. Ha habido pleitos por ocupar el único lugar de estacionamiento disponible en la vía pública. También es común contemplar filas de vehículos estacionados indebidamente cerca de las estaciones del Metro, en las entradas de escuelas, hospitales y unidades habitacionales entre otros lugares.

Desde el punto de vista técnico de la ingeniería, se ha optado por una solución al problema del espacio, que se ha implantado de diferentes formas en la medida de los recursos disponibles a través del tiempo: el uso de diferentes niveles en el mismo lugar. Esto se advierte en los estacionamientos de varios niveles (subterráneos o no), sótanos, grandes rascacielos, el Metro (que presenta tramos subterráneos y elevados con intersecciones entre líneas a desnivel), y en los viaductos y autopistas que en algunos países cuentan con cinco o más niveles para la circulación de automotores. En la ciudad de México destaca con sus tres niveles, la intersección de la autopista a Toluca con las avenidas Paseo de la Reforma y Constituyentes, mientras que en el pasado sobresalieron los multifamiliares Juárez de más de 12 pisos en la colonia Roma, bajo los cuales había un paso a desnivel para automóviles.

Por lo anterior se considera incluso en ocasiones la solución como de tipo económico, pues desde el punto de vista técnico y de la ingeniería civil la problemática del transporte tiene solución.

### **4.3.- Grandes concentraciones humanas.**

En nuestro país existen grandes urbes claramente definidas: la zona metropolitana de la Ciudad de México (que incluye el Distrito Federal y 28 municipios conurbados del estado de México), Guadalajara y Monterrey. Adicionalmente ciudades medias como León en el estado de Guanajuato y algunas capitales estatales, que potencialmente tienden a sobrecargarse y a presentar problemas de vialidad y transporte más agudos durante los próximos años.

Aunque en principio todas ellas presentan características semejantes, en lo particular incluyen considerables diferencias en su población, presupuesto, recaudación fiscal, actividades socioeconómicas, tradiciones, costumbres locales y formas de gobierno, por lo que presentan una problemática que las hace diferentes entre sí y por lo tanto requieren también una solución diferente.

El problema del transporte en las grandes zonas urbanas, cuya solución debe plantearse mediante un sistema integral que incluya todos los medios y formas de proporcionar el servicio, debe incluir también los aspectos de tipo social (algunos comentados ya en el tema anterior), aspectos que en ocasiones son diferentes entre las diversas grandes urbes y los que presentan casi todas las poblaciones rurales, que la mayoría de las veces se encuentran aisladas y mal comunicadas.

Algunos ejemplos de la situación que presentan las grandes zonas metropolitanas del país son los siguientes:

- Hacinamientos humanos en espacios reducidos.
- Necesidad de abastecimiento oportuno de víveres y bienes diversos que se producen en lugares diferentes y en ocasiones distantes.

- Grandes concentraciones humanas en las salidas de estadios, teatros y centros de espectáculos diversos.
- Situaciones conflictivas de vialidad en los tramos de integración de la infraestructura carretera con las zonas urbanas, que en ocasiones presentan verdaderos *cuellos de botella* que provocan cambios bruscos en la velocidad incrementando considerablemente con ello el riesgo de un percance.
- Requerimiento de costosas y complejas obras de infraestructura para poder proporcionar algunos servicios como abastecimiento de agua potable, electricidad, tratamiento de basura, servicios de educación, salud y desde luego transporte.

Por otra parte, a su vez las grandes concentraciones urbanas participan activamente en los diversos aspectos productivos y en general presentan los mejores índices económicos del país, por lo que sus inconvenientes, debido a esta razón pueden ser compensados.

Los problemas de transporte en las grandes zonas urbanas suelen ser muy agudos, pues aún cuando en ocasiones se dispone de obras viales de circulación continua, la velocidad promedio llega a presentar fluctuaciones hasta de 12 veces en los tiempos de recorrido (en el Anillo Periférico de la ciudad de México pueden observarse velocidades desde 6 km/h o menos en horas pico, hasta más de 80 km/h cuando la circulación es fluida). Podemos ejemplificar además, que en un trayecto de 17 km en automóvil, en algunos tramos se presentan velocidades de 4 km/h, debido a los semáforos y a la disminución de carriles de circulación; mientras que en otros, donde la circulación es continua, se alcanzan hasta los 80 km/h, obteniéndose velocidades promedio de 17 a 30 km/h (dependiendo de la hora del día) que son semejantes a las que proporciona el Metro. Sin embargo, en horas no pico y días inhábiles el Metro conserva su velocidad promedio, mientras el automóvil la puede incrementar

considerablemente; pero además, las líneas del Metro no son suficientes y no se logra una conexión favorable con los otros medios de transporte necesarios para llegar al destino final, por lo que se sigue prefiriendo el uso del automóvil durante todos los días.

Es indudable que debe profundizarse en la búsqueda de las medidas que den prioridad al transporte colectivo sobre el individual.

## **5.- RESUMEN DE LA SITUACION ACTUAL.**

### **5.1.- En México.**

#### **5.1.1.- Resumen a nivel nacional.**

Para satisfacer las necesidades de transporte de más de 92 millones de mexicanos, se dispone de la siguiente infraestructura, para la que, a menos que se especifique lo contrario, se presentan cifras conforme al Manual Estadístico del Sector Transporte correspondiente a 1994, editado por el Instituto Mexicano del Transporte.

En relación a la aviación, durante los últimos años no se han dado cambios significativos, puesto que se considera que el conjunto de aeropuertos actuales cubren prácticamente los requerimientos nacionales de servicio. Las inversiones recientes se han canalizado a la modernización, conservación y ampliación de la infraestructura existente, la cual se compone de 78 aeropuertos, de los cuales 58 son operados por el organismo descentralizado Aeropuertos y Servicios Auxiliares (42 internacionales y 16 nacionales) y los 20 restantes por los gobiernos estatales o municipales. Complementan la red 1,666 aeródromos y aeropistas rurales de propiedad privada, ejidal, municipal o estatal.

El parque aeronáutico registrado se integra por más de 6,000 aeronaves, de las cuales 80% corresponde a la aviación general (71% privadas y 9% oficiales) y el 20% restante comprende a la aviación comercial. En 1994 se incorporaron 106 aeronaves comerciales, pero se dieron de baja 40 oficiales y 22 privadas. El número de aviones militares no es representativo, a diferencia de lo que ocurre en otras naciones.

La red ferroviaria nacional presenta diversas características técnicas. En 1993 rebasaba los 26,000 km de longitud, de los cuales el 77% correspondía a vías troncales y ramales, y el resto a vías auxiliares. La red se conforma de las siguientes principales rutas que actualmente se encuentran en proceso de privatización: Pacífico-Norte, Chihuahua-Pacífico, Ferrocarril del Noreste, terminal del Valle de México y Ferrocarril del Sureste.

En 1995 el equipo tractivo estuvo conformado por 1,400 locomotoras, el de arrastre lo integraron más de 24,000 carros de carga, 431 coches de pasajeros y 99 coches de express y correo. El ferrocarril ha disminuido considerablemente su participación en el transporte de carga y pasaje, por lo que ha dado de baja una buena parte de su equipo; aunque se espera que en el futuro inmediato esta tendencia sea revertida, pues debe considerarse que durante el período 80-95 la flota de locomotoras disminuyó al 0.8% anual, los carros de carga disminuyeron en 5.1% y los de pasajeros en un 4.1% anuales respectivamente.

La infraestructura portuaria nacional se conforma de 13 puertos principales y 11 secundarios, de los que 8 se localizan en las costas del Golfo de México y Mar Caribe y 16 en los litorales del Océano Pacífico y Golfo de California. La flota nacional se compone de 1,888 embarcaciones con capacidades mayores de 100 Toneladas de Registro Bruto (TRB). Destaca la participación de PEMEX con 34 buques tanque, que contribuyeron con el 34% del TRB. La flota pesquera estuvo compuesta por 1,387

embarcaciones y aportó el 17% de TRB. Los buques gaseros, cargueros, transbordadores y chalanes, conforman el resto del grupo.

De los 310 mil km de carreteras que integraban la red en 1996, se estima que el 16% eran administradas por el gobierno federal, 19% por los gobiernos estatales y el resto por otros organismos. Existían cerca de 152 mil km de caminos rurales, de los cuales 45% estaba a cargo de la SCT, 24% a cargo de los gobiernos estatales y el 30% a cargo de dependencias no especificadas.

Las carreteras federales o troncales, incluían poco más de 48 mil km pavimentados. El 87% correspondió a carreteras libres y el 13% a autopistas de cuota.

De los 310 mil km que integraban la red, el 32% correspondió a carreteras pavimentadas y el 68% a caminos sin pavimentar. De los caminos pavimentados (aproximadamente 99 mil km), 90% correspondió a las carreteras de 2 carriles y el resto a las de 4 o más. Estas últimas duplicaron su longitud en el período 80-96, impulsadas por el programa de construcción de autopistas concesionadas. De los caminos no pavimentados, que alcanzaron una longitud de 211 mil km, 70% correspondió a caminos revestidos y 30% a terracerías, grupo en el que se incluye la mayor parte de brechas mejoradas.

Por cada 150 mil hectáreas de territorio (superficie semejante a la del Distrito Federal), existían en promedio 75 km de carreteras pavimentadas y 161 km de caminos sin pavimentar. Comparado con los índices de 1980, lo anterior significa un incremento de 48% en la densidad de carreteras pavimentadas y del 45% en las que no lo son.

En 1994 había registrados más de 12 millones de vehículos automotores en el país, de los cuales 67% correspondía a los automóviles, 32% a los camiones de carga y 1% a los

autobuses de pasajeros. Había un automóvil por cada 11 habitantes, un camión de carga por cada 25 y un autobús por cada 851 mexicanos; sin embargo, estos valores permanecen bajos comparados con los de los países más desarrollados; además el Distrito Federal, concentra a 2.5 millones de vehículos, lo que es proporcional al resto del país en función de su población, pero no en función de su extensión territorial, ya que el 21% de los vehículos se concentra en la milésima parte, es decir, en el 0.1% de la superficie del territorio nacional.

### POBLACION, FLOTAS VEHICULARES Y EXTENSION CARRETERA (1992)

PAIS	NUMERO DE VEHICULOS	POBLACION EN MILES DE HAB.	RED CARRETERA (KM)	KM DE RED POR MIL HABITANTES	HABITANTES POR VEHICULO
Alemania	39,603,129	81,808	636,706	7.78	2.07
Brasil	13,163,000	158,739	1,326,915	8.36	12.06
Canadá	16,805,096	28,114	848,742	30.19	1.67
Estados Unidos	188,371,935	260,714	6,258,204	24.00	1.38
Francia	28,870,000	57,840	810,955	14.02	2.00
Inglaterra	23,415,000	50,135	360,231	7.19	2.14
Italia	30,721,000	58,138	No presenta	No determinado	1.89
México	10,720,546	92,202	302,840	3.28	8.60

Elaborado con datos proporcionados por el INEGI.

En 1994 se rebasaron las 44,000 unidades de autobuses de pasajeros, mientras que la flota ferroviaria se integraba por 431 vagones-coche, el transporte marítimo de pasajeros en 1992 lo conformaban 28 transbordadores y el aéreo contaba en 1994 con más de 6 mil aeronaves comerciales. El movimiento doméstico de carga por modo de transporte fue el siguiente: carretero con 80.4%, ferroviario con 11.7%, marítimo con 7.8% y aeronáutico con el 0.016%.

### 5.1.2.- En la zona metropolitana de la Ciudad de México.

La zona metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), integrada por las 16 Delegaciones Políticas del Distrito Federal y 28 municipios conurbados del estado de México, es considerada por muchos como el lugar más poblado del mundo. Según datos proporcionados por la Secretaría de Transportes y Vialidad del gobierno capitalino, publicados el 6 de julio del actual en el periódico "El Universal", en ella se generan diariamente 30.8 millones de viajes-persona, de los que el 17% se realiza en automóvil particular y el 83% en transporte público.

Para el total de viajes que efectúa el transporte público, 60% de los viajeros utiliza el servicio colectivo (combis, microbuses y autobuses), 18% el Metro, 8% la ex-ruta 100 de autobuses, el 7% se traslada en autobuses suburbanos, 5% en taxis y 2% en trolebús o tren ligero.

En el estado de México se estima un parque vehicular de 804,756 vehículos. En el Distrito Federal se tienen registrados 2,382,279 autos particulares; 27,100 unidades de transporte colectivo (microbuses y combis), 86,899 taxis, 2,670 autobuses, 2,559 vagones del metro, 442 trolebuses y 19 trenes ligeros.

La vialidad del Distrito Federal está conformada por 9,117 km, de los que corresponden 198.4 a la red primaria, 366 a ejes viales, 552.5 a vialidades principales y 8,000 km a vialidades secundarias.

Existen 3,121 intersecciones semaforizadas, de las que 2,185 son electrónicas y 936 computarizadas. También hay 1,009 estacionamientos de servicio público, ya sea de lote, edificio, estructura o subterráneos, que ofrecen en conjunto 122,857 cajones, de los cuales 69% se ubican en 3 delegaciones políticas (42% en Cuauhtémoc, 15% en Benito Juárez y 12% en la Miguel Hidalgo).

Existen 38 zonas de transferencia modal o paraderos, además de las *bases* utilizadas por el transporte concesionado.

Pero no siempre fue lo mismo; datos sobre la expansión territorial en la ciudad de México proporcionados por el INEGI, revelan que durante 1920 esta ciudad ocupaba 46.3 km cuadrados; en 1960, 290.4; en 1990, 1210 y se prevé que para el año 2000 se alcancen los 1960 km cuadrados de superficie urbana. En cuanto a su población, ésta se ha incrementado de 5.23 millones de habitantes en 1960, a 15.29 en 1990 y a casi 20 millones de habitantes en 1994 en la zona metropolitana. Estas cifras reflejan por sí solas lo complejo que puede resultar el problema del transporte y del proporcionamiento de otros servicios en esta megalópolis.

En la medida de lo posible, de alguna manera se han tomado medidas a través del tiempo para resolver el problema del transporte: a partir de los años cincuenta en que se inicia una enorme expansión territorial, se empiezan a construir obras que permiten una circulación continua, tales como el Viaducto Miguel Alemán, el Anillo Periférico y La Calzada de Tlalpan; y posteriormente durante los 70's, el Circuito Interior y las primeras líneas del Metro, sistema colectivo de transporte iniciado en 1968 y que en la actualidad cuenta con casi 130 estaciones en sus diferentes líneas y que por sus características de velocidad y capacidad masiva de transportación, es considerado como la columna vertebral de los sistemas de transporte en la ciudad de México y en torno del cual giran otros sistemas como el de trolebuses, autobuses urbanos, tren ligero, microbuses, taxis colectivos y aun autos particulares, cuyos conductores con frecuencia dejan a sus familiares en las estaciones del Metro para que continúen con su traslado.

Las cuatro terminales de autobuses foráneos se encuentran ubicadas en la cercanía de estaciones del Metro, casi en sus terminales y sin que sea necesario cruzar ninguna calle; es decir, alejadas del centro de la ciudad; sin embargo, a pesar de que se

encuentran al norte, sur, oriente y poniente respectivamente, se localizan en plena zona urbana y alejadas todavía de los límites ciudadanos. También la estación de ferrocarril y el aeropuerto internacional se localizan cerca de las estaciones del Metro.

A pesar de que hoy en día existen vías de circulación continua que inclusive comunican entre sí a las carreteras que confluyen a la ciudad de México, el problema sigue siendo crítico y representativo de las grandes ciudades (conforme a lo presentado en el capítulo 4.3. sobre Grandes Concentraciones Humanas).

### **5.1.3.- En las ciudades medias (caso Querétaro y Morelia).**

La ciudad de Querétaro, localizada a 220 km al norte de la ciudad de México, es paso obligado hacia la mayor parte del país, radicando en ello su principal importancia. Conforme al censo poblacional de 1990, el estado de Querétaro contaba con 1,044,000 habitantes, de los que 600,000 vivían en la ciudad del mismo nombre. El padrón vehicular de ese año refleja 90,475 automotores, de los que aproximadamente 70,000 se encuentran registrados en la ciudad de Querétaro, 11,000 en San Juan del Río y los demás en otros lugares.

La importancia de la red ferroviaria de la región, radica en que representa el enlace entre la Ciudad de México y el norte, occidente y noroeste del país. Por este medio se transporta una gran cantidad de productos que se comercializan a nivel nacional e internacional. Por la región cruzan tres de las principales líneas férreas: la México-Nuevo Laredo, con 1299 km, la México-Ciudad Juárez con 1950 km y la México-Nogales con 2350 km de longitud.

El transporte aéreo, dirigido principalmente al traslado de personas, aporta poco al desarrollo de la región de Querétaro. En el estado existen dos aeropuertos civiles de cobertura regional, uno al norte de la capital y otro al norte de la ciudad de Celaya.

La red carretera de la región se configura radialmente, con centro en la propia ciudad de Querétaro; los ejes carreteros principales son: el tramo Querétaro-San Luis Potosí que comunica hacia el Norte del país y a la principal entrada terrestre a los Estados Unidos (Nuevo Laredo); al Sur con la autopista México-Querétaro, cuya importancia e influencia es obvia; y el tramo Querétaro-Celaya que comunica hacia Guadalajara y la región occidental hasta la frontera noroeste, pero cuyo flujo vehicular ha disminuido a raíz de la inauguración de la autopista México-Guadalajara, que pasa por la ciudad de Toluca. Cabe señalar que todos los tramos referidos forman parte de los principales ejes carreteros nacionales.

La extensión de la red carretera en el estado en 1990, se constituía por 2375 km. De éstos, 461 (19.6%) representan carreteras federales troncales (58 km de cuota y 403 km libres); además, 37.5 km (1.6%) corresponden al libramiento nororiente, que es autopista concesionada de cuota. De los 461 km, 270 (58.6%) son carreteras de 2 carriles, 141 (30.6%) de 4 carriles y 50 km (10.8%) de seis carriles.

Fuera de la influencia del tránsito urbano generado por la propia ciudad de Querétaro, ocupa el primer sitio la carretera México-Querétaro, con flujos de 27000 vehículos diarios (datos a 1990), seguida en importancia por la autopista Querétaro-Celaya y la carretera libre Querétaro-San Luis Potosí, con 14000 y 13000 vehículos diarios respectivamente, y por la carretera libre Querétaro-Celaya con 4900 vehículos por día.

Se han observado en los tramos anteriores velocidades medias de entre 100 y 120 km/h para automóviles; ello como consecuencia del comportamiento diferente de los conductores, del flujo y de la densidad vehiculares respectivamente. Los caminos estatales han presentado promedios de 80 km/h en el tramo San Juan del Río-Tequisquiapan y de 75 km/h en la carretera Querétaro-Chichimequillas, habiéndose observado velocidades extremas de 30 y 130 km/h.

No se presentan cambios significativos a lo largo de la semana en las principales carreteras de la región. Hay caminos en los que durante los fines de semana el tránsito disminuye entre 10 y 15%, como en el caso de Querétaro-Chichimequillas y Querétaro-Los Cués (lugar que alberga las instalaciones del Instituto Mexicano del Transporte). Por el contrario, las carreteras hacia los destinos turísticos, ven incrementada su demanda en un 25% durante los fines de semana, como en el caso de la carretera San Juan del Río-Tequisquiapan.

La vialidad en la zona urbana de la ciudad de Querétaro es tal, que no se ve afectado el tránsito local por los vehículos que utilizan las carreteras. El camino desde México prosigue en forma continua hacia Celaya por uno de los lados de un circuito con forma romboidal, cuyo vértice opuesto corresponde a la salida hacia San Luis Potosí. La infraestructura de este circuito permite la circulación continua por ambos lados del rombo, en cuyo interior se localiza prácticamente toda la zona urbana y es accesible desde cualquier punto de la misma, por lo que representa un beneficio adicional para sus pobladores al poder utilizar parte de estos tramos en sus viajes ciudadanos. Una moderna terminal de autobuses localizada en la entrada sur de la ciudad sobre la carretera evita también un problema potencial. En general puede considerarse que esta ciudad no presenta problemas serios de vialidad comparada con otras ciudades medias, aun cuando pudiera haber pequeños detalles y situaciones factibles de mejorar en el futuro.

La ciudad de Morelia, con 790,000 habitantes (población semejante a la de la ciudad de Querétaro), presenta una situación distinta: la terminal de autobuses se encuentra en pleno centro de la ciudad y su acceso es muy lento desde la entrada a donde confluye la carretera que une a Morelia con la autopista México-Guadalajara, por lo que los conductores se ven obligados a disminuir su velocidad de 90 a 6 km/h, lo que repercute en altos tiempos de recorrido durante los últimos kilómetros. Esta

ubicación representa además un peligro cuando al llegar a la ciudad, el conductor pasa desapercibido el ingreso a la zona urbana.

Los principales problemas de vialidad son provocados lógicamente por la ubicación céntrica de la terminal de autobuses, a la que además de éstos confluyen los taxis y colectivos que incrementan el problema de tránsito. Cabe señalar que esta terminal ocupa el lugar número 11 entre las de mayor movimiento en el país (el lugar número 7 si se considera que la Ciudad de México ocupa con sus 4 terminales de autobuses, 4 de esos 11 lugares). Desde ella, durante 1996 se realizaron 304,447 corridas y se movilizó a 9,143,981 pasajeros. Otra situación conflictiva es provocada por los *tianguis* o mercados ambulantes que ocupan banquetas y zonas peatonales de las calles del centro histórico limitando la velocidad de circulación, problema que prevalece en casi todas las ciudades medias del país. Las calles son angostas y prácticamente no hay autobuses urbanos de pasajeros, por lo que en ocasiones surge la necesidad de esperar un taxi durante más de media hora para hacer un recorrido con duración promedio de entre 5 y 6 minutos. Por otra parte, existen amplias zonas de la ciudad, fuera de la zona céntrica y sus accesos, en que la vialidad es aceptable; sin embargo, en la ciudad de Morelia hay mucho por hacer en materia de vialidad y por lo tanto, gran necesidad de planeación.

#### **5.1.4.- En poblaciones pequeñas.**

Los centenares de poblaciones pequeñas en el país presentan una situación muy compleja; no solamente en materia de transporte, sino también debido a la carencia de otros tipos de servicios como los relacionados con la salud, educación, higiene personal, etc., que impiden a millones de mexicanos alcanzar los niveles y satisfactores de bienestar deseados. En ocasiones los pobladores se ven obligados a caminar grandes distancias para abastecerse de los bienes mínimos necesarios y para obtener los principales servicios que requieren. Los niños también se ven en la

necesidad de caminar mucho, a veces durante horas, hasta llegar a una modesta escuela rural en la que reciben su preparación escolar.

Esta situación generalizada, es sin embargo más notoria en estados como Chiapas, Michoacán, Hidalgo y Oaxaca. Esta situación ha sido resuelta parcialmente mediante la construcción de caminos rurales y carreteras revestidas, que aun en forma precaria, permiten la integración a las principales vías de comunicación que contribuyen en consecuencia a mejorar los niveles de vida; pero falta mucho por hacer, y la solución debe ser planteada desde un punto de vista netamente social, pues no se justificarían inversiones si se tratara el problema con un enfoque puramente lucrativo.

Deben formularse mecanismos de solución que permitan eliminar la inercia negativa que prevalece, para que una vez logrado, ello sea retroalimentado y realmente se contribuya, como es el propósito, a romper el círculo vicioso de la pobreza extrema, al integrar plenamente a la sociedad y a las actividades productivas a los habitantes de las zonas rurales que aún no lo han logrado, debido entre otras causas, a algunas carencias y limitaciones en materia de transporte.

## **5.2.- En el mundo.**

### **5.2.1.- Estados Unidos (San Antonio).**

La ciudad de San Antonio, con casi dos millones de habitantes y alrededor de 800,000 vehículos automotores, ofrece uno de los sistemas viales más modernos en el mundo. Se denomina *Transguide* y presenta las características de los llamados sistemas inteligentes de transporte (*ITS Intelligent Transportation Systems*), que se definen como aquellos que integran la aplicación de sensores avanzados, computadoras, tecnología de comunicaciones y estrategias administrativas, para proporcionar información a los usuarios e incrementar la seguridad y eficiencia de los sistemas de transporte terrestre.

Sus principales características van enfocadas hacia preservar la seguridad del usuario y facilitarle conducir en forma cómoda, sencilla y homogénea en cuanto a velocidad y otros aspectos. Además *Transguide* opera como un sistema de información que permite incluso consultar a cualquier hora del día mediante *Internet*, las condiciones ambientales y de vialidad que ofrecen los sistemas de autopistas que lo componen.

Su desarrollo y funciones principales se dirigen hacia los siguientes rubros:

#### Administración multimodal e información sobre los usuarios.

- Información regional de los usuarios.
- Administración de autopistas.
- Control de señales de tráfico.
- Administración de tránsito.
- Pago electrónico de peaje en autopistas.
- Pago electrónico de pasajes.
- Administración de incidentes.
- Administración de servicios de emergencia.
- Mayor seguridad en intersecciones carretera-ferrocarril.

#### Operación de vehículos comerciales.

- Despacho electrónico de vehículos comerciales.
- Monitoreo de seguridad a bordo.
- Proceso administrativo de vehículos comerciales.
- Respuesta a incidentes de materiales peligrosos.
- Administración de mercancías.
- Aplicaciones en cruces de puertos fronterizos.

## Control avanzado de vehículos y sistemas de seguridad.

- Sistema para evitar colisiones en la parte posterior de los vehículos.
- Control inteligente de crucero.
- Sistema para evitar colisiones en carreteras.
- Sistema para prevenir colisiones al cambiar de carril o en la unión de ellos.
- Sistema de carretera automatizado.

Sin embargo, a pesar de sus ventajas *Transguide* presenta un inconveniente: su alto costo de desarrollo, implantación, operación y mantenimiento, lo cual es lógico debido a la tecnología avanzada que requiere y que se relaciona con casi todos sus componentes.

### 5.2.2.- España (Madrid y Granada).

**Madrid.-** Con el auxilio de un sofisticado sistema de cómputo, se ha logrado la solución al problema de vialidad a lo largo de 17 km en una de las arterias más importantes de Madrid. La solución se basa en orientar un carril de circulación central en uno u otro sentido en función de la hora del día. Ello se logra mediante el funcionamiento electromecánico de mecanismos que regulan el acceso y de señales luminosas en la parte superior que se encienden o apagan dirigiendo el sentido de la circulación. Solamente se dispone de tres entradas o salidas a lo largo de los 17 km; este carril es de circulación restringida (para automóviles con más de una persona y autobuses escolares y de pasajeros); su flujo vehicular es monitoreado mediante cámaras y pantallas de video. Los habitantes consideran este sistema como la mejor solución al problema de vialidad.

**Granada.-** Es una población pintoresca de 200,000 habitantes que es cruzada por algunas carreteras, las calles son angostas y es visitada por muchos turistas que representan una gran población flotante; el problema de vialidad se ha resuelto parcialmente al cerrar algunas calles al tránsito de automotores y convertir la zona

céntrica en peatonal; ello mediante la construcción de un anillo circular o periférico y utilizando semáforos computarizados para agilizar el tránsito en horas pico e imponiendo la prohibición de estacionarse en lugares céntricos.

### **5.2.3.- Suiza (Basel) y Holanda (Houten).**

En Basel, Suiza y Houten, Holanda, se han adaptado soluciones interesantes. Se ha concientizado a la población en el uso generalizado de la bicicleta como medio ordinario de transporte, las grandes distancias se recorren en tren, al que se aborda junto con la bicicleta (los trenes disponen de aditamentos para transportarlas sin que estorben a los pasajeros) permitiendo que al bajar del tren se continúe en bicicleta hasta el lugar de destino. A los niños y adolescentes se les enseña desde los primeros años escolares sobre la necesidad del uso de bicicletas, y los centros comerciales tienen estacionamientos y facilidades para dejarlas durante el tiempo en que se realizan las compras. Aunque el uso de bicicletas es generalizado, se complementa con otros medios de transporte. Se estima que en general no se recorren más de 2.5 km diarios en bicicleta. Estas ciudades desde su diseño, reflejan una vialidad que obliga a los medios de transporte a funcionar en la forma señalada.

### **5.3.- Algunos desequilibrios a nivel nacional en los Sistemas de Transporte.**

Aunque se ha avanzado en la disminución de algunos desequilibrios relacionados con los sistemas de transporte en México, aún es necesario redoblar los esfuerzos para superar esta situación. Dada la complejidad del tema, se ha desarrollado una clasificación, de la cual se presenta a continuación un resumen.

Los desequilibrios del transporte se han clasificado en generales (que a su vez se conforman de los inevitables y los evitables), los que comprenden al transporte como sistema integrado y los que incluyen a los desequilibrios por modo de transporte.

### 5.3.1.- Desequilibrios de carácter general.

Son los que se relacionan con las condiciones físicas del lugar e involucran algunos aspectos como la desigualdad orográfica del país, que dificulta el tendido de vías férreas y el trazo de carreteras debido a la dificultad de vencer las fuertes pendientes naturales.

Los desequilibrios inevitables relacionados con el aspecto humano, contemplan las consecuencias de aspectos político-económicos y demográficos, como los que motivaron que la vida nacional se haya organizado en exceso en torno a la ciudad de México y que la franja fronteriza norte presente características por las cuales las poblaciones se encuentran alejadas de los centros productivos y separadas entre sí por extensiones poco habitadas y exploradas, que las hacen depender en demasía de la economía norteamericana.

Algunas causas de desequilibrios atribuidos a los aspectos humanos y administrativos han sido superadas, otras se encuentran en vías de lograrlo, por lo que pueden considerarse desequilibrios evitables. A continuación comentaremos algunos ejemplos.

- Se carecía de una institución a nivel nacional dedicada a la investigación integral en materia de transporte. Desde hace poco más de 10 años se cuenta con el Instituto Mexicano del Transporte, que contempla entre sus principales funciones la investigación tecnológica relacionada con el transporte en todas sus modalidades.
- Para evitar el crecimiento de la ciudad de México, hoy se toman decisiones en base a criterios descentralizadores, lo que no se hacía en el pasado.

- Anteriormente, el costo de una obra de infraestructura se centraba en un único elemento: la construcción. Hoy en día se consideran también relevantes los costos de operación y mantenimiento.
- Se procura evitar la construcción de grandes obras de infraestructura que no tomen en cuenta la realidad del país; como el uso de pavimentos no proporcionados a los volúmenes de tránsito, puentes para los que se regatea la carga de diseño, ampliaciones carreteras sin el total equilibrio de especificaciones, vías férreas no modernizadas, etc.
- La riqueza generada y la fracción de la misma que se reinvierte en el sector transporte no son proporcionales, por lo que ésta última ha sido insuficiente.

### **5.3.2.- Desequilibrios del transporte como sistema integrado.**

Los desequilibrios del transporte como sistema integral comprenden aspectos relacionados con la planeación, la construcción y la conservación de las obras de infraestructura, así como con la operación de las mismas.

#### **Planeación.**

Referente a la planeación y adicionalmente a lo contemplado en el capítulo 3, titulado *La importancia del transporte y la necesidad de su planeación*, es conveniente comentar lo siguiente:

Probablemente las estadísticas de México por sí mismas debieran ser más fecundas. A este respecto por ejemplo, el análisis de la evolución de las relaciones de la capital con sus áreas vecinas ofrece un campo de aprendizaje muy fructífero, para que los problemas actuales de otras grandes ciudades sean estudiados.

La planeación del transporte como sistema debe hacerse a nivel integral, mientras que en el pasado se ha enfatizado la planeación modal. Los ferrocarriles o el transporte marítimo han sido a veces planeados inclusive por grupos humanos diferentes; la planeación de carreteras ha tenido un énfasis muy marcado hacia la infraestructura y dentro de ella, hacia la consideración de proyectos como entes aislados.

En ocasiones, consideraciones programático-presupuestales han influido en exceso, en detrimento de visiones más amplias, que consideran las relaciones de un proyecto determinado con la red nacional de transporte y su funcionamiento comercial.

Algunas diferencias en el transporte nacional provienen de la debilidad en la vinculación entre la planeación, el proyecto y la construcción, de manera que el resultado final no refleja del todo la intención del planeador.

Además, el sentir de los usuarios del transporte no ha sido suficientemente tomado en cuenta por los órganos de planeación de gran visión, lo que produce pérdida de oportunidades para mejorar los servicios, a la vez que genera distorsiones entre lo que el planeador juzga importante y lo que en verdad lo es para el usuario.

### **Construcción y conservación.**

Algunos desequilibrios obedecen a la existencia de *cuellos de botella* en la infraestructura disponible. Resulta muy inapropiado que el flujo de una vía férrea se vea obstaculizado por algún tramo pequeño que requiera reforzamiento de fuerza tractiva o por algunas curvas aisladas, lo que ocasiona retrasos de los trenes a lo largo de toda la línea.

En el caso carretero hay ejemplos análogos al igual que en el de algunos puertos. En términos generales, se trata de casos en los que el daño al sistema de transporte es desproporcionado en relación a las inversiones necesarias para corregirlo. Un ejemplo

es la falta de aprovechamiento de la capacidad potencial de una vía férrea por falta de señalamiento moderno (el señalamiento correcto de una vía existente cuesta decenas de veces menos que hacerla o duplicarla y en la mayoría de los casos puede incrementar al doble su capacidad).

En cuestiones de mantenimiento, inversiones menores iniciales, pueden generar grandes ahorros posteriores. Tal es el caso de un pequeño agujero o bache en la carpeta asfáltica, que se va agrandando hasta que ya no es posible transitar sobre el tramo que lo contiene, lo que además de incrementar los costos de reparación, implica un alto riesgo para los conductores.

En el transporte ferroviario, la conservación preventiva de las vías y equipos de transporte, se ha convertido en un reclamo impostergable; su alternativa es la conservación correctiva una vez que el defecto ha aparecido y sido detectado, ya que éste es causa del deterioro generalizado de la red y sus equipos, y produce innumerables obstáculos en su buen funcionamiento general, con una considerable influencia en los costos de operación.

A diferencia de lo anterior, los ejemplos del mantenimiento de los equipos aéreos, forzados por reglamentaciones internacionales o las normas de mantenimiento establecidas por algunas compañías nacionales, testifican el excelente uso que se puede hacer de los equipos bien mantenidos y conservados durante largos lapsos de tiempo.

En el caso de los equipos, la política de conservación preventiva debe complementarse con talleres debidamente tecnificados, ya que de otra forma se puede llegar a desequilibrios graves con un porcentaje prohibitivo de aeronaves detenidas en el proceso de mantenimiento.

## Operación.

Algunos desequilibrios relacionados con la operación de los diferentes sistemas de transporte son los siguientes:

- Sobre equipamiento y transporte, el requerimiento de servicios provoca una sostenida e importante demanda de nuevos equipos o la rehabilitación de los ya existentes, pero por otro lado se presenta una insuficiencia de mecanismos para adquirirlos. En el caso del autotransporte y el ferrocarril, el problema adquiere ángulos muy especiales, al agregarse al cuadro la existencia de una industria nacional madura y desesperadamente necesitada de reforzar sus ventas, en parte ociosa y que enfrenta un peligro real de desaparición por falta de trabajo.
- El desequilibrio entre la capacidad de respuesta del sector transporte y los requerimientos producidos por una recuperación económica nacional, aunque sea moderada, pero que se pretende sea sostenida.
- El desequilibrio entre la atención que se proporciona al usuario grande (que maneja carga en unidades de transporte completas) y el usuario pequeño (que maneja carga en menos de un carro entero), en el caso del autotransporte está ligado al funcionamiento de las Centrales de Servicio de Carga. Al mejorar la atención al pequeño usuario se estará dando un paso firme al desenvolvimiento de las pequeñas empresas netamente mexicanas, posibilitando así su existencia, proliferación y crecimiento.
- Los reglamentos son rígidos y en ocasiones obsoletos frente a las realidades del transporte actual. Hay ocasiones en que los reglamentos abaten la competitividad o llegan a un grado de detalle que es contraproducente y paralizante. En otros casos, la abundancia de disposiciones reglamentarias inhibe la capacidad de tomar decisiones rápidas en el nivel y lugar apropiados, lo que también impide la

competitividad de las empresas, especialmente las del sector público, a la vez que cancela oportunidades comerciales al impedir el diseño de paquetes de transporte convenientes para usuarios determinados, sobre todo para los pequeños.

### **5.3.3.- Desequilibrios modales de transporte.**

Como consecuencia del desarrollo histórico del transporte en México, el autotransporte se ha convertido en el modo de mayor peso específico y de enorme importancia estratégica; pero resalta el escaso conocimiento estadístico y operativo que de él se tiene en los medios de planeación y control que se utilizan.

Aun cuando en la situación actual el autotransporte pasa por graves problemas financieros que dificultan extraordinariamente sus actividades, contrasta como un desequilibrio la relativa poca agresividad que exhibe para captar nuevas oportunidades. Por citar una de ellas, llama la atención que muchas grandes empresas industriales consideren adecuado el mantenimiento de grandes flotas privadas, con enorme desviación de recursos y energía gerencial, hacia un rubro que no es el troncal de la empresa.

Algunos desequilibrios potenciales relacionados con el ferrocarril podrían emanar de las siguientes situaciones: extremar la atención al transporte de pasajeros en detrimento de la carga, con la finalidad de popularizar y dar presencia al medio. Recordemos que es importante asignarle al ferrocarril un papel básico como transporte de carga en recorridos largos de más de 300 km, complementado con el autotransporte en los tramos cortos, como sucede en otros países.

Dada la infraestructura aeroportuaria con que cuenta el país y la demanda potencial de transporte aéreo que existe en las diferentes regiones, los comparativamente reducidos servicios de transporte aéreo que se ofrecen en la actualidad reflejan un desequilibrio significativo en el funcionamiento del subsector.

Una manifestación adicional de ello lo constituye la diferencia de calidad en los servicios que se percibe en la ciudad de México y las demás ciudades del país, en las que el servicio que se proporciona en sus aeropuertos es con mucho, de calidad muy inferior.

Un problema que presentan los puertos es su interfase con otros medios de transporte, en algunos casos ello es severo como en Altamira, Manzanillo y Lázaro Cárdenas, que son puertos con un gran potencial de expansión, pero con comunicaciones terrestres que no corresponden a las necesidades de un puerto industrial y comercial moderno.

El transporte multimodal a base de contenedores es un factor que reviste cada vez mayor importancia para el comercio exterior mundial. En México se advierte un desequilibrio entre la magnitud del comercio exterior nacional y el número de contenedores que se manejan en el país, que en caso de persistir, actuará como factor restrictivo para el crecimiento sostenido de las exportaciones.

En general, aunque se ha avanzado al respecto, hay una ardua tarea pendiente para disminuir los desequilibrios nacionales que aún se perciben en materia de transporte y evitar que otros adicionales sean generados en el futuro.

## **6.- BENEFICIOS DE LA PLANEACION EN LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE.**

### **6.1.- Generalidades.**

Son muchos los aspectos a considerar en la planeación de los sistemas de transporte, es por ello que solamente citaremos a manera de ejemplo los siguientes, que bien pueden ser algunos de los principales: la integración de la infraestructura carretera con el medio urbano, la importancia del medio urbano-regional, la identificación y

evaluación de alternativas de solución, y la necesidad del planteamiento sistémico de la modernización de la infraestructura carretera.

Existen varios casos que ilustran claramente los problemas que pueden presentarse cuando no se consideran con la debida oportunidad y simultaneidad las soluciones adecuadas a la integración de las carreteras con las zonas urbanas. Su común denominador son los congestionamientos de tránsito vehicular, derivados del uso intensivo del suelo, las características de diseño geométrico incompatibles con las vías rápidas de comunicación, la carencia de opciones para distribuir el tránsito a su ingreso a las zonas urbanas, la falta de señalamiento y las malas condiciones del pavimento. Entre los ejemplos más conocidos destacan la autopista México-Querétaro en el tramo denominado *La Quebrada*, en las proximidades de la ciudad de México; hasta hace poco la carretera México-Acapulco en la zona de Ciudad Renacimiento y el tramo conocido como *La Cima* en el acceso al puerto; la carretera Querétaro-San Luis Potosí en el punto de distribución del tránsito hacia el centro de la ciudad; y como se mencionó en el capítulo correspondiente, el acceso a la ciudad de Morelia desde el entronque de la autopista México-Guadalajara.

En ocasiones los puntos conflictivos de conexión con el área urbana representan demoras de hasta 50% del tiempo de recorrido empleado en la autopista o vía interurbana, cancelando el propósito inicial de lograr la comunicación expedita entre el origen y destino.

El conocimiento de algunos rasgos del medio urbano-regional permite que la respuesta a ciertas interrogantes fundamentales que se plantean, se haga sobre bases realistas que tomen en cuenta las peculiaridades de las regiones que conectan las autopistas.

Los aspectos más relevantes del medio urbano-regional que conviene identificar se agrupan los siguientes rubros: aspectos de la estructura físico-espacial y transporte (que incluye el ámbito urbano, la vialidad y el transporte público), aspectos socioeconómicos (que incluyen el estudio de variables relacionadas con el número de habitantes, la población económicamente activa, la participación en el producto interno bruto por rama de actividad, el ingreso per cápita regional, el padrón vehicular, etc.) y aspectos administrativos (que involucran la participación de autoridades federales, estatales y municipales, quienes deben trabajar en forma coordinada desde el análisis de la situación, hasta en la manera de alcanzar las metas que sean propuestas).

Con el diagnóstico y pronóstico de las características socioeconómicas del ámbito urbano, las condiciones físicas y de operación de la vialidad principal, la calidad del servicio del transporte público, las características de la movilidad y las condiciones de operación de las rutas principales de abastecimiento y transporte de mercancías, se procede a la identificación de las obras o trabajos de mejoramiento prioritario que van a formar parte de las alternativas de solución. Los capítulos que conforman el estudio correspondiente se sugiere que sean:

- La identificación de alternativas.
- La descripción y costo de cada alternativa.
- La evaluación técnica, operacional, económica y social de cada alternativa.
- Una matriz comparativa de las ventajas y desventajas también de cada alternativa.

En lo referente al planteamiento sistémico de la modernización de la infraestructura carretera, se debe contemplar lo contenido en el Programa Nacional de Modernización de la Infraestructura del Transporte, que incluye un panorama global del grado de participación y concertación de las diferentes instancias públicas y privadas en la solución de este tipo de problemas, desde su planeación y factibilidad

técnica, hasta la identificación de las posibles fuentes de financiamiento y efectos socioeconómicos prevaletentes en la región motivo de estudio; así, participan mediante acciones concretas la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), los gobiernos locales (estatales y municipales), los concesionarios potenciales y otros sectores de la población que también son representados, todos bajo la coordinación de autoridades de la SCT.

Todos ellos en conjunto y trabajando en forma debidamente coordinada, participan activamente en la búsqueda de soluciones, algunas de las cuales son ya una realidad y otras por el contrario, se planean desde hoy para contribuir a lograr un México mejor el día de mañana.

## **6.2.- Como disminuir el número de viajes.**

El disminuir el número de viajes, desde luego contribuye a agilizar el tránsito en las distintas vialidades y a mejorar también la economía por los ahorros en la disminución del tiempo y costos de transportación; por ello se han hecho esfuerzos conjuntos, pero también esfuerzos individuales que contribuyen a lograrlo. Debido a que cada ciudadano resiente cada día la situación que presentan los distintos medios de transporte, muchas personas y empresas de manera individual han optado por buscar la forma de disminuir el número de viajes que requieren para realizar sus labores cotidianas. He aquí algunos ejemplos al respecto:

**Uso de la tecnología moderna en materia de comunicaciones.-** Actualmente en cualquier país se encuentran en íntima relación las comunicaciones y los transportes, lo que en México incluso ha dado lugar a una Secretaría del mismo nombre. Es por ello que como parte de esta relación y como una de las medidas principales tendientes a disminuir el número de viajes, se encuentra el uso adecuado de tecnología moderna que se ofrece a bajos costos en materia de comunicaciones, y que ha logrado que en la actualidad las distancias prácticamente dejen de existir. Entre los

instrumentos que manejan esta tecnología y que son de fácil acceso destacan los siguientes: servicios bancarios desde el hogar u oficinas, cajero automático, fax, teléfono, correo electrónico, *Internet*, videoconferencias, telereservaciones para adquirir boletos de avión, de autobús, reservaciones de hotel, etc., que en su conjunto han logrado disminuir considerablemente la necesidad de transportación de las personas, aun la de los ejecutivos de alto nivel.

Su uso depende de las necesidades mismas de cada individuo, pero en la medida que sean utilizadas, cada persona o empresa obtendrá directamente sus beneficios; prueba de ello es el auge que estos servicios han adquirido en los años recientes y que seguramente continuará en el futuro inmediato.

**Compartimiento de vehículos automotores.-** Aunque mucho se ha comentado al respecto no se ha obtenido el éxito deseado. Debe tratar de compartirse cada automóvil para que haya menos en circulación; ello se recomienda a quienes salen del trabajo al mismo rumbo, entre vecinos, etc. También es aplicable para transportar a los niños a las escuelas. Es común que desde la misma unidad habitacional asistan niños de diferentes familias a la misma escuela. Conviene que los padres de familia se organicen y pongan de acuerdo para que sólo uno de ellos lleve o traiga a los niños que pueda, turnándose entre sí para cubrir entre todos ellos los diferentes días hábiles de la semana. Es posible formular varias propuestas semejantes a ésta, que en forma sencilla puedan ofrecer buenos resultados.

**Atención simultánea de varios asuntos.-** Debe estudiarse la manera de atender diferentes asuntos para aprovechar un mismo viaje. Es común la necesidad de trasladarse de un funcionario o empleado, desde su lugar de trabajo hacia otra dependencia u oficina de la misma u otra empresa o institución. El viaje puede aprovecharse más si se atienden varios asuntos a la vez, e incluso si son utilizados

para transportar papelería u otros materiales que requieran los compañeros de trabajo. Algunas empresas inclusive determinan sus propias políticas al respecto.

**Confirmación y formalidad en las citas y reuniones de trabajo.-** Quizá sea necesario modificar algunos patrones socioculturales en México para que los ciudadanos sean mas formales y puntuales, pues en ocasiones se realizan viajes innecesarios debido a que al presentarse a una cita o reunión de trabajo no acude la persona que la convocó o se presenta con un excesivo retraso; mas sin embargo, es recomendable confirmar las citas vía telefónica, incluyendo la fecha, hora y lugar de reunión para evitar la situación anterior.

### **6.3.- Posible solución en la ciudad de México.**

En busca de una solución, a principios de los 90's se implanta la restricción vehicular mediante el programa denominado *hoy no circula*, que impide la circulación a cada auto durante un día de la semana, pero que en opinión de muchos es un programa que no ha funcionado ni ha sido suficiente por una razón muy obvia que a veces es pasada por alto: la restricción de la circulación vehicular no disminuye la necesidad de viajar, por lo que los ciudadanos se ven obligados a buscar un modo alternativo de transporte, mismo que no logran encontrar; es decir, repentinamente surge en 1991 la necesidad de transportar mediante el servicio público a 800,000 pasajeros más diariamente (considerando que desde entonces dejaron de circular al menos 400,000 automóviles y que cada uno de ellos transporta a dos personas), sin que haya un incremento en la oferta de este servicio. Como consecuencia de ello y en forma paulatina a través de los últimos años, varias familias han optado por adquirir un segundo auto, aun cuando éste sea más antiguo que el que ya poseían y por lo tanto contamine más.

Por otra parte, no es conveniente exentar a los autos nuevos del programa *hoy no circula*, pues aun cuando contaminan menos, el solo hecho de que se encuentren en

circulación, origina que los vehículos que mayormente contaminan, operen a menor velocidad porque el tránsito es más denso, recorran las mismas distancias en mayor tiempo y por lo mismo contaminen más, por lo que en general los índices de contaminantes no se ven disminuidos.

Una posible solución, aun cuando no se logre en el corto plazo, pero que puede resultar en el mediano y largo plazos, es el ofrecer un servicio de transporte público eficiente, que desaliente el uso del automóvil particular como consecuencia del servicio mismo que sea proporcionado, sin que los automovilistas se vean presionados por las autoridades a tener que dejar de utilizar su vehículo uno o más días a la semana. Para ello y como ya se ha comentado, debe darse prioridad al uso del transporte colectivo sobre el individual, apoyando la consolidación del Metro como la columna vertebral de los sistemas de transporte, propiciando la ampliación y construcción de nuevas líneas, sobre todo al sur de la ciudad donde se pierde la continuidad de este servicio.

Además, el Metro debe operar en perfecta coordinación con otros medios de transporte, para que realmente sea atractivo su uso y los pasajeros no se desalienten al bajar en una estación y abordar un transporte que no les satisface en precio, seguridad, velocidad ni frecuencia de paso. Para ello, deben contemplarse los mecanismos de financiamiento adecuados y eficientes, a nivel nacional e internacional, que sin ser una carga fiscal para el erario público y la sociedad, tampoco presenten aspectos de lucro que desalienten su uso cotidiano. Debe buscarse a partir de ahora, atender las demandas de la población de ingresos medios y altos, que son quienes además poseen uno o más automóviles y para quienes debe ser atractivo, como no lo ha sido hasta ahora, el uso del transporte público.

#### 6.4.- Ejemplo de la metodología para la planeación regional de los sistemas de transporte.

Siempre es necesario realizar estudios regionales sobre sistemas de transporte antes de autorizar la construcción de las obras de infraestructura. La planeación interviene directamente en ello. En temas previos se ha comentado sobre la necesidad de conciliar los intereses de todos los sectores involucrados, así como la importancia de aprovechar eficientemente los recursos disponibles. Por otra parte, para obtener las fuentes de financiamiento, se debe demostrar la factibilidad económica y operativa de los proyectos, además de que también es necesario para los planificadores, disponer de los elementos que les permitan formular sus proyectos y tomar las decisiones evaluando todos los elementos disponibles.

Es por lo anterior que se justifica el desarrollo de los estudios de planeación regional de los sistemas de transporte, para los que aun cuando su contenido pudiera variar, a manera de sugerencia y sin llegar al nivel de detalle, a continuación presentamos lo que su contenido debe incluir.

##### Actividades preliminares.

- Delimitación del área de estudio.

- Organización de la dirección y coordinación del estudio.

- Formulación de los términos de referencia.

- Formulación del programa de trabajo.

- Concertación con organismos públicos y privados.

- Selección y adquisición de material y equipo para la realización del estudio.

- Selección del personal técnico y de campo.

- Elaboración de la cartografía básica de la región.

##### Información documental.

- Aspectos históricos de la región.

- Desarrollo económico de la región.

  - Proceso de industrialización.

  - Políticas de desarrollo económico.

- Población y territorio.

  - Tendencias de crecimiento.

  - Procesos migratorios.

Modificación de la estructura de la población económicamente activa.

Aspectos físico-espaciales.

Planes y programas para el desarrollo físico-espacial.

Uso del suelo actual y programado.

Ordenación territorial y transporte.

Administración del transporte.

Autotransporte de pasajeros.

Autotransporte de carga.

Ferrocarriles.

Transporte aéreo.

Transporte marítimo y portuario.

Análisis y diagnóstico preliminares.

Información de la oferta del transporte.

Transporte carretero.

Infraestructura.

Servicios.

Transporte ferroviario.

Infraestructura.

Servicios.

Transporte aéreo.

Infraestructura.

Servicios.

Transporte marítimo y portuario.

Infraestructura.

Servicios.

Análisis y diagnóstico preliminares.

Información de la demanda de transporte.

Estudio de las condiciones y operación del tránsito en la red vial.

Estudio de origen y destino mediante encuesta a conductores.

Estudio origen y destino mediante encuestas a pasajeros en las estaciones de autobuses, ferrocarriles, puertos y aeropuertos.

Estudio de ascenso y descenso de pasajeros.

Tiempos de recorridos.

Operación y frecuencia de paso de autobuses.

Estudio del transporte de carga.

Resumen y conclusiones de la demanda de transporte.

Diagnóstico.

Información documental.

Aspectos socioeconómicos y de movilidad.

Administración del transporte.

Transporte carretero.

Red de carreteras.

- Instalaciones y servicios complementarios.
- Centrales y terminales de pasajeros y de carga.
- Transporte ferroviario.
- Transporte aéreo.
- Transporte marítimo y portuario.

Análisis y calibración de modelos.

Escenarios futuros del sistema de transporte.

Escenarios futuros del sistema

Programación.

- Programa de acciones inmediatas.
  - Acciones administrativas.
  - Estudios.
  - Obras.
- Programas de mediano y largo plazos.

Ejecución.

- Fortalecimiento institucional.
- Marco jurídico.
- Normatividad.
- Financiamiento.

Control y ajuste.

Informe final.

La documentación anterior se complementa con el uso de formatos diversos para los estudios de campo y gabinete, con diagramas y tablas que concentran la información y con una relación de los programas de cómputo que sean utilizados durante el estudio, así como para su actualización posterior.

Cabe señalar, que habrá ocasiones en que algunos de los puntos presentados no apliquen para casos particulares o porque seguramente habrá regiones del país que no dispongan de todos los servicios antes mencionados.

### 6.5.- Métodos de optimización.

En la búsqueda de soluciones a los problemas de transporte, debe considerarse el planteamiento de modelos numéricos y la búsqueda de su solución de una manera integral; con soluciones de mediano y largo plazos, que utilicen la metodología que proporciona para ello la planeación. Se sugiere el empleo de modelos matemáticos y computadoras electrónicas, que utilizando entre otras herramientas la investigación de operaciones, la programación lineal y los métodos de optimización, puedan representar los cientos de variables que intervienen, cuyo proceso conduzca a las mejores soluciones al respecto.

Para optimizar la solución debe plantearse una función objetivo que se encuentra sujeta a una serie de restricciones. En ocasiones sin embargo, se dificulta la definición misma de la función objetivo, pues no se puede maximizar el servicio y la seguridad al mismo tiempo, minimizando por otra parte los costos de construcción, operación y mantenimiento de las obras de infraestructura. A manera de ejemplo veamos brevemente el caso de determinar la tarifa de una autopista concesionada.

La cuota que se establezca en una autopista puede tener varios óptimos según el punto de vista que se adopte. Desde el punto de vista del organismo o empresa encargada de su operación y mantenimiento, existen dos criterios encontrados. En principio, cuanto más alta sea la tarifa, ésta será más atractiva para la concesionaria; pero una tarifa indiscriminadamente alta hará, como sucede en la realidad, que una parte del tránsito se desvíe por las rutas libres, de manera que su contribución económica se pierde. Para esa empresa, la cuota óptima será la que concilie el mayor valor monetario a pagar, con el mayor número de vehículos que por ella transiten. En otras palabras, la empresa conservadora y operadora de una autopista busca hacer máximo el total de sus ingresos.

Desde el punto de vista de la Nación, la tarifa será la que haga mínimos los costos operativos del transporte, considerando los costos de mantenimiento y los demás costos financieros, administrativos, operativos, de conservación y otros que produzcan el costo de transporte mínimo. En general, el costo de transporte disminuye con el buen estado de la carretera, pero lograr éste a su vez presenta un costo elevado; en este caso, la cuota óptima debe de propiciar la conciliación de ambos conceptos; es decir, deben buscarse características que permitan diversificar el cobro para cada tipo de vehículo, que sea justa para el usuario, benéfica para el transporte nacional y compatible con los intereses del recaudador.

Casos como el anterior, reflejan claramente la necesidad e importancia del uso adecuado de los instrumentos matemáticos que puedan contribuir a la solución, así como el empleo de la tecnología avanzada en materia de informática que hoy se encuentra disponible.

## **7.- El futuro inmediato.**

Es impredecible el futuro a largo plazo en materia de transporte, tanto en lo referente a desarrollo tecnológico, como en lo relacionado con el financiamiento de las obras de infraestructura; sin embargo, en base al contenido de los temas presentados en este documento y en base al ofrecimiento de las autoridades correspondientes en la materia, es posible comentar como parte de lo que se considera el futuro inmediato del transporte en México, lo siguiente:

En materia de transporte carretero se modernizarán los principales ejes troncales y se contempla una mejora en la afluencia vehicular en las autopistas concesionadas (como consecuencia de su *rescate* por parte del gobierno y de los ajustes recientes a la baja en sus tarifas). También se realizarán obras de mantenimiento y revisión de los

señalamientos, así como la construcción de libramientos y mejoras a los accesos y vialidad de ciudades medias.

Se concluirá el proceso de privatización de los ferrocarriles y aunque no se considera en principio la construcción de nuevas líneas, sí se espera un proceso de modernización, de mejoramiento general del servicio y de renovación de parte de los equipos de locomoción y arrastre.

Los principales puertos del país a su vez pasan por un proceso de transformación que se considera habrá de continuar durante los próximos años hasta lograr plenamente su incorporación a las cadenas de transportación terrestre para que puedan ser entregados los productos que por ellos se mueven, sin demoras hasta su destino final. Se habrá de consolidar el uso de tecnología en comunicaciones, para ofrecer información sobre los movimientos portuarios mediante *Internet*, con miras a mejorar el servicio y la atención a los usuarios.

Se continuará con los estudios para privatizar los servicios de los aeropuertos del país, mediante la concesión de la administración de los principales aeropuertos, tal como sucede y ha sido demostrado con éxito su funcionamiento en otras partes del mundo. El proyecto pretende otorgar por 50 años los permisos para administrar, operar, explotar y en su caso, construir aeropuertos en el territorio nacional; aunque se espera la ley al respecto para el proceso de licitación.

Han sido detectados 35 aeropuertos como potenciales de privatización, pero solamente 7 de ellos son rentables, debido a que movilizan la mayoría de los pasajeros y son el de la Ciudad de México (con el 34% del total nacional), Cancún, Guadalajara, Monterrey, Tijuana, Puerto Vallarta y Acapulco. Las otras terminales operan con subsidios gubernamentales. La licitación comprenderá dos paquetes de 17 aeropuertos y el de la Ciudad de México en forma separada.

En relación al transporte intermodal, se continuarán las gestiones sobre el proyecto del Istmo de Tehuantepec, que pretende concesionar una autopista de 4 o 6 carriles de altas especificaciones y una línea de ferrocarril renovada entre Coatzacoalcos y Salina Cruz. Su propósito es el consolidar la soberanía nacional en esta región, ofrecer nuevas fuentes de empleo permanente mediante la instalación de industrias maquiladoras en la zona, ofrecer nuevos y mejores servicios a los pobladores, proteger el medio ambiente y ofrecer un medio de comunicación eficiente que permita integrar a la economía nacional una considerable superficie de la región sureste del país, sobre todo de los estados de Veracruz y Oaxaca.

En la zona conurbada de la Ciudad de México se espera la construcción del ferrocarril suburbano, que comunicará a las poblaciones circunvecinas y puesto que llegará a las estaciones del Metro, ofrecerá un modo de transporte satisfactorio para miles de personas que utilizarán menos el automóvil. En su primera etapa se contemplan las rutas de Buenavista en el Distrito Federal a Cuautitlán (con 29 km y 5 estaciones) y a Huehuetoca (con 47 km y 7 estaciones). Se espera su licitación para antes de finalizar 1997.

## 8.- Conclusiones.

Los razonamientos utilizados para el desarrollo de este trabajo, así como el análisis de los temas presentados han permitido llegar a las siguientes conclusiones, que sin pretender ser la *panacea*, consideramos que ofrecen una posible solución a las situaciones previamente comentadas:

1.- La planeación del transporte como sistema debe llevarse a cabo en forma integral y considerando prioritariamente el aspecto intermodal. En ocasiones pasadas los ferrocarriles y el transporte marítimo fueron planeados por grupos humanos sin

relación alguna; la planeación de carreteras ha dado un énfasis a la parte constructiva de la infraestructura y dentro de ella, a la consideración de proyectos como entes aislados.

2.- Algunas deficiencias en el transporte nacional provienen de la debilidad en la vinculación entre la planeación, el proyecto, la construcción y la operación, de manera que el resultado final no refleja del todo la intención del planeador, lo que debe ser corregido.

3.- Es prioritaria la planeación a futuro de verdaderos sistemas logísticos en materia de transporte, así como el estudio de la manera de llevarlos a cabo y darles seguimiento para que cumplan con su verdadero objetivo, que es contribuir al bienestar de los mexicanos.

4.- A diferencia de lo ocurrido en el pasado, las nuevas zonas urbanas deben ser planificadas desde su inicio, para dotarlas de los servicios necesarios y controlar que su crecimiento se desarrolle en forma ordenada, incluyendo los aspectos relacionados con la vialidad y el transporte.

5.- La sociedad mexicana debe ser educada en el cumplimiento de las leyes y respetar a las autoridades, que a su vez deben cambiar sus hábitos y actitudes con los ciudadanos, para lograr por ejemplo, en lo referente al transporte, que los automovilistas no excedan los límites de velocidad, ni se estacionen en lugares indebidos; para que como consecuencia del buen comportamiento ciudadano, las normas y reglamentos sean más flexibles, sobre todo los relacionados con el autotransporte y las funciones aduanales, que actualmente entorpecen las entregas oportunas de los bienes, mercancías y materias primas, provocando en ocasiones, alzas en los precios que pagan los consumidores finales.

6.- En la búsqueda de soluciones a los problemas de transporte, deben considerarse mecanismos de financiamiento en términos, tasas de interés y periodos de pago, de acuerdo con la realidad y en forma tal que sin constituir un subsidio, tampoco generen situaciones de lucro indiscriminadamente.

7.- Por sus características físicas, políticas, económicas y sociales, México requiere contemplar sus problemas de transporte en forma matizada e individualizada, ya que pocas actividades dependen tanto de las condiciones particulares de cualquier nación como el transporte.

8.- El problema del transporte es de tipo interdisciplinario y por lo tanto debe ser considerado como tal. Debe contemplarse la necesidad de satisfacer los requerimientos, intereses y puntos de vista de los transportistas, usuarios, autoridades, compañías de seguros y de la población en general; es decir, de todos los sectores de la sociedad que se ven involucrados.

9.- A lo largo de la historia, el desarrollo de los sistemas de transporte en cualquier nación, ha presentado una relación directa con el desarrollo y crecimiento económico de sus poblaciones. Una mejor economía siempre presentará mejores sistemas de transporte, que a su vez habrán de contribuir a mejorarla.

10.- Como consecuencia del desarrollo histórico del transporte en México, el autotransporte se ha convertido en el modo de mayor peso específico y de enorme importancia estratégica; pero resalta el escaso conocimiento estadístico y operativo que de él se tiene en los medios de planeación y control que se utilizan, por lo que esta situación debe corregirse.

11.- La tarifa de pago óptima en una autopista debe presentar características que permitan diversificar el cobro por tipo de vehículo, ser justa para el usuario, benéfica para el transporte nacional y compatible con los intereses del concesionario.

12.- Debe estudiarse la manera de disminuir la diferencia de calidad de los servicios que se ofrecen en el aeropuerto internacional de la Ciudad de México y en los de las demás ciudades del país, cuya calidad en la mayoría de los casos es inferior; además, si en todos los aeropuertos se cobran los mismos impuestos (DUA) por el derecho de utilizarlos, se debe contemplar la manera de ofrecer los estándares de servicio internacionales, pues se cuenta con la infraestructura para ello.

13.- En la Ciudad de México, dadas sus características, debe darse prioridad al uso del transporte colectivo sobre el individual, apoyando la consolidación del Metro como la columna vertebral de los sistemas de transporte, mediante la búsqueda de las fuentes de financiamiento adecuadas, propiciando su ampliación y la construcción de nuevas líneas, sobre todo hacia el sur de la ciudad donde se pierde la continuidad del servicio.

14.- En la medida en que se espera una mejor situación general en México, la salida definitiva de la última crisis y el crecimiento moderado pero permanente de las principales variables económicas, también se espera la prosperidad del país en materia de transporte, pues habrá mayor demanda y exigencia de la población relacionada con este servicio considerado como prioritario para alcanzar los niveles de bienestar deseados.

## Bibliografía.

1. *Algunos desequilibrios del sistema nacional de transporte*; Instituto Mexicano del Transporte; Publicación Técnica No. 3; Querétaro, México; 1992.
2. *Estudio del sistema de transporte de la región Querétaro, Qro.*; González J. Hugo y Mayoral G. Emilio; Instituto Mexicano del Transporte; Publicación Técnica No. 27; Querétaro, México; 1991.
3. *Integración de la infraestructura carretera con el medio urbano*; Domínguez P. Luis y González J. Hugo; Instituto Mexicano del Transporte; Publicación Técnica No. 41; Querétaro, México; 1993.
4. *Criterios para establecer la cuota óptima en una autopista de cuota*; Rico R. Alfonso y Mendoza D. Alberto; Instituto Mexicano del Transporte; Publicación Técnica No. 60; Querétaro, México; 1995.
5. *Guía metodológica para el estudio de sistemas regionales de transporte*; González J. Hugo y Mayoral G. Emilio; Instituto Mexicano del Transporte; Documento Técnico No. 6; Querétaro, México; 1991.
6. *Manual estadístico del sector transporte 1994*; Martínez A. Ramiro y Segura M. Carmen ; Manual estadístico; Querétaro, México; 1996.

## Periódicos consultados:

1. *El Universal*; 6 de julio de 1997.
2. *Reforma*; 11 de junio de 1997.
3. *Reforma*; 24 de junio de 1997.

## Videocintas:

1. *Transguide consumer video*; Texas Department of Transportation, San Antonio District; Texas, USA; 1996.
2. *Building mobility, controlling transportation by planning urban space*; Ministry of Transport, Public Works and Water Management; Rotterdam, The Netherlands; 1995.