

I. Contexto del transporte público en la Ciudad de México

1. Características socioeconómicas de la Ciudad de México

El transporte de personas y mercancías es uno de los problemas más complejos y polémicos dentro de las ciudades. En las áreas urbanas existen redes muy extensas con muchos destinos, modos de transporte y rutas. Estas mismas redes obedecen al crecimiento urbano de una ciudad, y estos patrones de crecimiento, a su vez, están ligados a las tendencias socioeconómicas y a los patrones de migración.

La Ciudad de México es la capital del país y por esto se concentra en ella una gran parte de la actividad económica, política y social. Todas estas actividades demandan un transporte público que traslade a los distintos agentes a sus ocupaciones, ya sean de trabajo, estudio, entretenimiento, actividades sociales o de comercio.

Debemos primero aclarar que la mancha urbana comprende no sólo una parte de las limitaciones geográficas del Distrito Federal, sino también algunos municipios del Estado de México. Por tanto, es mejor si se habla de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), en lugar de la Ciudad de México¹.

Es en estos municipios y en algunas delegaciones donde se concentra una buena parte de la población y de las actividades económicas, políticas y sociales. A su vez, esto genera una mayor demanda por transporte, especialmente donde existe una mayor oferta de empleos industriales (Islas, 2000).

Sin embargo, uno de los problemas más importantes consiste precisamente en que el sistema vial y de transporte ha alcanzado tales magnitudes que resulta prácticamente imposible contar con estudios actualizados sobre la cantidad de vehículos, rutas, servicios, condiciones de la vialidad, y otros elementos con los que se pretende atender la demanda (Islas, 2000).

Como señala Islas, “las características de la población deben ser un punto de partida para la definición de la política de transporte de la ciudad” (Islas, 2000: pg. 38).

¹ Algunos autores lo llaman Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). También algunas personas usan el nombre indistintamente de Ciudad de México para referirse a esta área.

1.1 Crecimiento poblacional

A lo largo del siglo XX, la ZMCM creció rápidamente gracias al desarrollo económico y político que se dio en la ciudad. Dicho crecimiento llevó a la ocupación de suelos que anteriormente no estaban urbanizados; la expansión de la mancha urbana se dio más allá de lo que comprende el Distrito Federal hasta llegar a municipios de estados colindantes.

En las primeras décadas de la segunda mitad del siglo XX el DF y los municipios contiguos a éste mostraron un notable crecimiento, siendo más notorio en estos últimos años donde la tasa de crecimiento era mayor a la nacional (tablas 1 y 2). Estas dos tendencias se ven reflejadas, a su vez, en el crecimiento de la ZMCM. Para finales del siglo, las dos entidades muestran un crecimiento menor, incluso el crecimiento del DF llega a ser relativamente menor que la tasa de crecimiento nacional.

Tabla 1. Población (en millones de habitantes)

Año	Nacional	ZMCM	DF	Municipios contiguos
1950	25.8	2.98	2.92	0.06
1960	34.92	5.16	4.85	0.31
1970	48.23	8.65	6.87	1.78
1980	66.85	13.73	8.83	4.9
1990	81.25	15.05	8.24	6.81
2000	97.35	17.87	8.59	9.28
2010 ^a	111.68	20.74	8.67	12.07

^a Poblaciones estimadas

Fuente: Molina, 2000

Tabla 2. Tasa porcentual de crecimiento poblacional

Periodo	Nacional	ZMCM	DF	Municipios contiguos
1950-1960	3.07	5.64	5.2	17.85
1960-1970	3.28	5.3	3.54	19.1
1970-1980	3.32	4.73	2.54	10.66
1980-1990	1.97	0.92	-0.69	3.35
1990-2000	1.82	1.73	0.42	3.14
2000-2010 ^a	1.38	1.5	0.09	2.66

^a Estimado

Fuente: Molina, 2000

Vemos que, mientras para la década de los 50's la tasa de crecimiento era de 5.64 para la ZMCM, en la década de los 90's la tasa fue de 1.5, mostrando una reducción en la tasa de crecimiento. Esta es una característica que presentan varias ciudades: las ciudades crecen más rápido cuando sus economías son subdesarrolladas, y crecen menos cuando sus economías son más desarrolladas (Gaviria, 2000).

Hoy en día el 51% de la población de la ZMCM vive en los municipios contiguos del Estado de México. Según el CONAPO², de continuar estas tendencias, la participación de los municipios contiguos podría ser cercana al 55% del total para los próximos años. Estas expectativas contrastan con el comportamiento de la población de las delegaciones, especialmente las centrales, que desde 1970 han presentado un decrecimiento significativo, cercano al 30% en el periodo 1980-2000.

El crecimiento poblacional lleva consigo una mayor demanda por transporte público, pero dado que el crecimiento se ha dado sin mayor planeación, esto se refleja igualmente en el transporte público.

“La expansión urbana y el uso de suelo tienen un impacto directo en la organización social y espacial de las ciudades”(Lezama et. al. en Molina, 2000: pg. 71). Este impacto se relaciona con el crecimiento de distancias entre los hogares y los lugares de trabajo, como también los lugares de recreación, comercio y escuelas. A mayores distancias aumenta el tiempo de traslado de un lugar a otro, modificando los patrones de transporte de la ciudad.

Así, tenemos que el crecimiento de la población y la continua expansión territorial son indicadores de la problemática del sistema de transporte de la ZMCM.

1.2 Distribución y densidad poblacional

El crecimiento urbano se ha caracterizado principalmente por la suburbanización, al igual que por una débil regulación de protección de áreas naturales. En los últimos años asentamientos irregulares de familias de bajos ingresos, así como también fraccionamientos

² Consejo Nacional de Población. Las cifras se encuentran en el Programa Integral de Transporte y Vialidad 2001-2006.

de familias con ingresos altos han invadido áreas naturales protegidas en la periferia de la ZMCM.

Dado que la gente de bajos ingresos no tiene acceso a un sistema de vivienda social y a que el valor de la tierra se ha incrementado, ésta se sitúa regularmente en lugares marginados en las afueras de la ciudad. Este proceso ha producido una extensión del área metropolitana, incrementando las distancias entre las zonas céntricas y la periferia. En estas zonas de baja densidad es difícil llevar servicios públicos, incluyendo el de transporte.

Se ha calculado que los asentamientos irregulares proveen casas a 62% del total de la población en la ZMCM y ocupan casi el 50% del área (Molina, 2000).

Tabla 3. Comparación de áreas urbanas y residenciales

	1987			1997		
	ZMCM	DF	Municipios contiguos	ZMCM	DF	Municipios contiguos
Área urbanizada	1181.1	554	627.1	1460.3	710.2	750.2
Residencial	687.3	272	415.3	911.2	368.4	542.8
Industria	96.7	29.4	67.3	78.1	14.5	63.7

Fuente: Molina, 2000.

En la última mitad del siglo pasado, el área urbanizada de la región se ha incrementado en 13 veces su tamaño, de sólo 118 Km.² en 1940 a aproximadamente 1,500 Km.² en 1997.

“El crecimiento actual es más extensivo que intensivo en términos de uso de suelo” (Lezama et. al. en Molina, 2000: pg. 72). Si las tendencias siguen, la demanda por transporte público crecerá en similar proporción al crecimiento urbano.

Por otra parte, existen grupos de altos ingresos que están concentrados en el centro de la ciudad. Los niveles de ingreso disminuyen a mayor distancia del Zócalo. Sin embargo, otros distritos de ingresos altos se encuentran relativamente lejos del centro de la ciudad. La distribución de riqueza en el lado oeste de la ciudad y de pobreza en el este está ligado a la asignación de servicios urbanos en la ZMCM (Lezama et. al. en Molina, 2000, pg. 71).

ofrece una cobertura limitada y un servicio irregular tanto en los horarios como en la coordinación de los transbordos.

La dificultad fundamental de dar un servicio de buena calidad en el transporte público en áreas de baja densidad se centra en que la baja afluencia de pasaje hace que mejoras como una mayor densidad de la red o mejores frecuencias de servicio, sean difíciles de justificar.

Es importante señalar que el problema de generar un número adecuado de usuarios para mantener una frecuencia de servicio aceptable se relaciona con la misma densidad poblacional (Molinero, 1997).

2. Movilidad y patrón de viajes

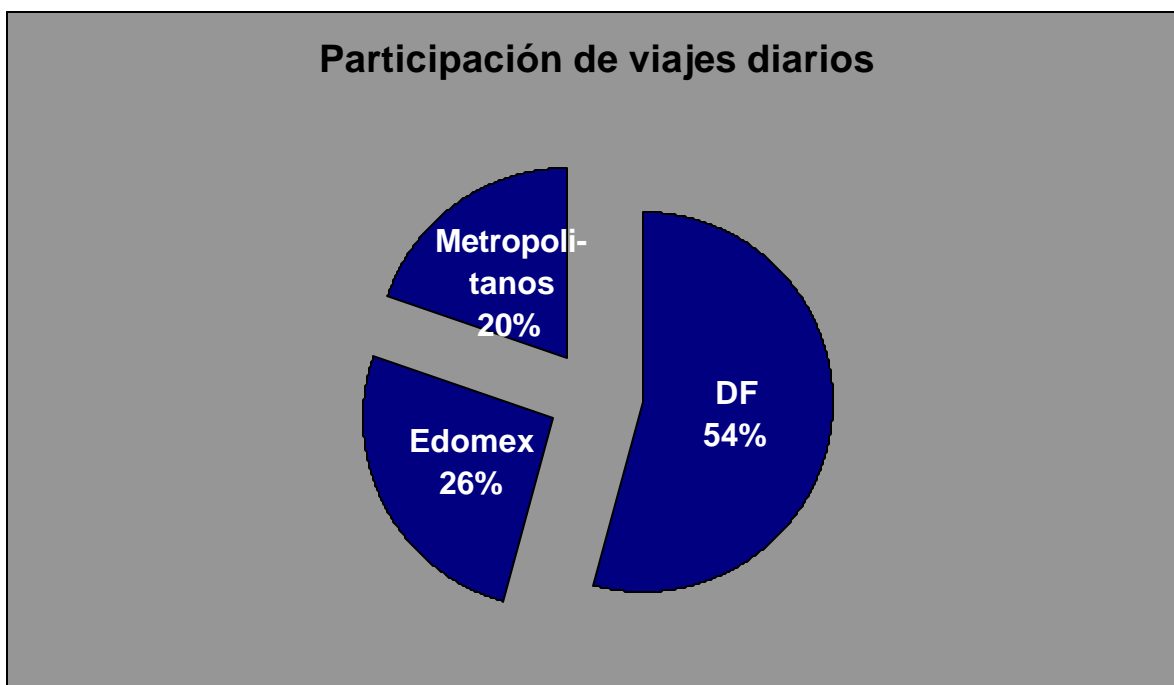
La magnitud de las demandas de viajes y el patrón con que se llevan a cabo constituyen elementos que agregan un alto grado de complejidad para la atención de las demandas individuales.

El patrón de viajes es predominantemente radial que encuentra sus niveles máximos en el periodo matutino en el que millones de habitantes viajan de la periferia al centro con motivo de escuela o trabajo, y usan para ello una insuficiente red vial y de transporte masivo (SETRAVI, 2000^b).

Del total de 20.6 millones de viajes registrados en 1994, cerca de 6.9 millones (33%) se inician en el periodo de 6 a 9 de la mañana, y más del 90% se concentran en 24 demarcaciones políticas, de las cuales 11 corresponden a municipios conurbados del Estado de México. El proceso de concentración de la población en las áreas externas de la ciudad ha provocado cambios importantes en los patrones de viaje: mientras que en 1983 los viajes con origen y destino en las delegaciones del DF representaban casi el 62% en 1994 su participación se redujo a menos del 57% (SETRAVI, 2000^b).

Para el año 2000, la demanda de viajes de los usuarios del transporte público de pasajeros en la zona metropolitana fue de 29.1 millones de viajes diarios, de los cuales: 15.8 millones fueron locales en el DF, 7.6 millones fueron locales en el Edo. de Mex. y 5.7 millones fueron entre las dos entidades.

Gráfico 1. Participación de viajes diarios 2000



Fuente: SETRAVI, 2000.

Estos viajes se realizaron 82.4% en transporte público y 17.6% en transporte privado.

3. La oferta de transporte urbano y su participación modal

En la actualidad existen cinco modos de transporte público en la ZMCM: Metro, transporte eléctrico, autobús, colectivos y taxis. Sin embargo, el servicio de autobús es ofrecido por el gobierno y también por empresas concesionadas. A continuación se presenta una pequeña descripción de cada uno de los modos:

3.1 Descripción

a) Sistema de Transporte Colectivo – Metro

El Metro de la Ciudad de México es uno de los sistemas de transporte más utilizados en el mundo, excedido sólo por los de Moscú y Tokio. Cuenta con una red de

aproximadamente 200 Km. en 11 líneas y 167 estaciones, los cuales son recorridos diariamente por los 302 trenes que conforman el parque vehicular.

El desequilibrio en la red del Metro se manifiesta al considerar que en una proporción inversa las líneas 1, 2 y 3, que representan únicamente el 35% de la extensión del sistema, captan el 59% del total de usuarios que acceden al sistema (SETRAVI, 2000^b). Para el periodo 1997-2000, el servicio de Metro representa un incremento del 2.3% en el número de viajes. Cabe mencionar que un pasajero puede hacer varios viajes en un mismo día, por lo que las cifras que se presentan en la siguiente tabla muestran el número de viajes totales y no el de el número de pasajeros.

Tabla 4. Total de viajes anuales en Metro (en millones)

Año	1997	1998	1999	2000
Total de pasajeros	1,361	1,344	1,273	1,393

Fuente: SETRAVI, 2000.

b) Servicio de Transporte Eléctrico

Existen dos tipos de servicio de transporte eléctrico: el trolebús y el tren ligero. Este último tiene una longitud de 26 Km. y cuenta con 16 trenes. Por su parte, la red de trolebuses tiene una extensión de 453 Km., con 15 líneas y 400 unidades en operación (SETRAVI^b).

En el periodo 1995-2000 el servicio presentó una reducción en el total de usuarios transportados de 41%.

Tabla 5. Total de pasajeros anuales en Servicios de Transporte Eléctrico

Año	1997	1998	1999	2000
Red de trolebuses	79.35	63.35	70.56	81.4
Tren ligero	19.68	15.55	18.62	17.9

* Cifras en millones

Fuente: SETRAVI, 2000.

c) Red de Transporte de Pasajeros (RTP)

La Red de Transporte de Pasajeros (ex Ruta 100) representa el servicio de autobuses por parte del gobierno. Cuenta con un total de 1,409 unidades, de las cuales 726 son de reciente adquisición y el resto presenta una antigüedad promedio de 12 años. En promedio los autobuses recorren diariamente 250 mil Km. Opera un total de 100 rutas con una extensión de 3,061 Km, transportando en promedio por día hábil 450 mil pasajeros (SETRAVI, 2000^b).

Para el periodo de 1997-2000 este servicio presentó un decrecimiento del 41%

Tabla 6. Viajes diarios en RTP

Año	1997	1998	1999	2000
Viajes persona-día	774,804	511,711	463,954	456,780

Fuente: SETRAVI, 2000.

d) Servicios de Transporte Concesionado

Para el servicio concesionado existen dos tipos de servicios: autobuses y colectivos.

- Autobuses

Este servicio atiende a más de la mitad de los tramos de viaje que se realizan en la ciudad en autobús. El servicio lo prestan nueve empresas con un parque vehicular total de 1,197 unidades y 104 rutas con una extensión de más de 3 mil Km., donde hay cerca de 1.2 millones de pasajeros al día, con una captación superior a los 900 pasajeros por unidad.

- Colectivos

Existen aproximadamente 28,000 vehículos de los cuales 82% son mini-buses (o microbuses) y el resto vagonetas (combis). Estas unidades operan en 1,070 ramales agrupadas en 106 rutas.

Tabla 7. Número de unidades en servicios concesionados

Año	Número de unidades		
	Combi	Minibús	Autobús
1999	3,898	22,984	1,170
2000	3,904	22,850	1,174

Fuente: SETRAVI

De acuerdo con estudios desarrollados por la SETRAVI durante 1997 se obtuvo un promedio de 688 pasajeros diarios por unidad, la cifra estimada de tramos de viaje captados por el transporte concesionado de ruta fija ascendería a poco más de 18 millones de pasajeros al día, es decir, casi cinco veces la cantidad de viajes realizados en Metro. Este hecho confirma que resulta ineficiente atender tales niveles de demanda con unidades de baja capacidad unitaria.

Aunado a lo anterior se encuentra la antigüedad del parque vehicular ya que el 88% de éste corresponde a modelos entre 1989 y 1993, con las consecuencias ambientales y de inseguridad para el usuario que de ello se derivan.

e) Taxis libres y de sitio

Existen aproximadamente 104,000 unidades en el servicio de taxi, de los cuales el 90% corresponden a taxis libres y el resto a taxis de sitio, estimándose que esta flota atiende diariamente a poco más de 1.1 millones de viajes diarios.

Tabla 8. Número de unidades de taxis

Tipo	1997	1998	1999	2000
Libre	78,778	84,086	87,881	92,139
Sitio	8,721	9,246	9,574	9,971
Total	87,499	93,332	97,455	102,110

Fuente: SETRAVI

Como se puede apreciar en la tabla anterior, el total de concesiones otorgadas tuvo un incremento acumulado desde 1997 al 2000 de 16.7%, lo cual representa una tasa de crecimiento anual promedio de 5.3%. Este es el servicio de transporte público que, en función de la cantidad de usuarios transportados, presenta los mayores índices de emisiones

contaminantes, además de los conflictos viales que ha venido ocasionando un excesivo parque vehicular.

3.2 Participación modal y comparaciones

El gráfico 2 resume el comportamiento de los últimos años en cuanto a la participación modal del transporte público. Vemos que la participación del Metro permanece casi constante, mientras que el trolebús presenta un descenso del 3 al 1% en el periodo 1986-2000; así como también el servicio de autobús³, que pasó del 42 al 9% en el mismo periodo. El cambio más crítico que se ha dado es en el servicio de colectivos, que ha pasado de tener un 6 % hasta constituir más de la mitad de la oferta de transporte. En cuanto al servicio de taxis y los automóviles particulares no hay un cambio muy notorio.

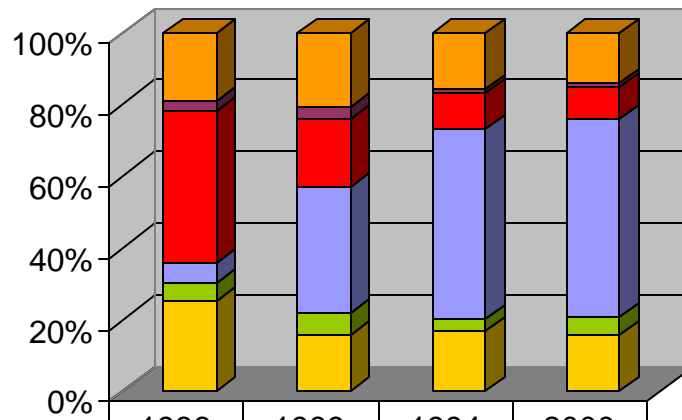
Sin embargo, en cuanto al parque vehicular, el automóvil particular representa el 89% del total. Mientras que todo el transporte público representa apenas el 3%. Esto lo podemos ver en el gráfico 3.

Es crítico el incremento en la participación de los vehículos de baja capacidad en la atención de la demanda, y, de igual forma, la disminución de los sistemas de alta y mediana capacidad y de menor emisión de contaminantes⁴.

³ Nos referimos al autobús en general, sin distinción de quien es el prestador del servicio.

⁴ En el anexo A se encuentran algunos indicadores de eficacia del transporte que otorga el sector público. La emisión de contaminantes se retoma en el siguiente apartado.

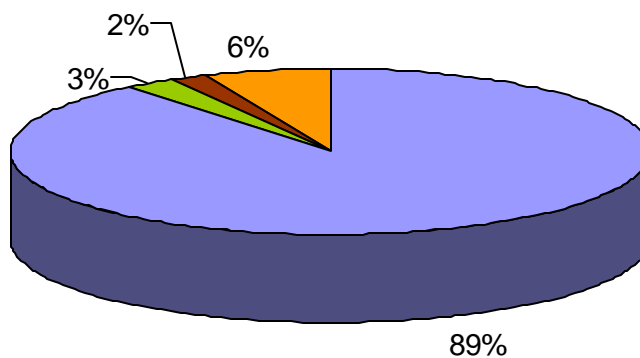
Gráfico 2. Participación modal en la ZMCM



	1986	1989	1994	2000
Metro	19%	21%	16%	14%
Trolebús	3%	3%	1%	1%
Autobús	42%	19%	10%	9%
Colectivos	6%	35%	53%	55%
Taxis	5%	6%	3%	5%
Autos particulares	25%	16%	17%	16%

Fuente: SETRAVI

Gráfico 3. Participación del parque vehicular para el año 2000



Autos particulares	Transporte público	Otros	Carga
--------------------	--------------------	-------	-------

Fuente: SETRAVI

La deficiencia en el sistema de autobuses ha derivado en la creación de un sector informal de transporte público representado por los colectivos o microbuses, estos se caracterizan por ser vehículos de baja y mediana capacidad. También ha generado un mayor uso de automóviles privados, que a su vez se traducen en un mayor tráfico vehicular, ocasionando problemas de congestión.

Otra contribución a la congestión son los taxis que transitan por la ciudad aun cuando no prestan servicio y buscan pasajeros. Aproximadamente 40% del tiempo viajan vacíos.

Si se comparan las ventajas y desventajas que presentan tanto las unidades de alta capacidad contra las de baja capacidad, se tiene que las segundas presentan el siguiente esquema (Molinero, 1997):

- El costo de operación por vehículo-Km. es menor para las unidades de baja capacidad. Esto implica que por el mismo costo total de operación la empresa puede operar intervalos más cortos con unidades más pequeñas y por lo tanto atraer más pasajeros al ser sus tiempos de espera menores y contar con un servicio más frecuente.
- Los recorridos a través de zonas congestionadas son más rápidos y sencillos.
- El costo total de adquisición y el costo de operación del parque vehicular de mini-buses es mayor, ya que se deben comprar y operar más de ellos para cubrir el volumen de pasajeros que se presenta a la hora de máxima demanda.

4. Externalidades negativas del transporte público

Las principales externalidades negativas que genera el transporte público sobre los habitantes de una ciudad son las siguientes:

a) Contaminación ambiental

Las emisiones que generan los distintos medios de transporte afectan el aire de la ciudad, deteriorando, a su vez, el medio ambiente. Esto lleva a que la salud de sus habitantes se vea afectada de igual forma.

El sector transporte es una fuente principal de contaminación del aire en la ZMCM, donde genera casi todas las emisiones de CO y 80% de NOx⁵. Esto lo podemos ver en la tabla 9.

Tabla 9. Contribución a las emisiones de la ZMCM de 1998 (en porcentaje)

Tipo de vehículo	NOx	CO	HC
Autos privados	23	46.5	17.2
Taxis	5.4	7.4	3.2
Combis	0.5	1.2	0.4
Microbuses	4.6	12.3	4.2
Autobuses de diesel	5.7	0.5	0.8
Otros	41.3	30.1	13.7
Total	80.5	98	39.5

Fuente: Molina, 2000.

Vemos que los autos privados son los medios que más contaminación generan en comparación con los otros modos de transporte, siendo más preocupante para los monóxidos de carbono, donde contribuyen con casi la mitad de las emisiones.

En la tabla 10 se muestra un indicador de emisiones por pasajero transportado, dándonos un indicador de eficiencia en términos de contaminación.

Tabla 10. Emisiones contaminantes por pasajero transportado (gramos por cada pasajero-kilómetro)

Tipo de vehículo	NOx	HC	CO
Vehículos privados	0.4	0.47	4.7
Taxis	0.86	1	10
Combi	0.08	0.14	1.11
Microbús	0.06	0.02	0.03
Autobuses urbanos	0.6	0.2	0.7

*Todas las emisiones calculadas con convertidor catalítico.

Fuente: Islas, 2000.

⁵ Utilizamos estos términos como medidas de contaminación ambiental. El término NOx se refiere a óxidos de nitrógeno, CO a monóxido de carbono y HC a hidrocarburos. En este trabajo no se ahonda en las especificaciones químicas de estos componentes.

Así tenemos que los taxis son los que contaminan más por pasajero transportado.

b) Accidentes

Los accidentes no sólo se pueden analizar por las pérdidas económicas que generan, sino, peor aún, las pérdidas humanas que se pueden derivar de estos. La disminución de los accidentes constituye un beneficio económico, por lo que una buena planeación en el sistema integral de transporte, es decir, medios de transporte y vialidades adecuadas, deben traducirse en una disminución en accidentes. La tabla 11 muestra la evolución de los accidentes de tránsito en los últimos años.

Tabla 11. Accidentes de tránsito

Año	1997	1998	1999	2000
Accidentes	7,345	8,521	8,559	9,426

Fuente: SETRAVI, 2000.

Vemos que los accidentes se han incrementado en un 28% en el periodo 1997-2000. En la siguiente tabla se muestra el número de accidentes dependiendo de quien ofrece el servicio de transporte.

Tabla 12. Accidentes de tránsito por modo de transporte

Modo de transporte	1998	1999	2000
Servicio particular	5,022	5,114	6,172
Servicio público	3,353	3,286	2,987

Fuente: SETRAVI, 2000.

Aquí vemos que los accidentes han aumentado más en lo que es el servicio particular que en el público, pero también vimos anteriormente que el servicio público ha disminuido su participación en el sector transporte.

c) Pérdida en tiempo

Para los individuos, el tiempo puede ser dinero (Adler, 1967). Los problemas de tráfico y de congestión se traducen en pérdida de tiempo entre los traslados de un lugar a otro. Esto puede generar ya sea un costo económico para las personas, y también puede deteriorar la salud.

La tabla 13 muestra otro indicador sobre el comportamiento del sistema de transporte.

Tabla 13. Tiempo promedio de viaje en el transporte de pasajeros en la ZMCM

Año	1972	1989	1993	1994
Tiempo promedio	40' 50"	92'42"	94'36"	96'42"

Fuente: Islas, 2000

Vemos que en lo que se refiere a tiempos, el promedio de viaje ha aumentado lo que corrobora la deficiencia que presenta el sector de transporte urbano en la ciudad, y el aumento en las externalidades que esto representa.

Después de conocer un poco sobre el contexto en el que se encuentra el transporte en la ZMCM, en la siguiente sección describiremos el marco teórico de este trabajo en donde hablaremos de la importancia del transporte en la economía y de las implicaciones de que sea un bien público.