



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

**Facultad de Arquitectura
Licenciatura en Urbanismo**

**Diagnóstico de la movilidad de los habitantes de la ZMCM
vinculado al crecimiento de la vivienda metropolitana.**

T E S I S

Que presenta para obtener el título de Urbanista:

Guadalupe Enguntza Pantaleón

DIRECTORA DE TESIS: M.I. Miriam E. Téllez Ballesteros



Ciudad Universitaria, 2011



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

A mi familia por su apoyo, amor y comprensión

A mis amigos, que siempre me brindaron una sonrisa, una carcajada, una palabra de aliento, por su tiempo, por acompañarme.

A mis profesores, por sus conocimientos, su disposición, consejos y ayuda brindada.

A mi Directora de Tesis, por todo su apoyo, sus consejos, su dedicación, confianza y su amistad.

A todos los que fueron y son parte de mi formación.

Gracias

Dedicatoria

A mis padres

Angel y Delfina

Por el apoyo brindado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante, por estar conmigo en todo momento, por su confianza, por estar a mi lado, por su amor.

A mis hermanos

Angel, David y Rafael

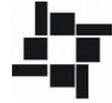
Gracias por apoyarme

Esta tesis se realizó con apoyo del Fondo Mixto CONACYT-
ICYTDF Clave de registro: 94334 del proyecto “Balance
energético del Transporte en el Distrito Federal”.



Índice

Índice de Cuadros	7
Índice de Figuras	8
Índice de Gráficas	9
Resumen	10
Introducción	11
1. Estado del arte del crecimiento de la vivienda metropolitana	13
1.1 Experiencias en algunas ciudades de América Latina	13
1.1.1 Crecimiento y políticas de vivienda. Caso Ciudad de Bogotá, Colombia.....	13
1.1.2 Crecimiento y políticas de vivienda. Caso Ciudad de Sao Paulo, Brasil	19
2 El crecimiento urbano y la vivienda en la Ciudad de México	26
2.1 El poblamiento y la vivienda en la ZMCM	28
2.2 La vivienda social en la Ciudad de México	29
2.3 Desarrollo histórico del transporte en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México	32
2.4 El transporte público en la Ciudad de México.....	33
3 Movilidad de la población de la ZMCM	39
3.1 Volumen de viajes	40
3.2 Modo de transporte	42
3.2.1 Distribución geográfica de los viajes metropolitanos.....	45



3.3	Duración de traslado	50
4	Relación de la distribución de la vivienda metropolitana y la movilidad	52
4.1	La ubicación de la vivienda en la ciudad de México	53
4.2	Situación actual y problemas del sistema de transporte en la ZMCM.....	63
5	Consumo Energético	66
5.1	Volúmenes de energía consumidos por las Unidades de Transporte Urbano Metropolitanas (UTUM)	66
5.1.1	Metodología para la determinación del Consumo de Energía por UTUM.....	66
5.2	Cuantificación de las UTU en los municipios metropolitanos	70
5.2.1	Volumen de energía consumida por las UTUM.....	73
5.3	Implicaciones del consumo de energía	81
6	Conclusiones y recomendaciones generales	89
	Bibliografía.....	97



Índice de Cuadros

Cuadro 1.1 Demografía y vivienda 1973-2010	17
Cuadro 1.2 Producción de viviendas	17
Cuadro 1.3 Tiempos de Viaje	18
Cuadro 1.4 Cuadro Resumen de las Políticas de vivienda de Bogotá y Sao Paulo.....	24
Cuadro 3.1 Viajes Metropolitanos por Entidad	40
Cuadro 3.2 Propósito de viaje según ámbito geográfico de origen-destino	41
Cuadro 3.3 Distribución de viajes por tipo y modo de transporte	42
Cuadro 3.4 Viajes por medio de transporte EOD-94 y EOD-07	44
Cuadro 3.5 Viajes producidos y atraídos.....	45
Cuadro 3.6 Viajes metropolitanos. Modo automóvil	47
Cuadro 3.7 Viajes metropolitanos. Modo colectivo	49
Cuadro 3.8 Características de recorridos por modo de transporte.....	51
Cuadro 3.9 Tiempos de recorrido por propósito.....	51
Cuadro 4.1 Tasa de crecimiento anual para la Zona Metropolitana de la Ciudad de México	54
Cuadro 4.2 Municipios con la mayor TCMA.....	55
Cuadro 4.3 Municipios con el mayor número de viajes producidos	55
Cuadro 5.1 Volumen de UTU por municipio 2008	70
Cuadro 5.2 Volumen de las UTU, 2008	70
Cuadro 5.3 Volumen de las UTU por tipo de combustible, 2008	71
Cuadro 5.4 Volumen de las UTU por tipo de combustible (por categoría), 2008.....	73



Cuadro 5.5 Porcentaje de las UTU por tipo de combustible (por categoría), 2008.....	73
Cuadro 5.6 Volumen de Energía por UTU (CE, PJ/año) por municipio, 2008.....	76
Cuadro 5.7 Velocidad por tipo de vialidad y hora del día en la Ciudad de México.....	87

Índice de Figuras

Figura 1.1 Estratificación socioeconómica de la Ciudad de Bogotá	14
Figura 1.2 Crecimiento y Expansión de Sao Paulo	20
Figura 2.1 Unidad Habitacional Miguel Alemán	30
Figura 2.2 Centro Urbano San Buenaventura.....	32
Figura 2.3 Sistema de Transporte Colectivo METRO, 1980	36
Figura 2.4 Sistema de Transporte Colectivo METRO 2010	37
Figura 3.1 Viajes Metropolitanos en Automóvil.....	46
Figura 3.2 Viajes Metropolitanos en Colectivo.....	48
Figura 4.1 Zona Metropolitana de la Ciudad de México.....	54
Figura 4.2 Tasa de Crecimiento de Vivienda 2000-2005	56
Figura 4.3 Distribución de la vivienda 2000 y 2005	57
Figura 4.4 Segregación y dispersión de la vivienda	59
Figura 4.5 Unidades de transporte en la ZMCM.....	60
Figura 4.6 Colonias en zonas de riesgo	61
Figura 5.1 Principales distritos y corredores de carga.....	68
Figura 5.2 Consumo energético total por Municipio.....	77
Figura 5.3 Consumo Energético Metropolitano (Automóvil y Colectivo).....	78



Figura 5.4 Consumo energético por Municipio (Automóvil).....	79
Figura 5.5 Consumo energético por Municipio (Carga)	80
Figura 5.6 Emisiones de Monóxido de Carbono en la ZMCM	84
Figura 5.7 Emisiones de óxidos de Nitrógeno en la ZMCM.....	85
Figura 5.8 Emisiones de Partículas suspendidas menores a 10 micrómetros en la ZMCM. 86	
Figura 6.1 Esquema de propuestas de manera general	94

Índice de Gráficas

Gráfica 3.1 Distribución de viajes según modalidad de transporte	40
Gráfica 3.2 Propósitos de viaje.....	41
Gráfica 3.3 Distribución de viajes por tipo de transporte.....	43
Gráfica 3.4 Participación de los sistemas modales de transporte (1994-2007).....	44
Gráfica 5.1 Volumen de UTU	71
Gráfica 5.2 Volumen de UTU y vehículos por vivienda, por municipio.	72
Gráfica 5.3 Porcentaje de volumen de energía consumida por UTU.	74
Gráfica 5.4 Consumo Energético por municipio	75
Gráfica 5.5 Volumen de energía por UTU por municipio.....	75



Resumen

El objetivo de esta tesis es analizar el impacto que ha tenido el crecimiento de la vivienda en los municipios metropolitanos de la Ciudad de México en los patrones de movilidad de sus habitantes, así como conocer el consumo energético asociado a estos desplazamientos.

En el desarrollo del crecimiento de la vivienda se partió de analizar las políticas habitacionales de dos ciudades latinoamericanas (Bogotá y Sao Paulo), con el objetivo de conocer cómo estas han repercutido en los patrones de movilidad de sus habitantes. Partiendo de este comparativo se analizó el caso de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), haciendo un recuento histórico de la vivienda social, su ubicación y hacia qué sector de la población iba dirigida. Con este crecimiento del área urbana, sobrepasando los límites del Distrito Federal ha cambiado la forma en que las personas realizan sus desplazamientos tanto en sus lugares de Origen y Destino, como los medios de transporte que utiliza para realizar sus viajes.

A partir de conocer la movilidad de los habitantes se calculó el consumo energético para cada medio de transporte empleado en la ZMCM y así caracterizar la movilidad metropolitana, estableciendo los municipios de mayor demanda, en los que pueden implementar mejoras para desalentar el uso del auto privado.

Finalmente, con los resultados obtenidos podemos identificar los municipios donde es conveniente introducir sistemas masivos para el transporte de pasajeros, así como los que son más afectados por el movimiento de carga.



Introducción

En las últimas décadas el complejo proceso de crecimiento y redensificación del área urbana de la Ciudad de México, además del incremento del costo de la vivienda en las delegaciones que conforman al Distrito Federal, han creado una estructura diversificada de las zonas habitacionales, ya que por un lado, hacia el sur y el poniente, podemos observar la creación de fraccionamientos destinados principalmente a sectores medios y altos, aunque también, en las zonas donde el suelo no es de buena calidad, se han desarrollado fraccionamientos irregulares destinados a población de bajos ingresos. En la parte norte, la densificación se da mezclándose con las áreas industriales y hacia el oriente donde existía suelo más barato, ya sea por su irregularidad jurídica o por sus malas condiciones de habitabilidad, es donde se pudieron asentar los grupos más pobres. Así la vivienda social se ha ubicado principalmente en la periferia, concentrándose en algunos municipios del Estado de México.

Este proceso de urbanización que ha experimentado la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), ha llevado al aumento en la demanda por parte de la población para satisfacer sus necesidades de vivienda, aunque se trate de una vivienda que no se encuentre cerca de las actividades laborales o escolares que realiza habitualmente, generando la necesidad por parte de esta población de movilizarse mayores distancias.

El problema de la movilidad inducido por el crecimiento de la vivienda metropolitana no puede dissociarse del crecimiento caótico que ha tenido la Ciudad, la gran concentración de población, sus necesidades de desplazamiento entre una zona y otra y la gran expansión física del área urbana han impuesto una separación física cada vez mayor entre los distintos usos del suelo, la cual ha provocado mayores desplazamientos y tiempos de recorridos en los servicios de transporte, provocando cambios importantes en los patrones de viaje, de tal manera que los viajes metropolitanos han ido en aumento en comparación con los viajes interdelegacionales, predominando más los viajes largos que los cortos.

Aunada a que la preferencia de los habitantes en trasladarse en autos particulares, unidades que consumen el mayor volumen de energía, sobre utilizar el transporte público cuyo consumo energético es menor ocasiona que esta movilidad afecte más a la calidad del aire, a la salud y a los usos del tiempo de todos los habitantes y es precisamente esta situación la que sustenta el presente estudio, a través del cual se busca conocer la dimensión de la problemática y establecer estrategias de mejoramiento e inclusive cambios a los patrones de movilidad metropolitana.



En este sentido, para dimensionar adecuadamente los efectos en términos de consumo de energía el objetivo de esta tesis es analizar el impacto que ha tenido el crecimiento de la vivienda en los municipios metropolitanos de la Ciudad de México en los patrones de movilidad de sus habitantes y por ende el volumen de energía que se consume en ella, que se logró a través del desarrollo de seis capítulos.

En el capítulo 1 se hace una descripción del crecimiento y las políticas de vivienda en dos ciudades latinoamericanas, Bogotá (Colombia) y Sao Paulo (Brasil) y cómo estas han repercutido en la movilidad de sus habitantes.

El contenido del capítulo 2 hace referencia al crecimiento urbano, las políticas de vivienda y al desarrollo histórico del transporte en la ZMCM, para hacia dónde se han concentrado las zonas habitacionales y cuál es la situación de éstas con respecto a la cobertura de transporte y de infraestructura vial, con la finalidad de comprender el contexto actual en el cual se encuentra inmerso el tema de investigación.

Posteriormente se realiza un análisis sobre la movilidad de la población de la ZMCM, capítulo 3, analizando algunos puntos como lo son el volumen de viajes, los medios de transporte que se utilizan, dónde se distribuyen territorialmente obteniendo los principales orígenes y destinos de los desplazamientos, así como su duración y sus motivos.

De esta forma es posible la construcción del capítulo 4, relacionando la distribución de la vivienda con las prácticas de desplazamiento, con el propósito de conocer la situación actual del transporte y la vivienda en la ZMCM.

En el capítulo 5 representa una parte importante del objetivo de este trabajo que es calcular el consumo energético para cada medio de transporte empleado en los municipios metropolitanos de la ZMCM y así poder caracterizar los municipios de mayor consumo, y así poder implementar en ellos mejoras para reducir el uso del auto privado.

Finalmente en el capítulo 6 se realiza una serie de conclusiones y recomendaciones generales en base a los resultados obtenidos.



CAPÍTULO I

1. Estado del arte del crecimiento de la vivienda metropolitana

La expansión urbana de las principales ciudades de países en desarrollo se ha dado a través de una fragmentación territorial. Una de las principales preocupaciones de estas Ciudades es el acelerado proceso de metropolización ya que a medida que las ciudades se expanden hacia sus periferias, su crecimiento poblacional aumenta y no así su oferta de vivienda, de infraestructura, de equipamientos y de servicios para todos los sectores de la población, esto aunado a la falta de planeación integral que tenga como objetivo mejorar el nivel de vida de sus habitantes.

Para establecer la importancia y consecuencias que tienen las diferentes políticas de vivienda sobre los patrones de movilidad de los habitantes, en este capítulo se abordan los casos de la Ciudad de Bogotá en Colombia y Sao Paulo en Brasil, eligiendo estos casos por ser ciudades similares a la ciudad de México, por su tamaño, economía, tradiciones, cultura, etc. En este caso el capítulo del Estado del Arte nos sirve de referencia para contrastar ambas políticas para su estudio y comparación en materia de vivienda.

1.1 Experiencias en algunas ciudades de América Latina

1.1.1 Crecimiento y políticas de vivienda. Caso Ciudad de Bogotá, Colombia

El desarrollo urbano de Colombia fue muy incipiente hasta mediados del siglo XX, en este mismo sentido Bogotá llegó a consolidar su primacía sobre el resto de las ciudades colombianas hasta la segunda mitad del siglo XX.

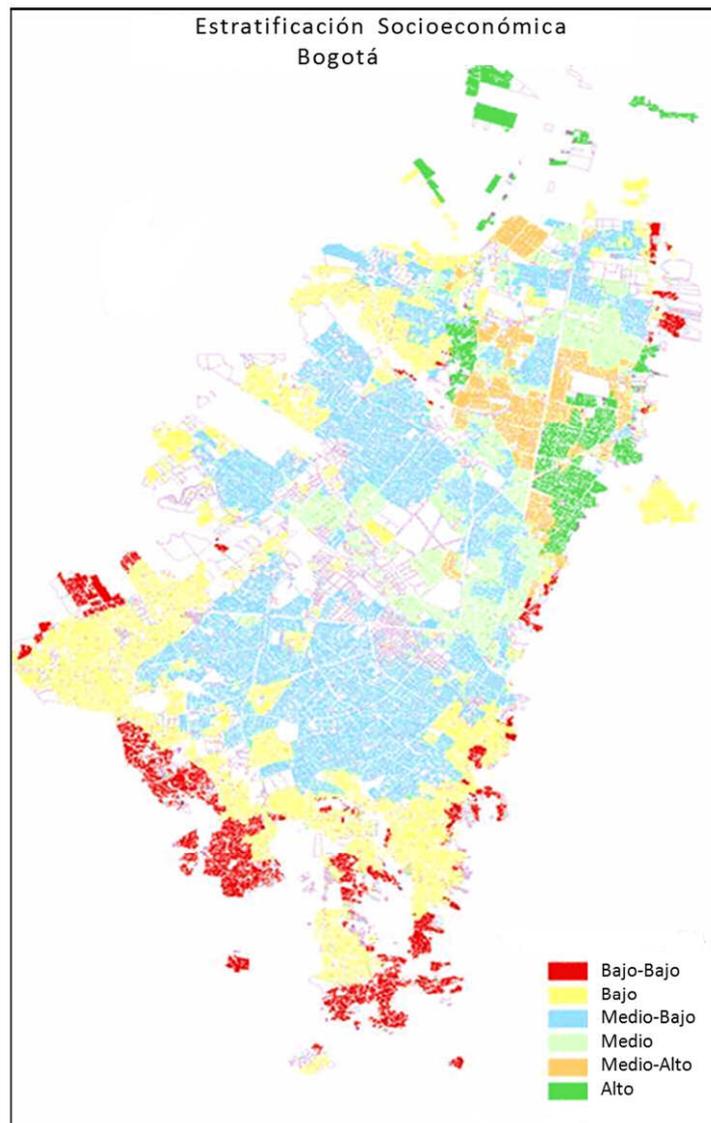
Bogotá, es la ciudad capital de la República de Colombia, la mayor y la más poblada de ese país, además de ser el centro cultural, industrial y económico más importante de Colombia y uno de los principales de América Latina; como capital, alberga los organismos de mayor jerarquía de la rama ejecutiva, legislativa y judicial. En el plano económico se destaca como un importante centro económico e industrial.

Su crecimiento urbano se ha visto influenciado por factores como la migración y las pocas garantías de seguridad y economía en las zonas rurales agudizando dicho incremento.



Los asentamientos informales han aportado un peso importante al crecimiento desordenado de la ciudad representando un 41.7 por ciento del total de la expansión territorial, de los cuales el 94.4% se desarrolló por fuera del perímetro urbano¹ [Figura 1.1]. De acuerdo con el plan de ordenamiento territorial la proporción de este tipo de crecimiento ha sido de 44.06% del crecimiento total de la ciudad.

Figura 1.1 Estratificación socioeconómica de la Ciudad de Bogotá



Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial de la Ciudad de Bogotá. 2002

¹ . Departamento Administrativo de Planeación Distrital. Página web <http://www.dapd.gov.co>



La consolidación del proceso urbano de este tipo de desarrollos en terrenos aislados y no urbanizables, dependen de las inversiones paulatinas de los habitantes en la autoconstrucción de sus viviendas, también de la capacidad de autogestión de la población, en la medida en que de ella dependen la regularización y dotación de servicios públicos domiciliarios. Así, la vivienda de origen clandestino es una opción viable que compite con la oferta formal, al brindar una calidad potencial al alcance de un gran sector de la población.

Por otra parte, los barrios de vivienda de interés social, desarrollados desde inicios de 1990 también han contribuido al crecimiento urbano de la periferia bogotana, consolidando una periferia carente de equipamientos y espacio público, y con insuficientes conexiones con la ciudad.

Si bien los barrios informales se construyeron en áreas periféricas y aisladas, con el tiempo el crecimiento de la ciudad y la consolidación de su proceso acabó por convertirlos en un barrio más, aunque sigan presentando deficiencias en términos de vialidad y servicios de transporte, limitando alternativas de desplazamiento y dotación de espacios públicos y equipamiento².

1.1.1.1 Políticas de Vivienda

El importante crecimiento urbano de Bogotá ha generado un déficit en la vivienda, esto determinó un cambio en su política habitacional a partir del Plan de “Vivienda sin cuota inicial” de 1982-1986, en el cual se establecía la iniciativa de crear para la población más vulnerable esquemas de financiamiento que no exigían un pago inicial de consideración, este plan significó una transición hacia una nueva política que se materializó con las reformas al sistema financiero en 1990 en las cuales se establecía que de bancas especializadas pasarían a un espacio bancario único, la “multibanca”. Esta decisión no fue una medida tomada de manera particular para el sector vivienda, pero tuvo grandes repercusiones en ese sector, pues de tener una tasa de interés privilegiada y el otorgamiento de créditos con mayores facilidades pasarían a ser como cualquier otro banco. Y las reformas al sistema de vivienda social en 1991, que liquidaron al Instituto de Crédito Territorial (ICT), y se le reemplazó por otro organismo, el Instituto Nacional de la Vivienda y la Reforma Urbana (INURBE) que se encargó de otorgar y administrar los subsidios

² <http://www.redbogota.com>



mediante un sistema de concurso en el que mediante un puntaje, se seleccionan a las familias que demuestran una mayor necesidad, buscando así llegar a los más necesitados. La liquidación del ICT implicó la eliminación repentina de la promoción estatal, incluso para las viviendas de los más pobres. El sistema esperaba que la producción para este sector fuera desarrollada por promotores privados. Esta misma decisión implicó la eliminación de una línea de financiación especial para los usuarios de la vivienda social, que antes proveía el ICT. Así la nueva multibanca otorgaría los préstamos con condiciones normales.

Esta política de vivienda con principios liberales ha llevado a la introducción de dos importantes reformas:

- a) La eliminación de la línea de financiamiento del sector habitacional, que fue homologada al resto del sector financiero
- b) La eliminación del promotor estatal de vivienda social, el Instituto de Crédito Territorial, y su reemplazo por un sistema de subsidios directos a la demanda.

Con estas medidas se esperaba que el mercado pudiera cumplir dos metas fundamentales: la primera combatir la escasez de vivienda de la población con menores recursos y la segunda solidificar el sector de la construcción.

Como en otras ciudades latinoamericanas, en Bogotá durante mucho tiempo en materia de política de vivienda se ha intentado alcanzar estos dos objetivos que no son fácilmente conciliables, por una parte se pretende combatir la escasez habitacional particularmente en los grupos de menores ingresos y por otra parte busca promover la construcción de vivienda como una rama productiva que contribuya a la riqueza en general, que ofrezca oportunidades de empleo y que dinamice otros sectores económicos³.

En Bogotá se pusieron en práctica políticas sucesivas que han propuesto alcanzar este doble objetivo, con diversos énfasis y acudiendo a diferentes lógicas, los logros han sido variados y lo cierto es que podía decirse que se está lejos de alcanzar este objetivo.

De acuerdo a datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) durante el periodo en el que inició la política de vivienda neoliberal (1993 a 2005) se registró un aumento del 32 por ciento en la producción de vivienda por autoconstrucción con respecto al periodo anterior (1985-1993), mientras que las viviendas dentro del marco

³ JARAMILLO, 2009



legal disminuyó su producción y su importancia en el total de viviendas, aun cuando representaron el 55 por ciento de la producción total de ese periodo, sin embargo, estas viviendas no son adquiridas por la población a la que van dirigidas pues son incosteables. Siendo así, la autoconstrucción una opción para este sector [Cuadros 1.1 y 1.2].

Cuadro 1.1 Demografía y vivienda 1973-2010

DEMOGRAFÍA Y VIVIENDA							
Bogotá 1973-2010							
Concepto	1973	1985	1993	1997	2000	2005	2010
Población total	2,855,065	4,441,470	5,440,401	5,977,000	6,423,000	7,104,000	7,786,000
Tasa de crecimiento anual (%)	5.95	3.75	2.57	2.38	2.43	2.04	1.85
Viviendas	296,856	664,135	886,977	1,040,721	1,203,721	1,474,721	1,756,721
Tasa de crecimiento anual (%)	4.08	6.94	3.68	4.08	4.97	4.14	3.85
Déficit cuantitativo %			36.05	33.63	30.46	26.34	23.09
Hogares por vivienda	-	-	1.56	1.51	1.44	1.36	1.3

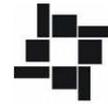
Fuente: Elaboración propia con información de DANE Proyecciones Demográficas DAPD, 2005

Cuadro 1.2 Producción de viviendas

Unidades de vivienda construidas según formas de producción en Bogotá 1928-2005					
Periodo	Legal		Autoconstrucción		Total
1928-38	6890	70.51%	2882	29.49%	9772
1938-51	21685	45.61%	25864	54.39%	47549
1951-64	80805	54.96%	66233	45.04%	147038
1964-73	87754	49.35%	90080	50.65%	177834
1973-85	220541	66.25%	112347	33.75%	332888
1985-93	417692	88.05%	56684	11.95%	474376
1993-05	376662	55.78%	298602	44.22%	675264

Fuente: Elaboración propia con información de DANE, ITC. 2005

Estos barrios de autoconstrucción fuera del marco legal han aportado un peso importante al crecimiento desordenado de la ciudad [Figura 1.1]. La localización del proceso urbano de este tipo de desarrollos en terrenos aislados y no urbanizables, dependió de las inversiones paulatinas de los habitantes en la autoconstrucción de sus viviendas, pero también está sujeto a la capacidad de autogestión de la comunidad, en la medida en que de ella dependen la regularización y dotación de servicios públicos. Sin embargo, la forma urbana que se acaba configurando, presenta similitudes a las de los barrios de vivienda social en la medida en que se utiliza y se disponen los lotes de forma parecida. Así, la vivienda de



origen clandestino es una opción viable que compite con la oferta formal, al brindar una calidad potencial al alcance de un gran sector de la población.

Por otra parte los barrios de Vivienda de Interés Social, desarrollados desde inicios de los noventa, también han incidido en el crecimiento urbano de la periferia bogotana. Su construcción, por iniciativa individual en predios de diversas formas y tamaños, bajo el simple cumplimiento de normas regidas por la lógica del mercado, que a la larga han consolidado una periferia desprovista de equipamientos y espacios públicos, y con insuficientes conexiones con la ciudad.

Estos patrones urbanísticos en la vivienda dirigida a los sectores de bajos ingresos, ya sean de origen formal o informal, han conservado las características esenciales que los hace similares entre sí, ninguna de las gestiones ha obedecido a una planificación urbana, lo que hace que sus condiciones urbanas sean el resultado de una gestión individual que busca tierra barata y el máximo aprovechamiento del suelo.

Este proceso de urbanización no planificado, ha generado una desarticulación entre los barrios y la ciudad entre sí, generando áreas incompletas con una baja o nula dotación de equipamientos, de transportes y de vialidades que organicen de una manera más adecuada el territorio.

Esto se ve reflejado en el incremento en sus tiempos de viaje, si bien con la introducción del TransMilenio en el año 2000 se redujeron los tiempos de viaje, estos han aumentado año con año teniendo para 2004 un tiempo promedio de viaje por pasajero de 52.60 minutos [Cuadro 1.3], que incluye trayectos realizados a pie.

Cuadro 1.3 Tiempos de Viaje

MOVILIDAD EN BOGOTÁ					
Tiempo de viaje (Minutos)					
Duración	Año 2000	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004
Duración de viaje no motorizado	14.04	14.43	15.70	15.00	15.00
Duración de viaje motorizado	44.00	35.00	35.30	32.80	37.60
Duración total del viaje	58.00	49.00	50.90	47.80	52.60

Fuente: Elaboración propia con información de Secretaría de Tránsito y Transporte de Colombia, 2005

A continuación se presentan las características del desarrollo de la vivienda en Sao Paulo (Brasil).



1.1.2 Crecimiento y políticas de vivienda. Caso Ciudad de Sao Paulo, Brasil

La ciudad de Sao Paulo (oficialmente denominada: Municipio de Sao Paulo), es la principal ciudad de la Región Metropolitana de Sao Paulo, y la más poblada y el principal centro financiero de Brasil. Esta ciudad se ha ido transformando de una ciudad industrial a una metrópolis comercial, con una vida económica muy activa que también abarca el sector de servicios y tecnología.

Con esta transformación, el crecimiento industrial de la ciudad en el siglo XX, con un área urbanizada aumentando y los barrios nuevos, iban cubriendo terrenos de antiguas haciendas. Este intenso proceso de expansión urbana en la Ciudad de Sao Paulo dejó sin efecto las fronteras políticas entre los municipios de la región, creando una metrópolis cuyo centro está en Sao Paulo y abarcando municipios aledaños, constituyendo así con 39 municipios la Región Metropolitana de Sao Paulo.

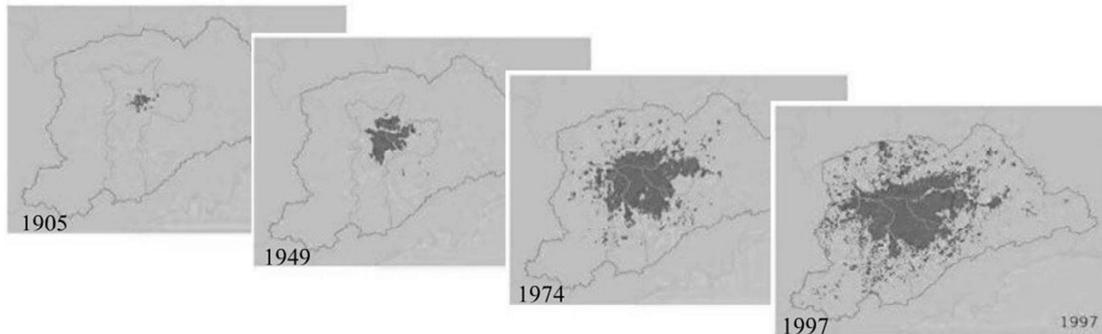
Debido a su extensa área urbana, la ciudad posee un carácter bastante heterogéneo, variando de regiones altamente pobladas y verticales a barrios residenciales horizontales y de bajísima densidad. Esta es la causa por la que muchos habitantes de la ciudad prácticamente desconocen regiones de la misma, más allá de su ámbito habitacional o laboral. La ciudad presenta además una cultura global bastante heterogénea, resultado de la diversidad de estratos sociales, económicos y culturales de sus habitantes. Asimismo enfrenta problemas comunes a otras metrópolis su crecimiento desarticulado donde las áreas próximas al centro son más ricas y desarrolladas, las zonas periféricas carecen de infraestructura, equipamientos y servicios.

El crecimiento de Sao Paulo, al igual que en la mayoría de las Ciudades latinoamericanas, ha sido acelerado y desordenado. La concentración urbana se extiende en todas direcciones predominando los barrios residenciales hacia el sur y los populares en el resto, únicamente en el norte es donde se ha creado la metrópoli de Sao Paulo⁴ [Figura 1.2].

⁴ CANO, 1991



Figura 1.2 Crecimiento y Expansión de Sao Paulo



Fuente: http://www.slideshare.net/AHamill/sao-paulo-challenges-of-rapid-urbanisation?src=related_normal&rel=315591

La solución tradicional adoptada por la población de escasos recursos para evitar pagar un alquiler no sólo ha contribuido a los graves problemas urbanos y ambientales, sino que se ha convertido en económicamente inviable para un número cada vez mayor de familias. Como resultado, los núcleos de chabolas⁵, que en 1973 alojaban tan sólo a un uno por ciento de la población de Sao Paulo, comenzaron a expandirse de forma alarmante y actualmente albergan a un 18 por ciento de la población. Al mismo tiempo, también aumentaron el hacinamiento, en los conjuntos, el uso incontrolado de las áreas de riesgo (proclives a inundaciones, deslizamientos de tierras y otros desastres) y de las áreas protegidas.

1.1.2.1 Políticas de vivienda

La cuestión de la vivienda y su localización es un tema clave en la gestión del espacio urbano, especialmente en las ciudades que experimentan un rápido crecimiento demográfico motivado por la expansión de la industria. La política de vivienda, en especial de vivienda social, es una de las políticas urbanas más importantes.

La producción de vivienda para los estratos de población con menores ingresos representa un problema tanto por cuestiones en las técnicas de construcción, como por la dificultad de obtener suelo urbano necesario para la realización de promociones rentables.

⁵ Vivienda de escasas dimensiones y condiciones de habitabilidad, construida con materiales de desecho, en los suburbios sin urbanizar de los grandes núcleos urbanos.



Por estas razones, la intervención estatal en la producción de viviendas es importante especialmente en lo que se refiere a aquella dirigida para la población de bajos ingresos, para los cuales los constructores y promotores inmobiliarios no tienen interés en producir viviendas, a no ser que puedan contar con fondos públicos.

Las soluciones propuestas al problema de la vivienda social en la ciudad estaban relacionadas con dos extremos, uno los que apoyaban la intervención estatal en la cuestión de la vivienda urbana; otro, los que consideraban que los entes privados eran capaces de solucionar los problemas derivados del modelo de urbanización practicado. Sin embargo, la cantidad de viviendas sociales producidas, sea por la iniciativa de particulares, o por el Estado, siempre fue insuficiente para atender las necesidades de la población trabajadora de la ciudad, que recurrió al recurso de la autoconstrucción para solucionar sus problemas habitacionales.

En este sentido, a nivel local, la Municipalidad de Sao Paulo ha estado actuando desde 1979, cuando se creó el Fondo para la asistencia a la población alojada en infravivienda (Funaps) que obtuvo fondos del presupuesto municipal para invertir en asistencia a las familias de ingresos bajos, siendo sus acciones más asimilables a la caridad social que a un programa serio de oferta de vivienda.

En la década de 1980, debido a las limitaciones de los programas de vivienda del gobierno, la lucha de la población más pobre por el suelo y la vivienda se intensificó, dando lugar a los denominados movimientos por la vivienda de Sao Paulo llevando a cabo invasiones de tierras cada vez mejor organizadas. En 1987, los más fuertes de estos movimientos se concentraron en el sector oriente de la ciudad, donde, durante el Carnaval, unas veinte mil familias promovieron una enorme invasión para asegurarse una vivienda.

Antes de 1989, las iniciativas por parte de la administración habían sido limitadas. Entre las acciones llevadas a cabo por la centralizada Administración Federal se contaba la contratación de promotores para construir viviendas en los rincones más alejados de las áreas metropolitanas (áreas rurales) con un alto costo ambiental. Las áreas seleccionadas para la oferta de vivienda solían disponer de servicios urbanos insuficientes y los proyectos se llevaban a cabo sin participación de la comunidad. Tales iniciativas no ayudaban a los segmentos más desfavorecidos de la población. El número de unidades eran demasiado pequeñas para responder a la demanda, las casas eran demasiado caras para los pobres, y las restricciones burocráticas y la ausencia de subsidios del Sistema Nacional de Viviendas impedía el acceso a los programas de vivienda de los más necesitados.



En 1989 estas iniciativas se habían visto limitadas por la restricción en los fondos disponibles, por la falta de apoyo técnico y de gestión y por la ausencia de estrategias para hacer frente a un problema de tal complejidad⁶.

La crisis de la vivienda fue aumentando y el crecimiento imparable de los movimientos por la vivienda social obligó a la discusión de nuevas formas de hacer frente al problema. Expertos independientes comenzaron a ayudar a los movimientos, que fueron cambiando su actitud desde la meramente reivindicativa, a la presentación de propuestas alternativas a las instancias gubernamentales. Los movimientos presentaron sus propias propuestas de política social de vivienda, incluyendo un programa de autoconstrucción y exigieron a la administración que los pusiera en práctica.

El conflicto y la confrontación marcaron las relaciones entre los movimientos y el Ayuntamiento hasta 1989, cuando las negociaciones y propuestas de colaboración comenzaron a ser discutidas. Aquel año, la municipalidad inició el *Programa de Autoconstrucción de Vivienda* gestionado por las Organizaciones No Gubernamentales (ONG) entre ellas la Unión de los Movimientos de Vivienda y el Laboratorio de Vivienda de la Escuela de Arquitectura de la Facultad de Bellas Artes de Sao Paulo, que acabó convirtiéndose en una práctica muy exitosa de oferta de vivienda.

El Programa de autoconstrucción de viviendas gestionado por ONG's, Sao Paulo, consiste en una iniciativa realizada por la municipalidad y por organizaciones no gubernamentales. Se trata de un proceso de colaboración entre la administración pública y grupos de ingresos bajos y, por tanto, puede ser calificado como un programa de gestión pública y no gubernamental que combina los aspectos positivos de la empresa privada y los objetivos sociales que caracterizan las acciones de la administración. Además de la creación de unidades de vivienda, el programa incluye la remodelación de núcleos de chabolas⁷ y la reforma de “corticos” (bloques de pisos) deteriorados.

1.1.2.2 Programa de Autoconstrucción de Vivienda.

Durante la administración de Luiza Erundina el Departamento de Vivienda Popular (HABI) del Secretariado para la Vivienda y el Desarrollo Urbano de la Municipalidad de Sao Paulo desarrolló y llevó a cabo el Programa de Autoconstrucción de Vivienda gestionado por las

⁶ PESSINA, 1998

⁷ Vivienda de escasas proporciones y pobre construcción.



ONG's como parte del Plan Municipal de Vivienda para la población de bajos ingresos. Este plan establecía la estrategia para hacer frente al déficit de vivienda través de varios programas como: la adquisición de suelo, la oferta de nuevas unidades de vivienda, la urbanización y regulación del uso del suelo en los núcleos de chabolismo y acciones sobre los bloques de viviendas colectivas.

Esta experiencia demostró la importancia de la colaboración entre personas organizadas de la comunidad y los profesionales de la Universidad para la definición de políticas públicas innovadoras.

Según el programa, el proceso de construcción de viviendas se lleva a cabo mediante la colaboración entre la administración pública y los grupos organizados de bajos ingresos a través de un sistema que podría ser descrito como de gestión pública y no gubernamental. Tres agentes participaron en el proceso: la administración pública, una asociación de vecinos y una organización de asistencia técnica.

A través de este Programa tan innovador, las asociaciones comunitarias tales como las cooperativas de vivienda, llegaron a acuerdos con el Funaps para obtener la financiación para la construcción de viviendas. Se establecieron límites a la financiación, reglas para el gasto de los fondos, así como normas con respecto a los documentos necesarios para formular el derecho a establecer acuerdos, normas para la presentación de los informes de progreso y financieros así como mecanismos para la autorización de los pagos de los plazos de financiamiento.

Esta forma de trabajo colectivo ha dado como resultado beneficios tecnológicos y sociales. Una gran productividad, una alta calidad, mejores soluciones de diseño, incluidos edificios de varias plantas, e incluso terminar más rápido del proceso constructivo, fueron algunas de las características del Programa. Varios factores contribuyeron a la reducción de costos en aproximadamente un 50 por ciento.

La asistencia técnica de los profesionales contratados por las cooperativas fue esencial para el desarrollo de procesos constructivos eficaces, para la organización de la obra y para un mejor aprovechamiento de los trabajadores especializados. Estas eran condiciones fundamentales para conseguir un nivel de calidad y un rápido término. En contraste con el diseño monolítico tradicional brasileño, los técnicos comenzaron a desarrollar proyectos urbanos y arquitectónicos teniendo en cuenta las condiciones físicas y topográficas del



lugar. El resultado han sido conjuntos de alta calidad en términos de arquitectura y localización (situados dentro de los límites de la ciudad y no en la periferia más alejada).

La autonomía de la cooperativa para la gestión de los procesos de construcción y para las reinversiones de los posibles superávits o ganancias por productividad en las propias unidades de viviendas produjo resultados positivos. Los miembros de la cooperativa hicieron todo lo posible por evitar desperdiciar material y negociaron precios a la baja para los materiales y el equipo; en resumen, se esforzaron en conseguir los más altos índices de productividad. Al estar construyendo sus propios hogares futuros, buscaron los mejores materiales que podían permitirse. Así pues, esta promoción pública de vivienda incorporaba las ventajas de la gestión privada en beneficio de los usuarios.

Por otra parte, la gestión del proceso de construcción por parte de los futuros moradores ayudó también a fomentar la organización y la participación comunitarias. Al haberse convertido la propia obra en una especie de centro comunitario, se desarrollaron allí una serie de actividades, tales como cursos de lectura y escritura, actividades recreativas para los niños, talleres, grupos de teatro, etcétera. Como resultado, no sólo se han construido viviendas, sino también una comunidad organizada, capaz de llevar a cabo y dirigir los proyectos, programas y actividades necesarios para adquirir plena ciudadanía.

En este sentido las diferentes políticas de vivienda presentadas tanto en Bogotá como en Sao Paulo han contribuido a la modificación de sus patrones de movilidad. En el cuadro 1.4 se hace un resumen de las principales características de las políticas de vivienda de las Ciudades de Bogotá y Sao Paulo, así como su influencia en la movilidad de sus habitantes.

Cuadro 1.4 Cuadro Resumen de las Políticas de vivienda de Bogotá y Sao Paulo

Ciudad	Política de Vivienda	La vivienda social	Tipología	Movilidad
Bogotá, Colombia	Neoliberal. Promotor de vivienda IP	Se construyó en la periferia de la Ciudad	Vivienda de tamaño reducido sin identidad, producción en masa.	Se aumentaron los tiempos de recorridos
Sao Paulo, Brasil	Social. Participación de ONG y del Gobierno	Se construyó principalmente en lugares baldíos en el interior de la ciudad	La tipología de la vivienda está a cargo de los usuarios y de las ONG, de acuerdo a las necesidades de los usuarios.	Se mejoró la movilidad de la Ciudad

Fuente: Elaboración propia



Aun cuando las políticas de vivienda por si solas no determinan la movilidad de una Ciudad, si la condiciona.

En este capítulo muestra entonces la influencia que tienen las políticas de vivienda que establezcan los gobiernos para facilitar o complicar la calidad de vida de sus habitantes

En el siguiente capítulo se explica el crecimiento urbano de la Ciudad de México y su vínculo con el desarrollo del sistema de transporte como preámbulo al análisis de la movilidad de los habitantes y sus consumos energéticos asociados.



CAPÍTULO II

2 El crecimiento urbano y la vivienda en la Ciudad de México

La vivienda como uso de suelo tiene una gran importancia ya que se trata del uso más abundante dentro de las ciudades; aunque no existen datos exactos de la distribución de los usos del suelo urbano, se considera que el habitacional puede abarcar entre 50 y 75 por ciento de la superficie de cualquier mancha urbana. Esta característica permite que pueda influir en el establecimiento de algunos usos del suelo vecinos y en algunas ocasiones determina que otros usos o actividades se localicen lejos de las áreas habitacionales.

Lo habitacional también influye en la construcción del espacio social urbano, es decir, en la manera en la que los distintos grupos socioeconómicos estructuran el espacio y producen directamente la ciudad, la distribución y la forma de los usos residenciales son la manifestación material de la conformación del espacio social⁸.

En otro nivel de análisis, para algunos sectores sociales decidir el lugar de residencia y vivir en un determinado barrio representa también una manera de promover ciertas normas sociales, que buscan proteger su posición social y económica.

Históricamente, el problema de la vivienda se originó con el surgimiento de la ciudad industrial, la migración a las ciudades y al acelerado crecimiento urbano; ello generó una importante demanda de vivienda. Sin embargo, ésta no pudo ser satisfecha debido a la economía de mercado, a la que sólo le interesa la demanda solvente, lo que ha provocado que amplios sectores sociales queden fuera de la oferta disponible. Esta situación se ha mantenido a lo largo del tiempo y es lo que origina el desfase entre la cada vez mayor demanda de vivienda y su escasa oferta.

El proceso de urbanización que ha seguido la Ciudad de México presenta características particulares ya que se deben considerar las motivaciones de la acción del Estado respecto a la urbanización ilegal, ya que en diferentes épocas el Estado ha promovido o limitado este tipo de urbanización; ha utilizado su participación como una manera de atraer, recompensar y controlar a los diferentes grupos sociales.

⁸ GONZÁLEZ, 2003



La urbanización popular es y ha sido, una modalidad más de producción social de la ciudad, que se convirtió en la solución habitacional masiva que desarrollaron los sectores de bajos ingresos; se caracteriza por el acceso al suelo a través de procesos de urbanización ilegal y la autoproducción de la vivienda, principalmente en los márgenes del área urbana y a través del fraccionamiento ilegal y la compra-venta irregular del suelo.

Entender la vivienda social en la Ciudad de México requiere conocer ciertos antecedentes concernientes al proceso de desarrollo urbano y, especialmente, sobre la formación de sus áreas habitacionales en las últimas décadas.

Con base en las reconversiones territoriales, sobre todo, dentro de los límites entre la ciudad de México y su área conurbana, presentan ya una tendencia polarizante y segregativa a sus habitantes. Al cambiar los usos del suelo, así como la valoración y renta diferencial del espacio de la parte central de la ciudad, los habitantes no tuvieron las posibilidades de enfrentar la tendencia especulativa ni el apoyo económico de las autoridades. No obstante ante esa tendencia de privatizaciones del suelo urbano, se pueden extraer algunos hechos contradictorios que han llevado a una mayor segregación:

- De un proceso de migración concentrado en las partes centrales de la ciudad de México, debido al “boom” industrial de la década de los cuarenta, se desestructuró el campo y se integraron territorios en la ciudad y su área conurbana, incorporando suelo al proceso de especulación.
- A medida que las necesidades de un desarrollo urbano, demandante de espacios próximos a los límites de la ciudad central incrementaba, los precios en esa posición y disposición también aumentaban, generando que la población en su mayoría de escasos recursos y en su mayoría población migrante no pudiera acceder a estos espacios centrales.
- La ciudad comienza a crecer dispersándose con tendencia expansiva y concentradora; caracterizándose por un desarrollo metropolitano sin planificación que media entre un crecimiento poblacional y un desarrollo económico.

Estos hechos han ocasionado que el crecimiento de la periferia de la ZMCM sea de forma fragmentada, a través de procesos irregulares en su mayor parte y bajo condiciones en las que su control parece imposible. La complejidad de este proceso, que afecta la vida de sus habitantes y las implicaciones funcionales que esto genera, han sido motivo de preocupación.



2.1 El poblamiento y la vivienda en la ZMCM

El origen de esta gran extensión urbana es el área hoy contemplada en cuatro delegaciones centrales del DF (Cuauhtémoc, Benito Juárez, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza) donde se ubica el Centro Histórico. Esta era la extensión de la ciudad en los años cuarenta cuando comenzó el proceso acelerado de crecimiento poblacional, la incorporación de nuevo suelo al área urbana destinado fundamentalmente a vivienda y, ya en los cincuentas, la conurbación con los municipios más cercanos al centro.

En un complejo proceso de crecimiento y redensificación del área urbana incorporada a partir de los cuarentas hasta la actualidad, la Ciudad de México se extendió, por una parte, hacia el sur y el poniente en base a la creación de fraccionamientos destinados principalmente a sectores medios y altos aunque también, cuando el suelo no era de buena calidad en fraccionamientos irregulares destinados a población de bajos ingresos. Por otra parte, el proceso de poblamiento se orientó también hacia el norte, mezclándose con las áreas industriales y hacia el oriente donde existía suelo más barato ya sea por su irregularidad jurídica o por sus malas condiciones de habitabilidad y donde se pudieron asentar los grupos más pobres⁹.

El tipo de suelo disponible y la existencia o no existencia de una administración que orientara, planificara y controlara el proceso de desarrollo urbano, fueron determinantes para la localización de la vivienda social y su complemento, la vivienda popular autogestionada en la Ciudad de México. Así, la vivienda social nueva se ubicó principalmente en las periferias pero, también, en zonas más céntricas como resultado de procesos de renovación urbana (en las décadas de 1950 y 1960) o de reconstrucción (después de los sismos de 1985). Cuando las reservas territoriales disminuyeron, los organismos públicos y sus programas de vivienda nueva se dirigieron hacia el norte de la ciudad, concentrándose en algunos municipios conurbados, principalmente en Naucalpan, Ecatepec, Tlalnepantla y Cuautitlán Izcalli¹⁰.

La vivienda autogestionada por los sectores populares que ha sido la alternativa habitacional más importante para la población de bajos ingresos, se ubicó también en zonas periféricas del Distrito Federal (DF). Sin embargo, porque en la capital existía un mayor

⁹ IRACHETA, 2000

¹⁰ COVARRUBIAS, 2000



control por parte de las autoridades y una menor oferta de suelo, tendió a concentrarse progresivamente en los municipios conurbados del oriente de la Ciudad de México (Nezahualcóyotl, Chimalhuacán, Chalco) donde había más oferta de suelo barato y menor control de los procedimientos con que se ofrecía. Dada la mala calidad de la vivienda que, por lo general, caracteriza en un comienzo a estos procesos informales, ha sido en estas zonas donde se han concentrado los programas oficiales de mejoramiento de vivienda o de apoyo a la vivienda progresiva.

2.2 La vivienda social en la Ciudad de México

Las primeras viviendas que se efectuaron en la Ciudad de México vinculadas a programas de apoyo oficial para demandantes de bajos ingresos, fueron fraccionamientos de vivienda unifamiliar efectuados por el Departamento del Distrito Federal entre 1932 y 1934 y se destinaron a obreros y a maestros, aunque desde 1920 inversionistas privados habían empezado a construir edificios de departamentos para alquilar a familias pobres de la ciudad¹¹. Posteriormente, en los años cuarenta, como respuesta al aumento de la demanda habitacional, empezaron a ejecutarse los primeros programas de vivienda social para ciertos grupos de derechohabientes principalmente para los trabajadores del Estado. Pero fue al comienzo de la década de 1970 cuando se crearon los mecanismos que permitieron una acción pública de gran magnitud y alcance. Pero, a fines de los ochentas, se produjeron cambios importantes en el país que modificaron las condiciones en que se había venido produciendo la vivienda social y esto ha tenido efectos substanciales para la población demandante. A continuación se describen estas etapas y la vivienda que caracterizó cada período¹².

2.2.1.1 Los inicios: la vivienda en renta (1945-1972)

En el periodo de 1947-1948, el Banco Hipotecario Nacional destinó recursos para la construcción del primer conjunto de vivienda social en la Ciudad de México [Figura 2.1]. A este conjunto, entre 1949 y 1970, le siguieron varios otros con diversos tamaños. El más conocido entre ellos fue Nonoalco-Tlatelolco; construido entre 1959 y 1964, construido en un área central de la Ciudad, que se expropió con el fin de desarrollar un proceso de renovación urbana.

¹¹ Barragán, 1994.

¹² Id.



Figura 2.1 Unidad Habitacional Miguel Alemán



Fuente: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=838330&page=4>

Muy influidos por las propuestas de Le Corbusier y las experiencias europeas, los conjuntos de esta época en la Ciudad de México tenían edificios de varios pisos y un importante equipamiento social y áreas verdes en su interior.

2.2.1.2 La vivienda social para los trabajadores (1972-1995)

A principios de los años setenta, la oferta de vivienda social en la forma y tipo que se había venido haciendo estaba en crisis, la cantidad que se podía ofrecer era insuficiente para la demanda existente y la creación de diversos organismos para promover la vivienda social repartió y diferenció a los posibles beneficiarios, normalmente a partir del tipo de actividad económica que desempeñaban los jefes de familia (obrero asalariado, empleado del estado, trabajador por cuenta propia, etc.). Esto diversificó también las características de la vivienda que se ofrecía y la modalidad de programa al cual se podía postular (vivienda terminada, vivienda progresiva, terreno con servicios, etc.)¹³.

En estas condiciones, por las características de la demanda y el tipo de suelo disponible, la vivienda social que se ofreció en todo este período en la Ciudad de México fue, fundamentalmente, vivienda nueva en conjuntos habitacionales y, en menor medida, ya que no aprovechaban intensamente el suelo, programas de vivienda progresiva, de autoconstrucción o terrenos con servicios. En un principio, los conjuntos con vivienda

¹³ La poca oferta de este tipo de vivienda había obligado a los sectores de bajos ingresos a buscar, ya desde los años cincuenta, otras vías de solución habitacional especialmente, la autoconstrucción en colonias populares periféricas o el alquiler en viviendas deterioradas del centro de la ciudad (las vecindades).



terminada se ubicaron en lo que entonces era periferia urbana del DF, hacia el sur y el oriente, y en la medida en que el suelo de las reservas del Estado se agotó o se vendió, se empezaron a ubicar hacia el norte, en los municipios conurbados y en torno a las principales vías de comunicación que salían de la ciudad.

Es así como surgen verdaderas ciudades dentro de la ciudad siendo uno de los más representativos el Conjunto El Rosario, localizado en el límite entre el DF y el municipio de Tlalnepantla (Estado de México) con viviendas de tipo unifamiliar, en dúplex y en edificios multifamiliares.

2.2.1.3 La vivienda social de mercado (1995 en adelante)

Uno de los cambios importantes en los programas de vivienda social efectuados desde 1995 tiene que ver con los aspectos económicos. Por un lado, el Estado reduce su participación en la aportación de recursos y actualmente estos provienen fundamentalmente del capital privado, en consecuencia, quienes tienen ahora un papel protagónico en la oferta de vivienda son unas pocas grandes empresas constructoras e inmobiliarias¹⁴ que se encargan de todo el proceso (compra de suelo, construcción, obtención de crédito a la demanda y venta de la vivienda). Por lo tanto, el precio de la vivienda social ha aumentado en términos de la calidad que se ofrece.

A pesar de conocerse bien los problemas que se daban en los grandes conjuntos habitacionales, la apertura de una nueva oferta de suelo hacia el norte de la ciudad (pero ahora en municipios verdaderamente alejados del centro) y la intervención de promotores privados que han logrado comprar grandes extensiones de terrenos, ha posibilitado nuevamente la formación y producción de enormes fraccionamientos con vivienda social. Pero estos nuevos fraccionamientos difieren de los antiguos conjuntos habitacionales porque ofrecen vivienda unifamiliar en uno o dos niveles siguiendo el modelo de la vivienda propia para la familia mexicana con jardín y lugar para el automóvil.

Uno de los casos más representativos de esta nueva tipología es el Centro Urbano San Buenaventura [Figura 2.2] localizado en el Municipio conurbado de Ixtapaluca.

¹⁴ Principalmente Consorcio Ara, Corporación GEO, SARE, grupo Inmobiliario y Grupo SADASI.



Figura 2.2 Centro Urbano San Buenaventura



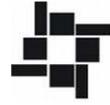
Fuente: <http://www.flickr.com/photos/77192261@N00/337629038/>

Uno de los grandes problemas que presentan este tipo de conjuntos habitacionales es su relación con la inserción espacial y social en el barrio. Por lo general, dado el tamaño que tienen y la falta de una planificación adecuada a nivel local, cuando los conjuntos se han localizado en áreas ya urbanizadas, han irrumpido la traza urbana ya existente; modificando la vida urbana que existía y produciendo un rechazo de los residentes originarios. Pero también los habitantes de los conjuntos se han aislado de su entorno, perdiendo la posibilidad de desarrollar una vida comunitaria satisfactoria. Del mismo modo, cuando los conjuntos se han localizado en la periferia (como está sucediendo ahora) simplemente no existe un entorno social y espacial con el cual interactuar, que se agrava por la falta de servicios públicos y equipamiento cotidiano. En estas situaciones, es evidente que no se está construyendo ciudad, sino solamente “ciudades dormitorio”.

Las zonas de habitación periféricas demandan servicios y fuentes de empleo, lo cual promueve que nuevas rutas de transporte se generen y conecten estas áreas de origen con las de destino generando que los medios de transporte y las vías de comunicación influyan de manera determinante en el desarrollo, carácter e imagen de la Zona Metropolitana.

2.3 Desarrollo histórico del transporte en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México

No sólo el crecimiento poblacional de las grandes áreas metropolitanas ha sido absorbido por sus suburbios, sino que gran parte de los centros urbanos han visto vaciarse su



población en favor del “hinterland¹⁵” que rodea a la ciudad. Un fenómeno facilitado por las nuevas vías de circulación rápida y por las crecientes rentas reales que hacen que aumente el número de propietarios de automóvil.

El papel organizador asignado al transporte urbano ha sido, motivo de estudio para el campo de la economía del suelo urbano, así como de la economía de localización, que colocan al transporte como distribuidor de las actividades económicas sobre el terreno, convirtiéndolo en elemento principal de las teorías acerca de cómo, por un lado se desarrollan los valores del suelo y por otro la distribución de las actividades económicas.

Las características del transporte son esenciales para la comprensión de la forma en que se distribuye la vivienda en las metrópolis, así como de las características que se relacionan con otros aspectos cruciales de la organización urbana.

El sistema de transporte tiene diversas características especiales:

- Los puestos de trabajo espacialmente concentrados y los domicilios dispersos de la fuerza de trabajo están relacionados con rutas de transporte en las que operan vehículos de todo tipo.
- El movimiento de personas a través de diversos los medios de transporte existentes está altamente concentrado en el tiempo, siendo el resultado de un ciclo diario tipificado por máximos en la demanda que preceden y están en función de las jornadas laborales.

Esta concentración temporal y espacial inherente al trayecto hacia el trabajo constituye la característica dominante del transporte urbano.

2.4 El transporte público en la Ciudad de México

El crecimiento económico del país durante la época del porfiriato provocó un gran auge en el crecimiento de la ciudad de México, esto trajo como consecuencia la expansión territorial de la ciudad, donde los sistemas de transporte impulsados por fuerza animal tuvieron que ser sustituidos, de esta forma el inicio de los transportes modernos se da con la

¹⁵ Hinterland: proviene del idioma alemán, y significa literalmente "tierra posterior" (a una ciudad, un puerto, etc.). En un sentido más amplio se refiere a la esfera de influencia de un asentamiento. Es el área para el cual el asentamiento central es el nexa comercial.



incorporación de los tranvías eléctricos a la ciudad en enero de 1900. Estos tranvías cubrían prácticamente toda la ciudad existente hasta esa época, daban un servicio eficiente y barato para las necesidades de transportación de la época.

Algunos años después comienzan a incorporarse los autobuses con motor de combustión interna, que en un principio eran caros, pues su uso era destinado a renta de particulares, por lo tanto no eran accesibles a la población en general. Pero, poco a poco las tarifas se volvieron accesibles, de esta forma los autobuses comenzaron a competir con los tranvías eléctricos; debido a la versatilidad de los camiones y los menores costos de inversión involucrados, estos rápidamente comenzaron a ganar importancia dentro del sistema de transporte colectivo de la ciudad y se convirtieron en importantes promotores del desarrollo y crecimiento de las ciudades mexicanas¹⁶.

La dificultad de los tranvías para crecer y modificar sus rutas según la demanda fue un factor clave para que los camiones, que no requerían de cableado ni vías para operar se apoderaran poco a poco de la demanda de transporte de una ciudad en permanente expansión. Posteriormente en 1946 se anuncia la nacionalización de la empresa de tranvías y el estado toma las riendas del servicio a través de la empresa descentralizada de Servicios de Transportes Eléctricos del Distrito Federal, en esta época se consolida la alianza de camioneros, de esta forma sus operadores ganaban poder político y los tranvías perdían presencia, por lo que la calidad del servicio quedó prácticamente en manos de los dueños de los camiones.

Entre 1950 y 1960 la expansión de la ciudad sobrepasa los límites del Distrito Federal y nacen fraccionamientos como Ciudad Satélite, en 1955 el gobierno incorpora los primeros trolebuses. En la década de 1960, crece la clase media y con ella el número de vehículos particulares, las clases de menores recursos son desplazadas hacia la periferia, de esta forma el transporte modifica el tiempo promedio de los desplazamientos, al mismo tiempo comienza a darse una segmentación en las rutas y el usuario se ve obligado a tomar más de un medio de transporte para llegar a su destino, por lo tanto crece el gasto en el transporte. Debido a la dimensión de los traslados, los constantes embotellamientos y la disminución de la velocidad del tránsito, surge la necesidad de crear un sistema de transporte de pasajeros eficiente.

¹⁶ Arias, 2007.



De esta forma se concibe la idea de la construcción de un tren metropolitano confinado y subterráneo con el propósito de consolidarlo como el eje rector de la ciudad, que concentraría a los usuarios en sus estaciones y sobre todo en las terminales, de esta forma se reduciría el uso del automóvil.

No obstante, su construcción no se lleva a cabo hasta finales de esta década; las características del subsuelo de la ciudad de México, hacían casi imposible la tarea de construcción de un transporte subterráneo. También los altos costos asociados, así como la necesidad de establecer un subsidio para disminuir las tarifas, retrasaron la puesta en marcha del proyecto.

En base a varios estudios urbanos, de mecánica de suelos e ingeniería, se trazan las rutas probables, así como las opciones estructurales de las estaciones y tramos subterráneos haciendo posible la construcción de la obra. Es así como el 5 de septiembre de 1969, se inauguró la línea 1 del Metro en su tramo Zaragoza, Chapultepec, con 16 estaciones¹⁷.

Con el nacimiento del Metro surgieron otros servicios laterales como el de los "peseros", en 1968, que eran automóviles que prestaban servicio en ruta sin itinerario fijo y eran llamados así porque su tarifa era de un peso. Sus servicios se extendieron hasta conformar 103 rutas. De coches, pasaron a camionetas tipo combi pero demostraron incapacidad en el servicio, en la modernización de su equipo y en el desarrollo de nuevos sistemas de organización.

En la década de 1970 se inició la construcción de las terminales de autobuses foráneos, las cuales se localizaron estratégicamente en cuatro puntos de salida de la Ciudad. Hacia el Norte, se localizó en la avenida cien metros, la del Sur, en la terminal Taxqueña de la línea 2 del metro, en la salida de la terminal Observatorio de la línea 1 del metro y la de Oriente (TAPO) ubicada en la salida del metro San Lázaro, asimismo se inició la apertura de 15 ejes viales.

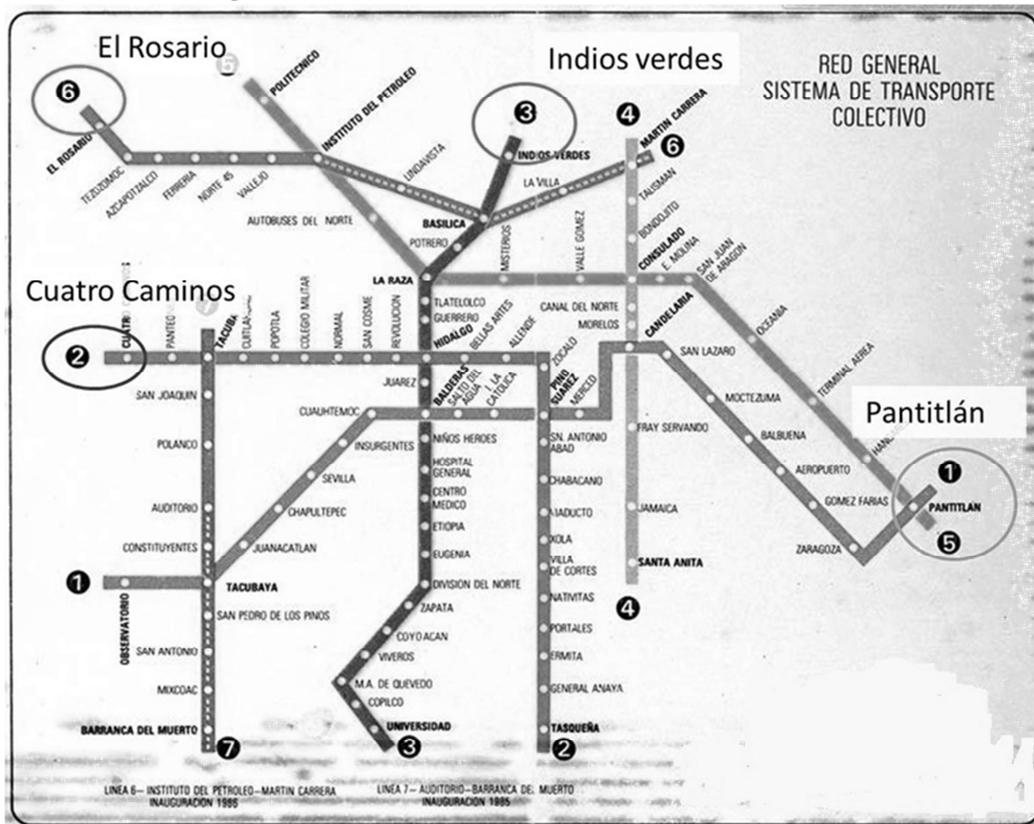
Posteriormente, en 1977, se anuncia la ampliación y construcción de la red del METRO. Para 1981 la construcción de la infraestructura del Metro y los Ejes viales llegó a tal punto que era necesario integrar un sistema de transporte urbano por lo que se tomó la decisión de revocar las concesiones a los particulares y dar al Gobierno de la Ciudad la responsabilidad de prestar el servicio de transporte por autobuses. Así surgió Autotransporte Urbano de Pasajeros Ruta 100.

¹⁷ www.setravi.df.gob.mx



Para principios de la década de 1980 el crecimiento de la red del Sistema de Transporte Colectivo (STC-METRO) llega a los límites del Distrito Federal completándose con importantes puntos de trasbordo con otros medios de transporte, los Centros de Transferencia Modal (CETRAM), los cuales están ubicados de la siguiente manera: en el noroeste el Rosario (línea 6) y Cuatro Caminos (línea 2), en el norte Indios verdes (línea 3) y en el oriente Pantitlán (línea 5) [Figura 2.3].

Figura 2.3 Sistema de Transporte Colectivo METRO, 1980



Fuente: modificado en base a <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=595779&page=63>

Estos puntos fueron creados con la intención de obligar a los auto-transportistas del Estado de México a dejar su pasaje en las terminales del metro evitando de esta forma que penetraran a la zona céntrica del DF.

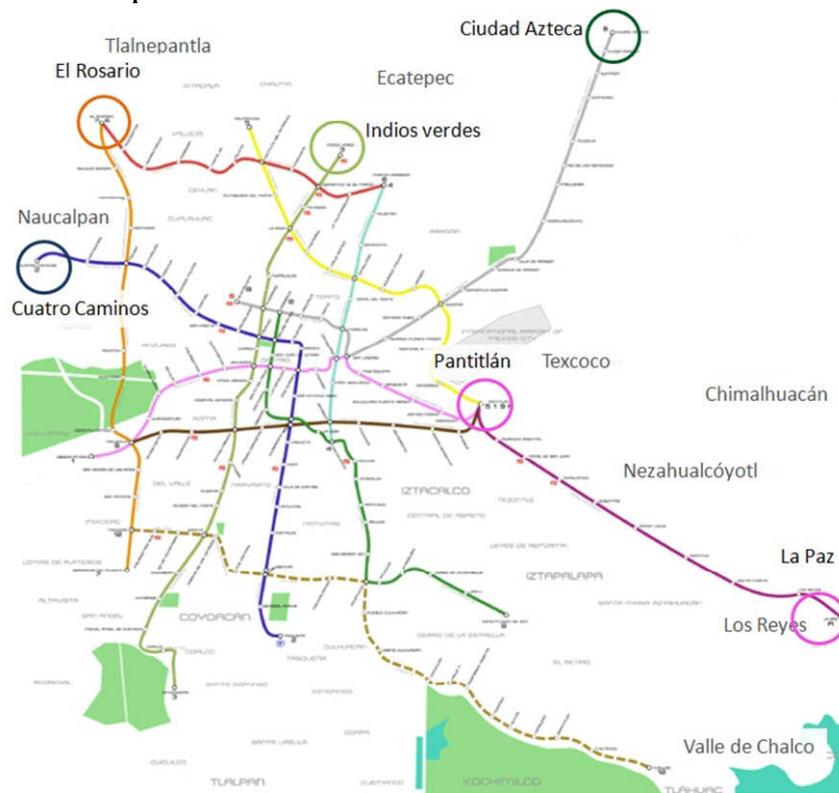
Posteriormente y con la finalidad de ampliar la red de transporte masivo se crea en 1989 el Consejo de Transporte del Área Metropolitana (COMETAM) con el fin de incorporar los movimientos del área metropolitana y coordinarlos con los del DF; para resolver los problemas de transporte de la Zona Metropolitana, los gobiernos federal, del estado de



México y del Distrito Federal, constituyeron en 1991 la Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad (COMETRAVI),¹⁸ que funciona únicamente como una ente asesora.

La década de los 90 fue de mucho auge para el Metro, ya que se inauguraron nuevas líneas y se inició la construcción de otras como la de la Línea B, en 1994, de Buenavista a Ciudad Azteca, llegando a los municipios de Ecatepec y Nezahualcóyotl en el Estado de México [Figura 2.4].

Figura 2.4 Sistema de Transporte Colectivo METRO 2010



Fuente: modificado en base a [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Map_of_the_STC_Metro_of_Mexico_City_\(English\).png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Map_of_the_STC_Metro_of_Mexico_City_(English).png)

En 1996 se licitaron los cuatro CETRAM más importantes y de gran afluencia vehicular: Chapultepec, Indios Verdes, Pantitlán y Observatorio, reconstruidos y operados bajo un permiso administrativo temporal revocable.

¹⁸ <http://www.edomex.gob.mx/porta1/page/porta1/sedemet/cometravi>

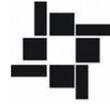


En el año 2000 se crea la Red de Transporte de Pasajeros (RTP) para brindar servicio radial de transporte público de pasajeros, preferentemente en zonas periféricas de escasos recursos y con rutas que conectan a zonas de alta población de la ciudad con el Sistema de Transporte Colectivo Metro.

En el 2001 se pone en marcha el “Programa Integral de Transporte y Vialidad (PITV) 2001 – 2006”, con el fin de garantizar la movilidad de las personas y los bienes a las regiones de la Ciudad de México y facilitar la accesibilidad a su entorno urbano.

En los últimos años se ha impulsado el desarrollo de la red vial con el fin de facilitar el transporte público y particular, mejorar los tiempos de desplazamiento y la capacidad de desahogo de la red con conexiones estratégicas y de comunicación entre diversas zonas y vialidades en la ciudad. Sin embargo la construcción de nuevas vialidades sólo soluciona temporalmente esta situación, pues quedan saturadas en un periodo de entre tres y cinco años por los viajes adicionales que resultan de su mejoramiento. El tránsito generado vuelve a ser un problema en la diversificación de posibles rutas reduciendo opciones, e incrementando los tiempos de viaje.

Esto aunado a la falta de inversión en el transporte público que indirectamente promueve el uso del transporte individual, que al incrementar su presencia, en una retícula vial limitada y que no puede crecer en la misma proporción afecta la movilidad urbana y disminuye la eficacia de los servicios de transporte público. En estas circunstancias, el transporte colectivo enfrenta problemas para su fortalecimiento, afectando sobre todo a los grupos sociales más desfavorecidos.



CAPÍTULO III

3 Movilidad de la población de la ZMCM

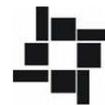
La Zona Metropolitana de la ciudad de México es una estructura de flujos de población, mercancías, información, que circulan y se distribuyen por una extensa red de comunicaciones y medios de transporte. En su territorio sus habitantes se relacionan, se desplazan, se comunican e interactúan a través de esta red y en las condiciones que impone su configuración. La eficiencia de la Zona como sistema productivo y de bienestar de sus habitantes depende de las comunicaciones y de los medios de transporte que conecten unas áreas con otras, que proporcionen fácil y rápido acceso a sus servicios y recursos, que permitan desplazarse sin excesivo costo en términos económicos, de esfuerzo y de tiempo, de los lugares de residencia a los de trabajo, comercio y recreación.

En los últimos años se han caracterizado por un incremento en la flota vehicular, por un fuerte crecimiento del tránsito metropolitano, tanto del transporte público como del vehículo privado. Este aumento generalizado de los desplazamientos ha puesto de manifiesto la insuficiencia de la infraestructura vial y sistemas de transporte integrales que faciliten la movilidad entre las áreas centrales y la periferia.

En las últimas décadas el rápido proceso de urbanización que ha experimentado la ZMCM y la creciente demanda por parte de la población para satisfacer sus necesidades de desplazamiento han repercutido en un crecimiento acelerado de la demanda de transporte de bienes, servicios y personas.

Este capítulo se basa en ofrecer elementos para conocer la situación de la movilidad, las prácticas de desplazamiento, así como otras variables relacionadas con la movilidad a partir de los resultados de la Encuesta Origen Destino 2007¹⁹ (EOD-07).

¹⁹ La Encuesta Origen Destino 2007 surge de la necesidad de conocer la dinámica de los viajes que se efectúan al interior de la Zona Metropolitana del Valle de México a través de ella se obtuvieron las características de movilidad de las personas residentes de las 16 delegaciones del Distrito Federal, como en 40 de los 59 municipios del Estado de México que integran la ZMVM.



Por ello se realiza un diagnóstico de los viajes que se realizan en la ZMCM, pero que están relacionados al Distrito Federal. Así se podrá conocer las características de los viajes y los modos de transporte que se utilizan para realizarlos.

3.1 Volumen de viajes

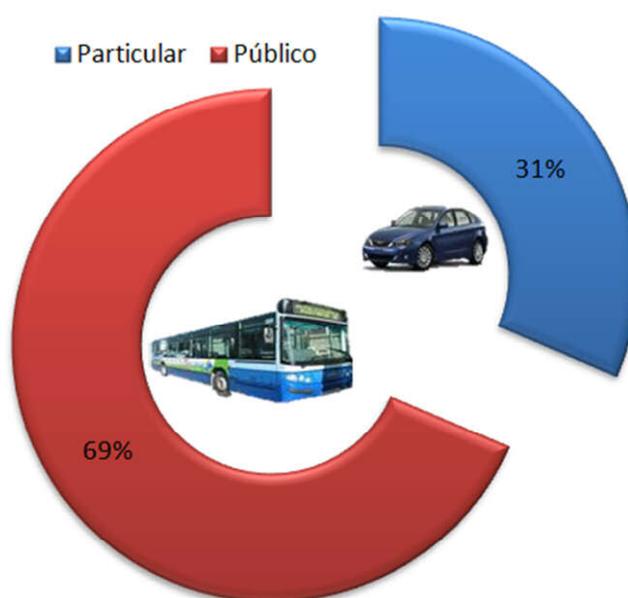
En la ZMCM, de acuerdo a la EOD-07, se realizan alrededor de 21.9 millones de viajes en la ZMCM en un día, de los cuales el 58.5% se originan en el Distrito Federal y el 41.4% en los municipios seleccionados del Estado de México [Cuadro 3.1]. Del total de viajes 6.8 millones se realizan en transporte particular y 14.8 en transporte público [Gráfica 3.1].

Cuadro 3.1 Viajes Metropolitanos por Entidad

Origen	Destino		
	Distrito Federal	Estado de México	Total
Distrito Federal	10,619,613	2,172,378	12,791,991
Estado de México	2,198,027	6,864,262	9,062,289
Total	12,817,640	9,036,640	21,854,280

Fuente: Elaboración propia con información de la EOD-07.

Gráfica 3.1 Distribución de viajes según modalidad de transporte



Fuente: Elaboración propia con información de la EOD-07.



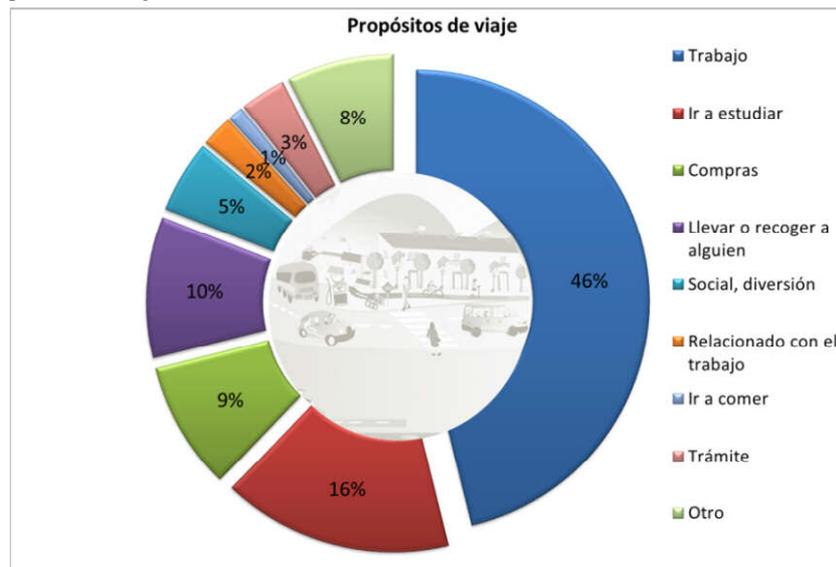
La distribución de viajes por propósito se muestra en el Cuadro 3.2. Donde se observa que el principal motivo de viaje es, por razones obvias, el del regreso a casa, sin embargo este no se contabiliza pues todos los viajes regresan a casa, por lo que los propósitos de ir a trabajar y estudiar son los principales motivos de viaje, esto para ambas entidades. Esto indica que la principal fuente de movilidad en la ZMCM, corresponde a viajes asociados a actividades productivas o de formación [Gráfica 3.2].

Cuadro 3.2 Propósito de viaje según ámbito geográfico de origen-destino

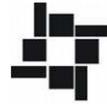
Propósito del viaje	VIAJES					
	Total	D.F.-D.F.	D.F-Edo. Mex	Edo. Mex-D.F.	Edo. Mex-Edo. Mex.	Otros
Regresar a casa	9,849,659	4,601,272	1,751,324	289,574	3,167,804	25,221
Trabajo	5,588,292	2,667,647	216,519	1,179,784	1,495,532	18,037
Ir a estudiar	1,941,692	937,112	48,935	234,662	718,884	935
Compras	1,075,114	538,384	22,593	121,779	389,487	2,311
Llevar o recoger a alguien	1,198,867	682,986	30,483	83,583	399,486	1,314
Social, diversión	612,856	289,590	34,337	73,845	202,271	9,431
Relacionado con el trabajo	269,434	166,516	17,602	31,730	50,538	1,705
Ir a comer	131,958	84,812	7,508	4,908	34,482	248
Trámite	385,004	190,170	11,671	50,006	131,295	914
Otro	901,281	461,124	31,406	128,156	274,483	4,153
Total	21,954,157	10,619,613	2,172,378	2,198,027	6,864,262	64,264

Fuente: Elaboración propia con información de la EOD-07.

Gráfica 3.2 Propósitos de viaje



Fuente: Elaboración propia con información de la EOD-07.



3.2 Modo de transporte

La distribución de los viajes realizados por modo de transporte se muestra en el Cuadro 3.3 donde se observa que los principales medios de transporte unimodal son el colectivo y el automóvil con el 24 y el 29 por ciento, respectivamente. Esta situación ha derivado una serie de problemas entre los que se pueden resaltar: el establecimiento de terminales no autorizadas sobre la vía pública, altos volúmenes de unidades sobre las principales vías que se traduce a la presencia de congestionamientos y la existencia de altos niveles de contaminación del aire.

Cuadro 3.3 Distribución de viajes por tipo y modo de transporte

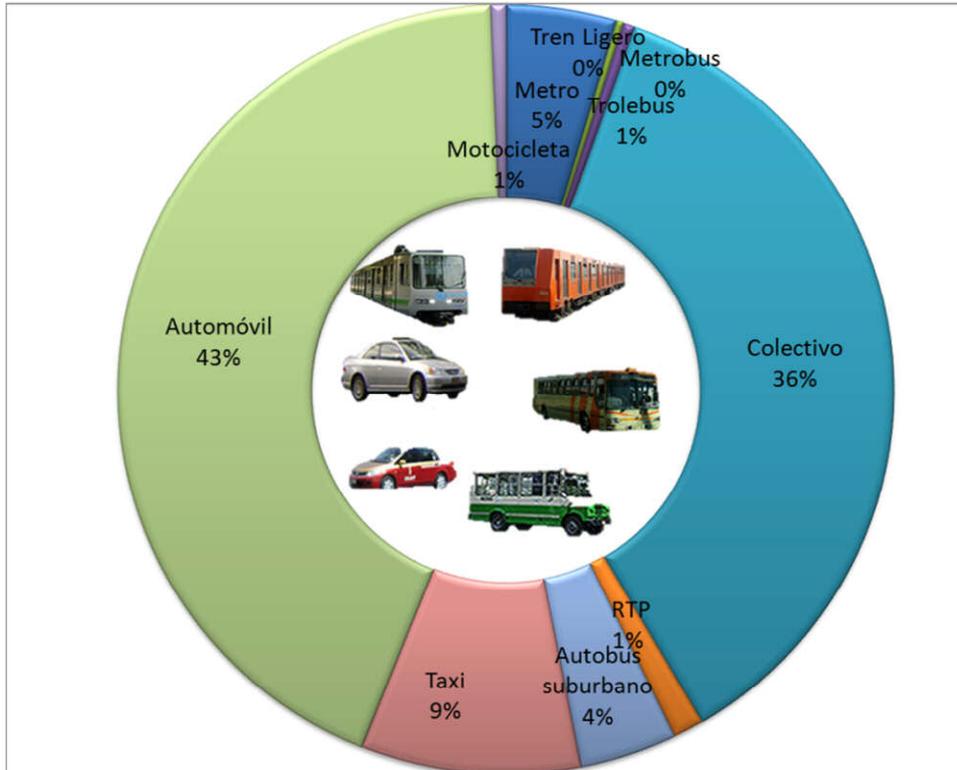
Medio de transporte		Viajes	
Transporte Público	Metro	664,855	3.09%
	Tren Ligero	3,787	0.02%
	Metrobús	42,633	0.20%
	Trolebús	71,224	0.33%
	Colectivo	5,243,743	24.37%
	Autobús RTP	185,525	0.86%
	Autobús suburbano	589,694	2.74%
	Taxi	1,330,284	6.18%
	En dos o más modos	6,680,225	31.04%
Privado	Automóvil	6,278,824	29.18%
	Motocicleta	91,962	0.43%
	En dos o más modos	1,968	0.01%
Transporte mixto		61,988	0.29%
Otros		273,464	1.27%
Total		21,520,176	100.00%

Fuente: Elaboración propia con información de la EOD-07.

Los viajes que utilizan más de un modo de transporte representan el 31 por ciento de los viajes de toda la ZMCM. Sin embargo el metro no tiene una importancia significativa (3.09%) como puede verse en la Gráfica 3.3.



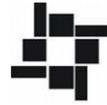
Gráfica 3.3 Distribución de viajes por tipo de transporte



Fuente: Elaboración propia con información de la EOD-07.

Uno de los mayores rezagos en materia de transporte en la ZMCM es que los sistemas de transporte menos contaminantes (metro, trolebús y tren ligero) han ido disminuyendo su participación en la movilidad y se ha incrementado el uso de los automóviles particulares, los taxis y los autobuses suburbanos [Cuadro 3.4], de acuerdo con la EOD de 1994 el medio de transporte colectivo tenía una participación del 42.60 por ciento del total de los viajes, para el 2007 esta participación se redujo a 24.37 por ciento, el uso del Autobús RTP también redujo su participación pasando del 3.35 por ciento al 0.86 por ciento mientras que el automóvil incrementó su intervención pasando del 23.8 por ciento al 29.2 por ciento, el taxi también tuvo un aumento considerable en su utilización pues en 1994 su uso tuvo un porcentaje del 2.98 por ciento y para 2007 aumento un 3.20 por ciento corresponden a las unidades que más contaminan y de mayor consumo energético, ya que el volumen de energía que consumen es de 133.03 PJ/año, representando el 47.86 por ciento del consumo total del sector transporte (con datos de 2008) ²⁰.

²⁰ Balance Energético del sector transporte en el Distrito Federal, (2010)



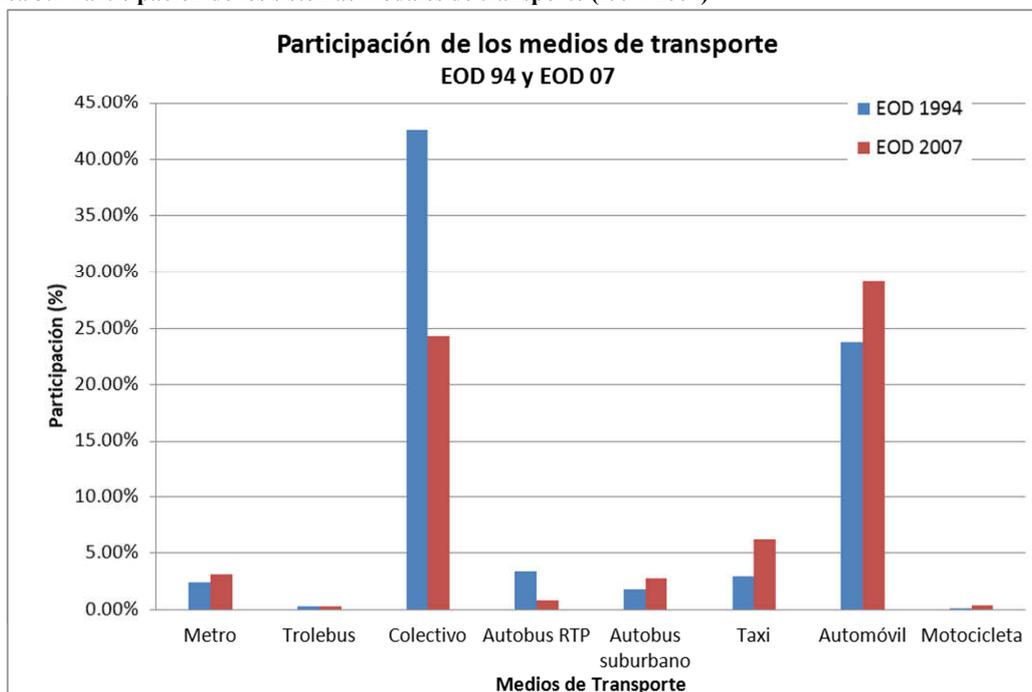
Cuadro 3.4 Viajes por medio de transporte EOD-94 y EOD-07

Medio de transporte	Encuesta Origen-Destino		Diferencia
	1994	2007	
Metro	2.44%	3.09%	0.65%
Trolebús	0.28%	0.33%	0.05%
Colectivo	42.60%	24.37%	-18.24%
Autobús RTP	3.35%	0.86%	-2.48%
Autobús suburbano	1.80%	2.74%	0.94%
Taxi	2.98%	6.18%	3.20%
Automóvil	23.79%	29.18%	5.39%
Motocicleta	0.10%	0.43%	0.33%

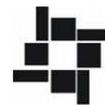
Fuente: Elaboración propia con información de la EOD-07.

Considerando el 2008 como año de análisis, se observó que los colectivos perdieron participación (del 18.24 por ciento) probablemente por la introducción de nuevos sistemas de transporte como el Metrobús (2005) y por la inauguración de la línea B del METRO en 1990 y 2000, en el caso de los autobuses suburbanos se ha incrementado su participación esto debido al crecimiento territorial de la ciudad.

Gráfica 3.4 Participación de los sistemas modales de transporte (1994-2007)



Fuente: Elaboración propia con información de la EOD-07.



3.2.1 Distribución geográfica de los viajes metropolitanos

La distribución geográfica de los medios de transporte por distrito de origen de los viajes es variada. Los viajes que emplean como único medio de transporte el metro se originan en el centro de la ciudad, donde hay una alta accesibilidad a este sistema. Por su parte, los viajes en colectivo se originan en áreas de poca o nula accesibilidad al metro, en el oriente, sur y poniente de la ciudad, así como en la punta norte. En cambio, la mayor parte de los viajes en automóvil se originan hacia el centro y el sur-poniente del DF, en las áreas de más alto ingreso.

Los municipios con mayor población, son aquellos que generan un mayor número de viajes tales como: Ecatepec, Naucalpan, Nezahualcóyotl y Tlalnepantla producen, pero que también atraen el mayor número de viajes de los municipios metropolitanos. Siendo las delegaciones Iztapalapa, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero y Coyoacán, las que atraen el 47 por ciento de los viajes en el DF. [Cuadro 3.5].

Cuadro 3.5 Viajes producidos y atraídos.

Entidad	Viajes	
	Producidos	Atraídos
Distrito Federal	12,812,174	12,833,615
Iztapalapa	1,821,880	1,812,574
Cuauhtémoc	1,685,565	1,695,206
Gustavo A. Madero	1,449,508	1,453,531
Coyoacán	1,100,687	1,103,951
Estado de México	9,064,036	9,028,821
Ecatepec	1,442,070	1,439,748
Naucalpan	938,254	937,117
Nezahualcóyotl	901,547	897,062
Tlalnepantla	842,161	842,457
ZMCM	21,954,157	21,954,157

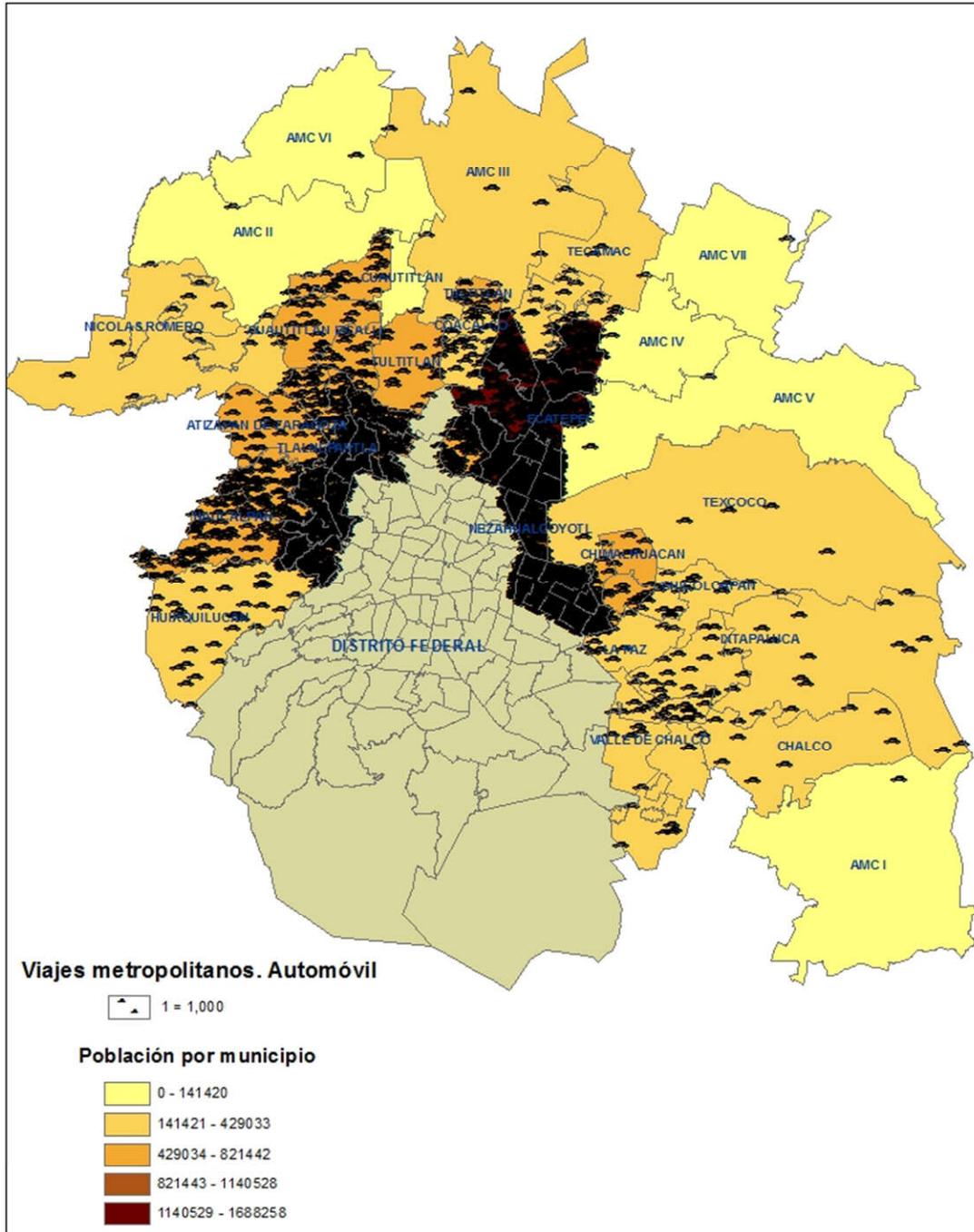
Fuente: Elaboración propia con información de la EOD-07.

Los viajes con origen en el estado de México que tienen como destino el Distrito Federal, empleando como medio de transporte al automóvil, tienen el comportamiento referido en el Cuadro 3.6, donde los municipios donde se originan el mayor número de viajes son

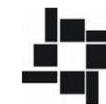


Ecatepec, Nezahualcóyotl, Naucalpan y Tlalnepanntla originando el 61 por ciento de los viajes metropolitanos, geográficamente estos municipios se encuentran al nororiente del DF [Figura 3.1].

Figura 3.1 Viajes Metropolitanos en Automóvil



Fuente: Elaboración propia con información de la EOD-07 e INEGI 2005



Cuadro 3.6 Viajes metropolitanos. Modo automóvil

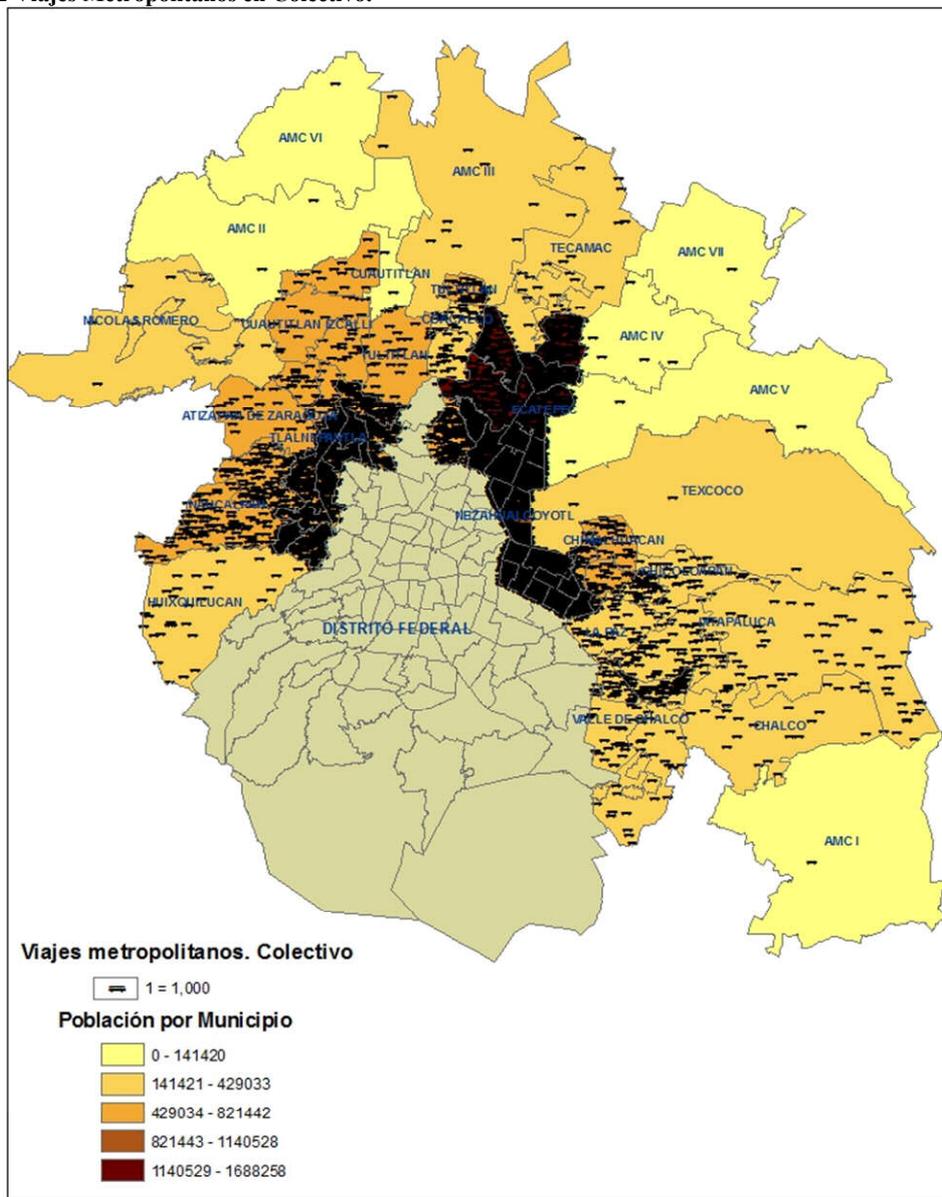
		Modo automovil																	
		Viajes Metropolitanos. Origen municipios conurbados - Destino Distrito Federal																	
M UNICIPIO / DELEGA CIÓN	CUA UHTEM OC	M IGUEL HIDA LGO	A ZCA POTZA LCO	GUSTAVO A. MA DERO	VENUSTIANO CARRANZA	IZTA CALCO	BENITO JUA REZ	ALVARO OBREGON	IZTA PALA PA	COYOA CAN	M A GDA LENA CONTRERA S	CUAJIMA LPA	TLA HUA C	XOCHIM ILCO	TLA LPA N	M ILPA A LTA			
AT IZA PAN DE ZA RAGOZA	5,261	8,202	3,138	2,167	1,069	59	1,489	1,943	853	965	166	1,226	0	186	879	0			
COA CA LCO DE BERRIOZA BLA	2,938	3,044	2,018	1,359	363	0	1,214	620	512	166	0	234	0	523	0	0			
CUA UTITLA N	806	869	167	413	168	0	68	319	239	361	0	0	0	0	80	0			
CHA LCO	511	159	119	142	621	265	484	77	2,723	208	0	0	1,147	350	639	219			
CHICOLOAPA N	1,486	597	0	211	1,153	950	375	0	2,558	181	0	0	808	0	248	0			
CHIM A LHUA CA N	771	330	0	889	1,190	250	540	427	3,049	103	0	0	0	0	131	0			
ECA TEPEC DE M ORELOS	19,961	6,038	8,408	28,690	9,101	1,445	3,471	3,265	3,993	2,869	136	586	330	1,125	1,893	0			
HUIXQUILUCA N	3,189	13,131	601	1,091	142	0	2,090	4,395	110	788	319	11,683	0	0	211	0			
IZTA PA LUCA	2,513	658	128	907	3,202	480	937	1,159	4,920	608	0	0	118	387	902	325			
NA UCA LPA N DE JUA REZ	11,716	26,786	12,272	4,491	2,755	744	6,054	7,198	2,120	3,144	513	2,983	0	191	1,435	0			
NEZA HUALCOYOTL	11,179	3,193	2,153	16,561	13,064	2,936	4,689	2,216	21,175	2,674	165	963	492	300	1,764	147			
NICOLA S ROM ERO	681	1,417	1,350	1,571	234	480	880	318	0	75	0	0	0	0	0	0			
LA PAZ	559	381	0	199	509	116	789	0	5,167	1,534	0	0	102	417	102	0			
TECAM AC	2,952	1,453	2,500	2,603	1,094	0	571	422	903	951	0	53	0	0	169	0			
TEXCOCO	788	530	800	401	781	307	106	462	962	181	0	0	81	117	0	0			
TLA LNEPANTLA DE BAZ	9,179	11,148	14,277	18,396	2,769	580	3,554	2,093	1,964	2,158	228	643	463	246	878	0			
TULTITLA N	2,355	2,540	1,110	2,592	1,272	702	400	131	1,085	654	0	655	0	0	262	0			
CUA UTITLA N IZCA LLI	4,337	2,939	4,240	3,534	940	238	2,566	826	576	1,030	0	911	0	0	1,703	0			
VALLE DE CHA LCO SOLIDARIDA D	485	0	0	0	169	158	291	131	2,652	154	0	0	543	116	289	66			
AM C I	60	90	0	0	213	0	0	0	105	0	0	0	52	0	67	0			
AM C II	311	329	352	210	0	0	385	0	72	385	0	0	0	0	0	0			
AM C III	740	886	1,643	34	0	0	106	239	281	60	0	0	0	0	0	0			
AM C IV	381	289	0	437	201	0	0	90	48	112	0	0	0	0	145	0			
AM C V	655	0	0	76	202	0	212	0	108	0	0	0	0	0	0	0			
AM C VI	321	110	143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
AM C VII	162	74	0	151	46	0	0	0	49	98	0	0	0	0	0	0			
Total Metropolitano	84,297	85,193	55,419	87,125	41,258	9,710	31,271	26,331	56,224	19,459	1,527	19,937	4,136	3,958	11,797	757			

Fuente: Elaboración propia con información de la EOD-07.



En el caso del modo de transporte Colectivo, la situación es similar los municipios que tienen el mayor número de viajes son Nezahualcóyotl (20.9%), Ecatepec (16.6%), Tlalnepantla (11.9%) y Naucalpan (10.2%), originando el 60 por ciento de los viajes metropolitanos. Mientras que las delegaciones Cuauhtémoc (21.7%), Gustavo A. Madero (16.2%), Iztapalapa (12 %) y Miguel Hidalgo (11.4%) son las que tienen como destino el 61 por ciento de los viajes realizados en colectivo [Cuadro 3.7] [Figura 3.2].

Figura 3.2 Viajes Metropolitanos en Colectivo.



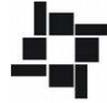
Fuente: Elaboración propia con información de la EOD-07 e INEGI 2005



Cuadro 3.7 Viajes metropolitanos. Modo colectivo

Modo Colectivo																
Viajes Metropolitanos. Origen municipios conurbados - Destino Distrito Federal																
MUNICIPIO / DELEGACIÓN	CUAUHTEMÓC	MIGUEL HIDALGO	AZCAPOTZALCO	GUSTAVO A. MADERO	VENUSTIANO CARRANZA	IZTACALCO	BENITO JUAREZ	ALVARO OBREGON	IZTAPALAPA	COYOACAN	MAGDALENA CONTRERAS	CUAJIMALPA	TLAHUAC	XOCHIMILCO	TLALPAN	MILPA ALTA
ATIZAPAN DE ZARAGOZA	5,973	4,267	3,167	3,739	800	282	1,256	1,007	878	492	200	684	0	93	468	0
CHALCO	3,197	1,587	184	1,082	2,110	838	868	575	5,781	1,570	0	125	4,171	560	642	1,383
CHICLOAPAN	8,729	3,321	1,518	1,540	4,912	1,772	2,674	970	10,957	895	113	51	261	325	1,163	0
CHIMALHUACAN	6,258	2,442	764	2,728	4,535	1,546	2,434	1,890	8,387	1,292	0	0	111	74	609	110
COACALCO DE BERRIOZABLA	6,198	2,815	2,547	6,563	417	1,764	2,735	477	380	756	0	260	0	0	918	0
CUAUTILAN	514	288	794	92	0	0	194	99	0	220	0	0	86	0	95	0
CUAUTILAN IZCALLI	3,867	5,208	1,602	2,227	0	0	938	906	605	880	139	197	0	181	534	0
ECATEPEC DE MORELOS	50,050	12,648	10,777	48,887	15,161	2,276	9,977	4,159	6,256	6,507	343	828	451	1,027	2,271	157
HUIXQUILUCAN	3,501	8,357	1,185	707	970	0	242	1,670	828	915	65	11,884	75	0	112	0
IZTAPALUCA	15,419	4,939	1,984	3,250	9,070	4,810	5,412	2,126	15,691	3,143	267	226	1,027	273	2,200	80
LA PAZ	7,042	856	887	2,374	5,922	2,176	1,710	518	12,690	1,289	65	802	717	258	758	1,199
NAUCALPAN DE JUAREZ	18,953	35,402	15,540	7,657	2,906	1,242	6,542	4,210	5,185	3,813	373	1,665	352	479	1,331	60
NEZAHUALCOYÓTL	46,991	12,272	6,933	29,665	32,856	9,057	12,228	5,099	43,015	9,297	1,149	1,102	891	1,291	4,097	219
NICOLÁS ROMERO	1,746	1,907	1,579	481	416	202	305	0	125	0	0	56	0	0	201	167
TECAMAC	3,248	1,251	728	3,268	694	150	342	544	581	877	180	0	0	143	147	0
TEXCOCO	1,760	1,128	370	534	701	53	282	0	1,320	271	0	268	0	128	294	0
TLALNEPANTLA DE BAZ	22,040	12,829	23,380	39,198	3,562	1,459	6,549	3,832	3,273	3,607	443	557	158	724	1,581	48
TULTILAN	9,689	3,838	5,824	6,021	724	580	1,753	1,114	464	1,193	86	897	0	394	740	0
VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	3,091	709	159	770	4,275	1,068	587	503	6,990	2,734	126	163	4,689	943	847	164
AMC I	114	0	0	0	248	58	185	0	164	0	0	0	0	73	0	0
AMC II	431	89	712	818	0	0	191	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMC III	2,929	1,671	650	4,452	593	323	212	666	480	233	0	0	50	0	200	0
AMC IV	1,511	82	522	864	766	82	113	74	189	166	0	106	0	0	167	0
AMC V	1,113	323	66	501	391	0	145	0	175	259	0	0	0	79	275	0
AMC VI	143	0	256	144	77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	222	0
AMC VII	565	236	0	175	35	0	53	0	32	0	0	0	0	0	0	0
Total Metropolitano	225,072	118,465	82,128	167,737	92,141	29,738	57,927	30,439	124,446	40,409	3,549	19,871	13,039	7,045	19,872	3,587

Fuente: Elaboración propia con información de la EOD-07.



Del análisis de la encuesta Origen-Destino 2007 es posible establecer que los distritos que atraen la mayor cantidad de viajes, son los distritos ubicados en la Ciudad Central, esto genera un gran problema ya que todos los residentes de la zona conurbada tendrán que realizar este movimiento de dos maneras: en transporte público o en transporte privado, en ambos casos el ingreso a la Ciudad se realiza a través de los principales accesos carreteros México-Querétaro, México-Pachuca, México-Puebla, México-Cuernavaca para llegar a un CETRAM ya sea Pantitlán, Cuatro Caminos, Observatorio, La Noria, Indios Verdes o San Ángel, ocasionando en estos puntos embudos de acceso al DF.

3.3 Duración de traslado

De acuerdo a cálculos realizados con la base de datos de la EOD-07, una persona invierte 3.5 horas al día en traslados en promedio, tomando en cuenta todos los viajes que se realizan en un día, incluyendo todos los propósitos de viaje. Esta cifra representa 14 por ciento de la duración de un día entero, 22 por ciento de las horas que en promedio una persona dedica a sus actividades y 44 por ciento de la duración de una jornada laboral. Esto significa que se destina una parte de tiempo sumamente importante en solo el traslado hacia nuestras actividades, por lo que los sistemas de transporte no están cumpliendo su objetivo y cada vez se realizan viajes más largos, esto debido a que los lugares de residencia están cada vez más alejados de los centros de trabajo o los educativos y los de servicios.

Las horas de mayor demanda de viajes (horas pico) en ZMCM son entre las 7:00 hrs y las 10:00 hrs. Les siguen los periodos entre las 14:00 hrs y las 16:00 hrs y entre las 19:00hrs y las 21:00 hrs, correspondiendo a horarios de entrada al trabajo, la escuela y la salida de éstos.

La duración de los viajes por modo de transporte se presenta en el Cuadro 3.8. En promedio, los viajes son de una hora y media, siendo los más largos los que ocurren en modos mixtos y que por lo tanto realizan transbordos. Los viajes unimodales en transporte público así como en automóvil tienen una duración promedio de poco más de 70 minutos.



Cuadro 3.8 Características de recorridos por modo de transporte

Modos	Número de viajes	Tiempo promedio de traslado (min.)	Distancia promedio de traslado (Km)	Velocidad promedio de traslado (Km/h)
Metro	507,395	74.6	10	7.7
Otro transporte público (GDF)	264,237	71.7	9.7	8.5
Colectivo	3,402,334	76.4	10.8	9.2
Automóvil	3,457,019	72.1	13	9.6
Otros	1,041,873	60.5	10.5	9.6
Bicicleta	100,024	32.7	7.4	10.6
Mixto	3,344,280	144.3	20.9	9.2
Total	12,117,162	92	14.1	9.3

Fuente: Elaboración propia con información de la EOD-07.

De acuerdo con los tiempos de recorrido por propósito de viaje [Cuadro 3.9], el de ir al trabajo y las actividades relacionadas a éste son los propósitos en los que se lleva un mayor tiempo de recorrido en promedio, sin embargo todos los propósitos restantes a excepción de llevar o recoger a alguien e ir a comer, superan la hora en su viaje.

Cuadro 3.9 Tiempos de recorrido por propósito

Propósito	Viajes en cualquier modo (minutos)
Trabajo	103.5
Estudiar	72
Compras	63.7
Llevar o recoger a alguien	51
Social / Diversión	80.7
Relacionado al trabajo	84.4
Ir a comer	57.4
Trámite	85.5
Otro	86
Regresar a casa	98.4
Total	92

Fuente: Elaboración propia con información de la EOD-07.



CAPÍTULO IV

4 Relación de la distribución de la vivienda metropolitana y la movilidad

El transporte es uno de los principales elementos de la estructura urbana y su funcionamiento está condicionado a los procesos de crecimiento demográfico y físico. Se comporta de manera similar al modelo de crecimiento y urbanización desordenada y segregatoria que ha tenido la ciudad. Una adecuada planeación del servicio implica, por tanto, la planificación de las actividades económicas en el territorio.

La desmedida concentración de población y sus consecuentes necesidades de desplazamiento entre una zona y otra, la gran expansión física del área urbana y el fomento al uso del automóvil particular, son elementos importantes del proceso de urbanización que impiden tener un transporte eficiente y accesible. En los últimos años el comportamiento demográfico ha multiplicado las necesidades de transporte

Es indudable que una parte importante del problema de transporte se deriva de las decisiones de localización de las actividades. Así, en la ciudad de México los diversos asentamientos y usos del suelo han conformado una estructura urbana compleja y extensa que, para mantener su dinámica, requiere un adecuado sistema de comunicación física. En consecuencia, el tema de relación que se establece entre la estructura urbana y los transportes resulta básico para entender la problemática del transporte urbano. El elemento que permite vincular el estudio de la estructura urbana con el transporte es sin duda el de la movilidad urbana.

La ZMCM ha presentado un crecimiento muy importante durante las décadas pasadas, lo que ha implicado un fuerte crecimiento de los viajes de carácter metropolitano, y en particular en el tránsito de las vías primarias que comunican los municipios conurbados del Estado de México con las delegaciones del Distrito Federal.

En su crecimiento, la ciudad ha rebasado los límites del Distrito Federal y ha ocupado territorio de entidades contiguas. Así a los problemas de su gran tamaño se suman a los originados por la dificultad de hacer coincidir las políticas y acciones de los gobiernos de ambas entidades. Este crecimiento no ha ocurrido de manera homogénea en el espacio de la ciudad y tampoco con la misma intensidad.



La magnitud de los problemas derivados del crecimiento urbano se refleja en la deficiente articulación entre los sistemas de transporte y vialidad, ya que el comportamiento del tránsito provoca congestionamiento y lentitud en la circulación saturando las principales arterias de la ciudad afectando considerablemente la movilidad de la población.

4.1 La ubicación de la vivienda en la ciudad de México

El auge en la construcción de vivienda, a principios del año 2000 por parte del gobierno federal, desembocó, en una problemática de infraestructura y del suelo en las ciudades; ya que se ubicaron conjuntos habitacionales en lugares donde el suelo es barato, lejos de las ciudades, aunque careciera de equipamiento urbano, de servicios y de infraestructura.

Los desarrollos habitacionales se ubicaron así, lejos de los centros urbanos, lejos en especial de donde está el empleo, con las graves consecuencias que esto generaba tanto en el gasto en transportación, como en general afectando la calidad de vida de las habitantes que residen en estos desarrollos. Porque se trasladó el lugar de vivienda, no así el lugar de trabajo o estudio.

En las últimas décadas, la Zona Metropolitana de la Ciudad de México ha presentado importantes patrones de urbanización, un acelerado crecimiento tanto demográfico como espacial. Este crecimiento espacial se ha dado principalmente en la zona norte y oriente de la ciudad debido sobre todo a las industrias instaladas desde 1970, actualmente, estas se localizan en los municipios de Tlalnepantla, Naucalpan y Ecatepec; y la tendencia prosigue hacia Cuautitlán y Tultitlán²¹; este crecimiento también ha sido provocado en parte por la restricción a la construcción de nuevos fraccionamientos en el Distrito Federal²², la cual originó un acelerado proceso de ocupación irregular de pobladores de escasos recursos al oriente del Valle, en los municipios de Nezahualcóyotl, Ecatepec, Chimalhuacán y más recientemente en el Valle de Chalco Solidaridad y en las delegaciones de Xochimilco, Tlalpan y Magdalena Contreras, en el Distrito Federal.

En la década de 1990 la Zona Metropolitana de la Ciudad de México contaba con una población de 15.04 millones de habitantes, de los cuales el 54.73 por ciento (8.23 millones) correspondía al Distrito Federal, y el 45.27 por ciento (6.81 millones) al Estado de México.

²¹ Garza, 1982

²² En 1964 el entonces regente Ernesto P. Uruchurtu prohibió la construcción de nuevos fraccionamientos dentro del Distrito Federal, lo que constituyó un gran impulso para que el crecimiento se dirigiera hacia los municipios del Estado de México.



En 1995, de un total de 17.08 millones de habitantes, el Distrito Federal representaba el 49.68 por ciento y el Estado de México el restante 50.32 por ciento, su crecimiento se manifestó en el área urbana ya integrada e incorpora a 10 municipios adicionales (municipios que desde 1980 habían tenido tasas de crecimiento superiores a 5.0 por ciento, destacando Chimalhuacán con una tasa de 9.4% de 1990 a 1995) y se caracterizó por una urbanización discontinua y en muchos casos segregada, apoyada en la infraestructura carretera, en el crecimiento de los poblados conurbados y en el desarrollo de promociones habitacionales y colonias populares. [Cuadro 4. 1 y Figura 4.1].

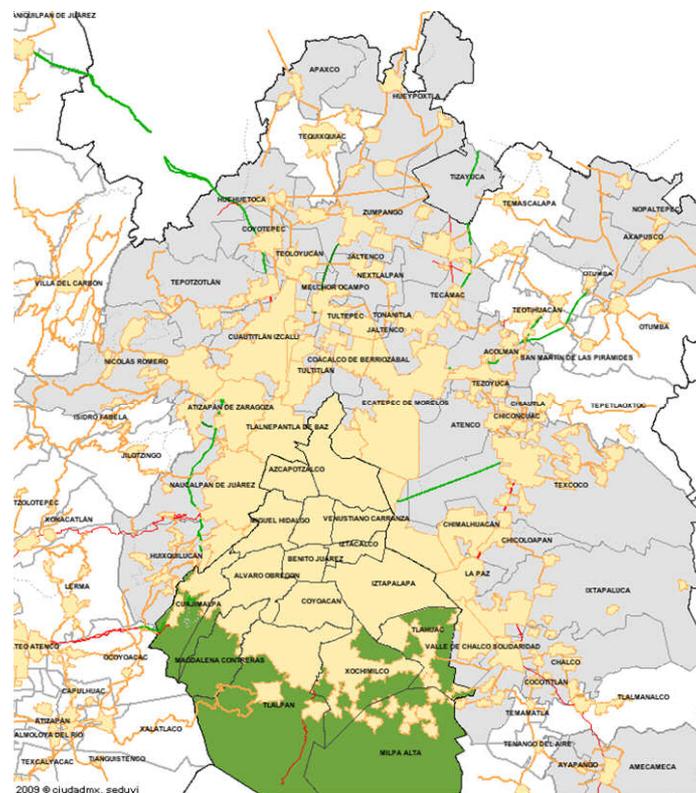
Cuadro 4.1 Tasa de crecimiento anual para la Zona Metropolitana de la Ciudad de México

Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Tasas anuales de Crecimiento de la población, 1970-2020.

Unidades territoriales	1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2010	2010-2020
ZMCM	3.41	2.01	1.94	1.19	0.81
Distrito Federal	1.48	0.25	0.66	0.32	0.27
Estado de México	8.62	4.7	3.27	1.94	1.22

Fuente: Elaboración propia con información de la INEGI

Figura 4.1 Zona Metropolitana de la Ciudad de México



Fuente: www.seduvi.df.gob.mx



Los municipios que han tenido una mayor tasa de crecimiento en la vivienda son principalmente Chicoloapan (17.6%), Tecámac (10.9 %), Cuautitlán (8.6%), Huehuetoca (AMC VI) (8.03%) e Ixtapaluca (7.8%), que son municipios que se encuentran en la periferia de la ZMCM [Cuadro 4.2][Figura 4.2], sin embargo no son los municipios que generan el mayor número de viajes, pues son los municipios de Ecatepec, Naucalpan, Nezahualcóyotl, Tlalnepantla y Cuautitlán Izcalli los que realizan el mayor número de viajes [Cuadro 4.3][Figura 4.3]. Lo que indica que la construcción de viviendas no está dirigida a la población que la necesita, o bien no la está ocupando donde se está construyendo la vivienda ya que esta población se concentra principalmente en la Delegaciones periféricas del DF y en los municipios más próximos a éste [Figura4.4].

Este crecimiento ha provocado la transformación del uso de suelo, desplazando el habitacional y el industrial hacia el Estado de México, mientras que el comercial y el de servicios se concentra en el Distrito federal.

Cuadro 4.2 Municipios con la mayor TCMA

Municipio	TCMA	Viajes producidos
Chicoloapan	17.64%	155,677
Tecámac	10.93%	285,837
Cuautitlán	8.62%	124,140
AMC VI	8.03%	63,319
Ixtapaluca	7.79%	320,774
Promedio	10.60%	189,949

Fuente: Elaboración propia con información de la EOD-07

Cuadro 4.3 Municipios con el mayor número de viajes producidos

Municipio	Viajes producidos	TCMA
Ecatepec	1,442,070	1.32%
Naucalpan	938,254	0.29%
Nezahualcóyotl	901,547	0.51%
Tlalnepantla	842,161	0.24%
Cuautitlán Izcalli	558,679	3.11%
Promedio	936,542	0.89%

Fuente: Elaboración propia con información de la EOD-07

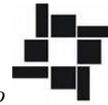
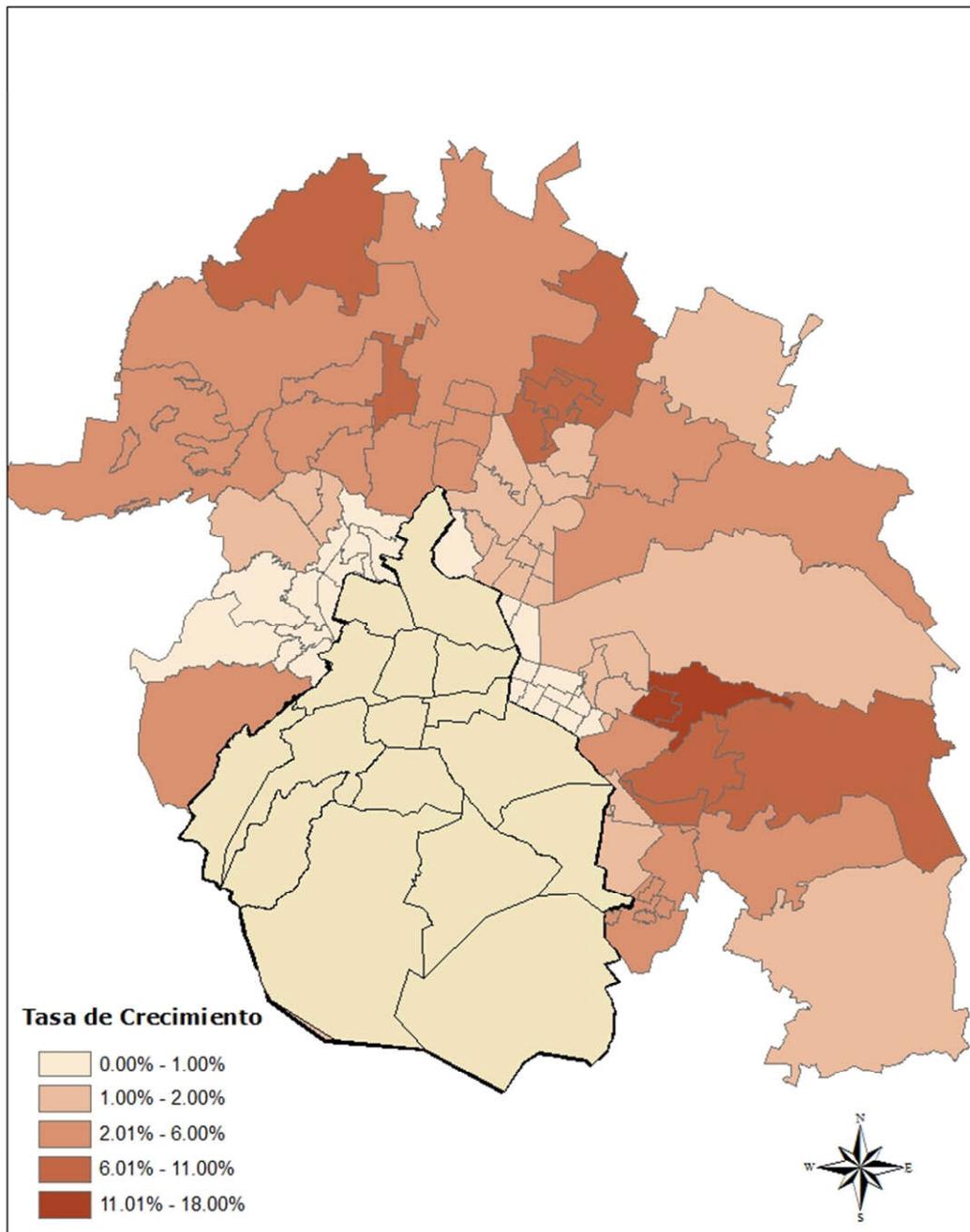


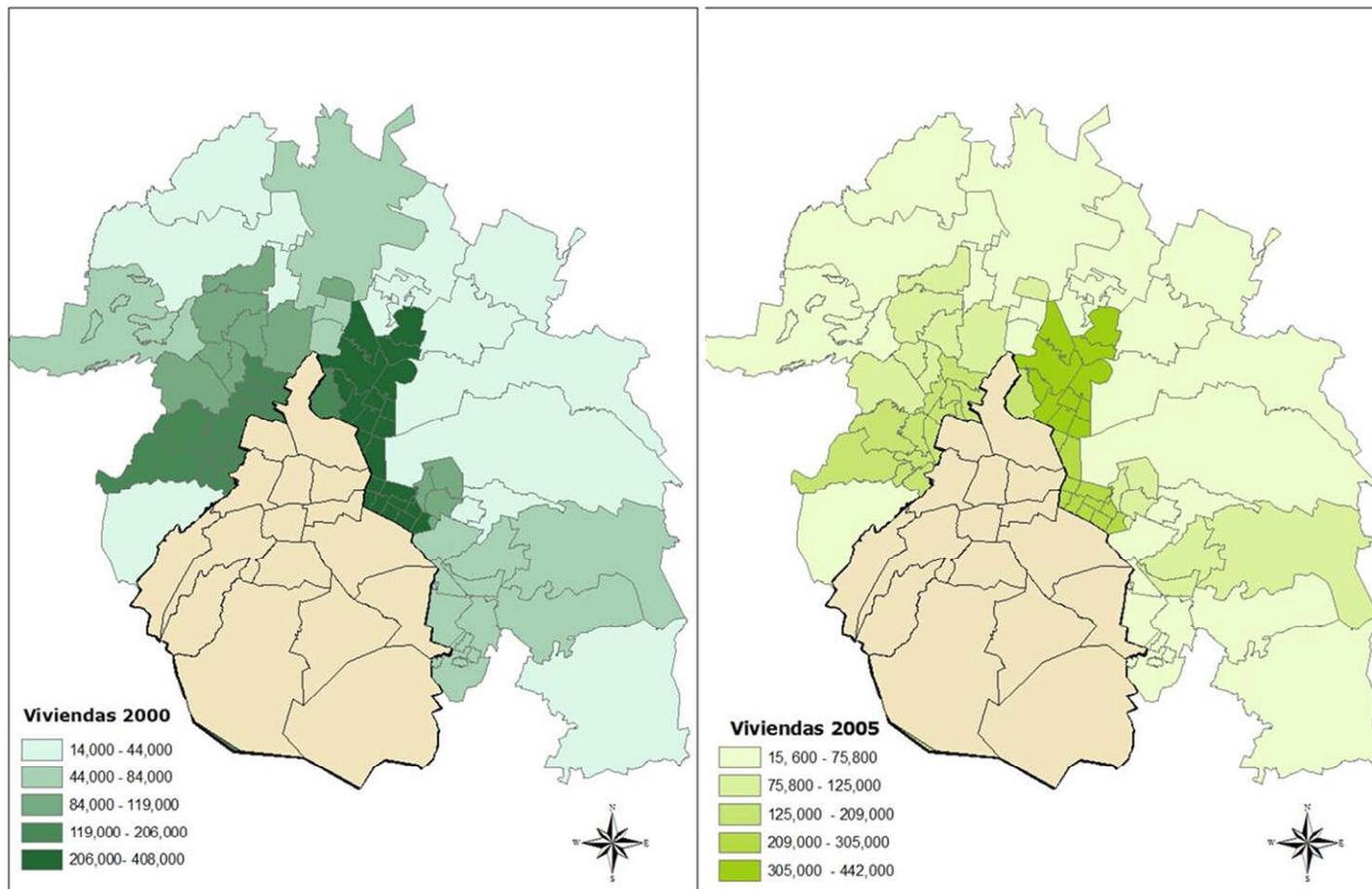
Figura 4.2 Tasa de Crecimiento de Vivienda 2000-2005



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI



Figura 4.3 Distribución de la vivienda 2000 y 2005



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.



Se calcula que unos cuatro millones de personas que conforman la población llamada itinerante, es decir que no residen en el DF²³, llegan diariamente a trabajar o realizar diversas actividades y utilizan sus servicios públicos, principalmente el transporte.

Los viajes con origen y destino en las Delegaciones del DF, han ido disminuyendo: pasaron del 62 por ciento en 1983 al 57 por ciento en 1994, mientras que los metropolitanos han ido creciendo: pasaron del 17 por ciento al 22 por ciento en el mismo periodo. Esto se debe a que la población ha modificado su ubicación en los últimos 20 años, desplazándose de las Delegaciones centrales a las periféricas y hacia los municipios conurbados del Estado de México ubicados al norte de la ciudad, alejándose así de las zonas mejor dotadas de infraestructura vial y generando con ello, nuevas demandas de transporte y vialidad.

A partir de este complejo proceso de crecimiento y redensificación del área urbana de la Ciudad de México, además del incremento del costo de la vivienda en las delegaciones que conforman al Distrito Federal, han creado una estructura diversificada de las zonas habitacionales, ya que por un lado, hacia el sur y el poniente, podemos observar la creación de fraccionamientos destinados principalmente a sectores medios y altos, aunque también, en las zonas donde el suelo no es de buena calidad, se han desarrollado fraccionamientos irregulares destinados a población de bajos ingresos. En la parte norte, la urbanización se da mezclándose con las áreas industriales y hacia el oriente donde existía suelo más barato, ya sea por su irregularidad jurídica o por sus malas condiciones de habitabilidad, es donde se pudieron asentar los grupos más pobres.

La vivienda social nueva se ubicó principalmente en la periferia, concentrándose en algunos municipios conurbados, tales como Naucalpan, Ecatepec, Tlalnepantla y Cuautitlán Izcalli. El proceso de urbanización que ha experimentado el área Metropolitana de la Ciudad de México, ha llevado al aumento en la demanda por parte de la población para satisfacer sus necesidades de vivienda, aunque se trate de una vivienda que no se encuentre cerca de las actividades laborales o escolares que realiza habitualmente, generando la necesidad por parte de esta población de movilizarse mayores distancias. [Figura 4.4]

²³ INEGI, Censo 2005

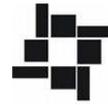


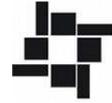
Figura 4.4 Segregación y dispersión de la vivienda



Fuente: Propia

Ante este panorama, el problema de la movilidad inducido por el crecimiento de la vivienda metropolitana no puede separarse del crecimiento caótico que ha tenido la Ciudad, la gran concentración de población, sus necesidades de desplazamiento entre una zona y otra y la gran expansión física del área urbana han impuesto una separación física cada vez mayor entre los distintos usos del suelo, la cual ha provocado mayores desplazamientos y tiempos de recorridos en los servicios de transporte, provocando cambios importantes en los patrones de viaje, de tal manera que los viajes metropolitanos han ido en aumento en comparación con los viajes interdelegacionales o intramunicipales, predominando más los viajes largos que los cortos; trayendo consigo no solo problemas sociales y económicos, sino también ambientales.

Este crecimiento en el número de viajes y de superficie urbana no ha sido acompañada de una planeación para la mejora o creación de una infraestructura de transporte que le dé un soporte para una mejor movilidad de tal manera que la movilidad de la ZMCM se tiene que



enfrentar a diversos problemas e insuficiencias tanto en la conectividad de los diversos medios de transporte como la escasez de vialidades y de las propias unidades de transporte.

Es importante considerar que una parte importante de los viajes realizados en transporte público (64.5%) se realizan en unidades colectivas que en su mayoría han rebasado su vida útil y por lo tanto emiten la mayor cantidad de emisiones contaminantes. Desde el punto de vista de la eficiencia del sistema de transporte; preocupa el hecho de que un volumen tan alto de viajes se realice en medios colectivos de baja a mediana capacidad. [Figura 4.5]

Figura 4.5 Unidades de transporte en la ZMCM



Fuente: Propia

Aunado a que la preferencia de los usuarios del transporte público en la zona metropolitana (además de que no existen muchas otras opciones) es hacia el uso de vehículos de baja a mediana capacidad, se suma que los diversos medios de transporte no sólo se encuentran distorsionados, sino además desarticulados. La red de transporte de alta capacidad, es decir, el METRO, Metrobús, los autobuses y los trolebuses, deberían ser la columna vertebral, mientras que el servicio concesionado de microbuses podría estar orientado a la alimentación de esta columna. En su lugar ocurre que la columna vertebral no siempre está trazada según los orígenes y destinos de los viajes, mientras que los servicios



concesionados compiten, se sobreponen y provocan una sobre oferta de servicios en varios casos.

La difícil y creciente movilidad está asociada a un patrón urbano cada vez más disperso, con poca mezcla de usos del suelo, actividades poco diversificadas y que propicia un desorden territorial que amenaza las reservas territoriales del suelo de conservación²⁴ [Figura 4.6]. Pero también, esta movilidad cada vez más lenta, afecta de la misma manera a la calidad del aire, a la salud y a los usos del tiempo de todos los habitantes.

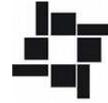
Figura 4.6 Colonias en zonas de riesgo



Fuente: Propia

En este sentido, el problema de la movilidad no solo se debe enfocar a la demanda de viajes que requiere una población creciente y con empleos, viviendas y accesos a educación, cultura y comercio, cada vez más distanciados entre sí, sino también al análisis de la oferta

²⁴ El ritmo de crecimiento urbano en las ciudades mexicanas de 50 hectáreas al día, en promedio 90 mil lotes en zonas de riesgo. Juan Carlos Zentella, director adjunto de Ordenamiento territorial de la SEDESOL. Urge SEDESOL a utilizar la reserva de suelo, Reforma, 21/08/2010.



de infraestructura vial de avenidas y calles, con sus intersecciones, así como a los diversos servicios que se utilizan para realizar los viajes, desde el auto particular, el transporte público de mediana y gran capacidad, como los autobuses y el metro, y una creciente dotación de transporte concesionado como los taxis y los microbuses, sino también a la cuestión ambiental, el uso de vehículos automotores es considerado hoy en día como la fuente de más contaminación del aire que cualquier otra actividad humana individual²⁵, de acuerdo con datos de la Secretaría de Energía, en el 2008 el sector transporte fue el mayor consumidor de energía, tanto a nivel nacional como en el Distrito Federal (DF), este sector demanda poco más de la mitad (50.4%) del consumo final de energía del País²⁶.

Los problemas en la movilidad son un malestar real de la Ciudad que debe ser atendido no solo para mejorar las velocidades en los desplazamientos sino también para generar una política de crecimiento sustentable y no anárquico como actualmente se presenta para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

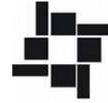
Por lo que es importante destacar el papel que ha desempeñado el transporte en el crecimiento de la mancha urbana y en el tipo de usos del suelo que existen en la ciudad, por ejemplo es probable que los asentamientos humanos irregulares hayan proliferado a partir de la extensión de nuevas rutas (de peseros, lo que fue la Ruta -100 o el STC-Metro).

Es por eso que el transporte público constituye uno de los componentes más importantes en la estructuración y expansión de las ciudades y su funcionamiento está condicionado a los procesos de crecimiento demográfico y físico.

En nuestra ciudad hay signos claros de deficiente planeación urbana con un crecimiento anárquico y lleno de conflictos, los municipios conurbados principalmente los ubicados al oriente de la ciudad, son una prueba de las consecuencias que tiene la falta de planeación del transporte que se combina con la pobreza y la falta de oportunidades de desarrollo locales, lo que obliga a los pobladores a realizar largos y desgastantes viajes y muchas veces peligrosos.

²⁵ OCDE, 1995.

²⁶ Balance energético del sector transporte en el Distrito Federal, UACM, 2010



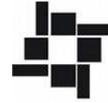
Un sistema de transporte de pasajeros ineficiente favorece el aumento desmedido de vehículos en las calles, rebasando la capacidad operativa de éstas. En otras palabras, una parte importante de las mejoras en las condiciones de vida de los habitantes de la Ciudad de México tiene que ver con el mejoramiento de los sistemas de transporte público. De ahí la necesidad de utilizar al transporte masivo como un mecanismo de ordenamiento territorial que de viabilidad al desarrollo urbano y que no afecte el ecosistema del valle de México.

4.2 Situación actual y problemas del sistema de transporte en la ZMCM

La ausencia de una red vial primaria integral y el desorden con que operan los concesionarios de las diferentes rutas de transporte provoca entre otras cosas un sistema de transporte deficiente y peligroso, situación que conforme aumente el área urbana se agudiza ya que se desarticula más, sin embargo los viajes se multiplican y con ello la distancia de recorrido y su duración.

Cabe destacar que en los desplazamientos de los municipios conurbados, predominan los viajes al interior del municipio con el 69 por ciento, mientras que el 31 por ciento restante se realiza con destino a los municipios metropolitanos. Por otra parte la mayoría de los viajes, el 54 por ciento con destino a esos municipios tienen como propósito la intercomunicación y el resto corresponde propiamente al desplazamiento al interior. Por último, los movimientos metropolitanos tienden a generarse en una mayor proporción dentro del Estado de México 10.5 por ciento contra 10.1 por ciento del DF.

Del total de viajes de la ciudad, predominan los realizados por el transporte público en su mayor parte concesionado, con el 80 por ciento del total de los viajes mientras que el 20 por ciento restante corresponde a transporte privado. De los transportes públicos, destaca el predominio de viajes mediante el uso de automotores con el 64.5 por ciento, correspondiendo a automotores colectivos la mayor parte -microbuses y combis- con el 58 por ciento del total. Los taxis 4.4 por ciento y el 2 por ciento los autobuses, lo que aunado al transporte particular tiene efectos sobre el uso de la vialidad y los requerimientos crecientes que sobre ella ejerce el parque vehicular, de casi 4 millones de vehículos. El transporte eléctrico contribuye con sólo el 15.3 por ciento del transporte público, destacando la participación del sistema Metro con el 14.3 por ciento, y trolebuses y tren ligero respectivamente con el 1 por ciento.



El transporte colectivo tiene como principal destino los municipios de la ZMCM, ya que del total de las 113 rutas existentes, el 47 por ciento tiene como destino municipios conurbados del Estado de México, 3 por ciento otras localidades fuera de la ZMCM y el 52 por ciento se dirigen hacia el Distrito Federal.

Este medio terrestre enfrenta limitaciones por la insuficiencia de la vialidad tanto del interior como en su vinculación con la ZMCM. De acuerdo al Plan General de Desarrollo Urbano del DF, esta entidad opera con un déficit de más de 400 km de vialidades primarias y de 120 km de vías de acceso controlado²⁷. Además en su vinculación con la zona presenta serios rezagos en los límites de la conurbación y ha saturado las vialidades de penetración del DF.

La saturación de la red vial metropolitana que comunica al DF sobre el eje Este-Oeste y el eje Norte-Sur con los municipios contiguos provoca serios cuellos de botella y congestionamiento del tránsito que provocan pérdidas cuantiosas de horas hombre y costos de transporte. Los ejes lineales comunican al oeste de la aglomeración con los principales centros urbanos de Naucalpan, Tlalnepantla y Cuautitlán a través de la autopista México-Querétaro, mientras que hacia el Este, la comunicación se realiza con las zonas industriales de Xalostoc, Santa Clara y el Centro Urbano de Ecatepec por la Vía Morelos y Avenida Central como avenidas principales y por la autopista México Pachuca. Por su parte, la comunicación hacia el Norte comunica a los municipios conurbados de Cuautitlán, Coacalco y Ecatepec, a través de la carretera Transmetropolitana, mientras que hacia el sur comunica a los municipios de Texcoco, La Paz y Chalco por la autopista México-Puebla y las carreteras Federales: México-Puebla y México Texcoco²⁸.

Los problemas de la vialidad y del congestionamiento surgen del enorme flujo vehicular y de la carencia de vialidades alternas a las más congestionadas y de la discontinuidad geométrica que en muchos tramos trabaja en forma de cuellos de botella. Además de la falta de libramientos metropolitanos que eviten el paso obligado por el centro de la ciudad para dirigirse de norte a sur y de este a oeste.

²⁷ PGDUF, 2003:51

²⁸ www.amtm.org.mx



El Sistema de Transporte Colectivo Metro cuenta con 11 líneas y 167 estaciones, 52 de correspondencia que atienden en promedio a 4.2 millones de usuarios diarios²⁹, dirige sus terminales a apoyar la integración de los municipios metropolitanos: de manera directa a los municipios de los Reyes la Paz, por medio de la Línea A que sale de Pantitlán a Ciudad Azteca con la Línea B que sale de Buenavista y de forma indirecta por las terminales de Indios Verdes y Cuatro Caminos. Lo que se refuerza con el hecho de que el 98 por ciento de las líneas de autobús suburbano de los municipios conurbados del Estado de México, confluyen en las estaciones del Metro. La red de autobuses suburbanos cuenta con 767 kilómetros de recorrido, cerca de 350 líneas y despacha casi 1.2 millones de usuarios diariamente.

La red de transporte hacia la zona metropolitana de la ciudad de México se apoya significativamente en las terminales de transporte intermodal, denominadas Centros de Transferencia Modal (CETRAM), que consisten en servicios para el uso múltiple de transporte. En los CETRAM del Estado de México circulan 486 mil usuarios, mientras que en los del DF lo hacen 5.6 millones. Se calcula que el 90% de los pasajeros que ingresan a estos complejos por medio de transporte colectivo concesionado público, utilizan la red del Metro para continuar su viaje. La importancia de estos centros para el transporte hacia la zona metropolitana es significativa dado que la mayor afluencia de población y vehículos corresponde a los centros que comunican con la zona metropolitana. El CETRAM de Indios Verdes conecta con Ecatepec dando servicio al mayor número de pasajeros (425,000) el 14 por ciento del total; destacan también por su importancia el de Cuatro Caminos con Naucalpan, Huixquilucan, Coacalco, Cuautitlán y Tepozotlán; el de Pantitlán controla los cambios intermodales con los municipios de Valle de Chalco, Netzahualcóyotl, Los Reyes la Paz y Chimalhuacán; el de El Rosario con Tlalnepantla; Chapultepec con Naucalpan y Huixquilucan; y el CETRAM de San Lázaro con Chalco.

²⁹ <http://www.metro.df.gob.mx/>



CAPÍTULO V

5 Consumo Energético

El uso de vehículos automotores es considerado hoy en día como la fuente de más contaminación del aire que cualquier otra actividad humana individual³⁰, las unidades de transporte urbano son las que consumen la mayor cantidad de energía proveniente de fuentes fósiles además de que generan una importante cantidad de emisiones contaminantes, sin embargo el transporte es de suma importancia para la realización de las actividades humanas. Por estas razones, determinar la cantidad de energía que se requiere para “mover” personas y mercancías.

5.1 Volúmenes de energía consumidos por las Unidades de Transporte Urbano Metropolitanas (UTUM)

5.1.1 Metodología para la determinación del Consumo de Energía por UTUM

Para el cálculo del consumo de energía de las UTUM en circulación en los municipios metropolitanos, se consideró tanto el tipo de combustible como el detalle de la información disponible. Para calcular el consumo de energía de las UTU se utilizó la siguiente ecuación:

$$CE = \frac{V * D}{R} * DO * PC$$

Donde:

CE = Consumo energético de cada unidad de transporte urbano, en PJ³¹/año

V = Número de unidades de transporte (de acuerdo con la tipología establecida)

D = Distancia promedio diaria recorrida por unidad de transporte (km)

R = Rendimiento del consumo de combustible por unidad de transporte (km/l)

DO = Días de operación al año por unidad de transporte

PC = Poder calorífico del combustible empleado por cada unidad de transporte (PJ/l)

³⁰ OCDE, 1995.

³¹ Un petajoule es una unidad de medida de calor y energía que se utiliza para cuantificar grandes cantidades de energía. Equivale a poco más de 277 millones de kilowatts hora (KWh). De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana (NOM) sobre el Sistema General de Unidades de Medida, la cantidad de energía y calor debe medirse en joules. Un joule es la cantidad de energía que se requiere para levantar un objeto un metro en línea recta o la cantidad de energía que se libera cuando se deja caer un objeto desde un metro de altura. NOM-008-SCFI- 2002, Sistema General de Unidades de Medida.



A continuación se presentan, de manera general, los aspectos más importantes que se tomaron en cuenta para determinar cada una de las variables involucradas en la ecuación³².

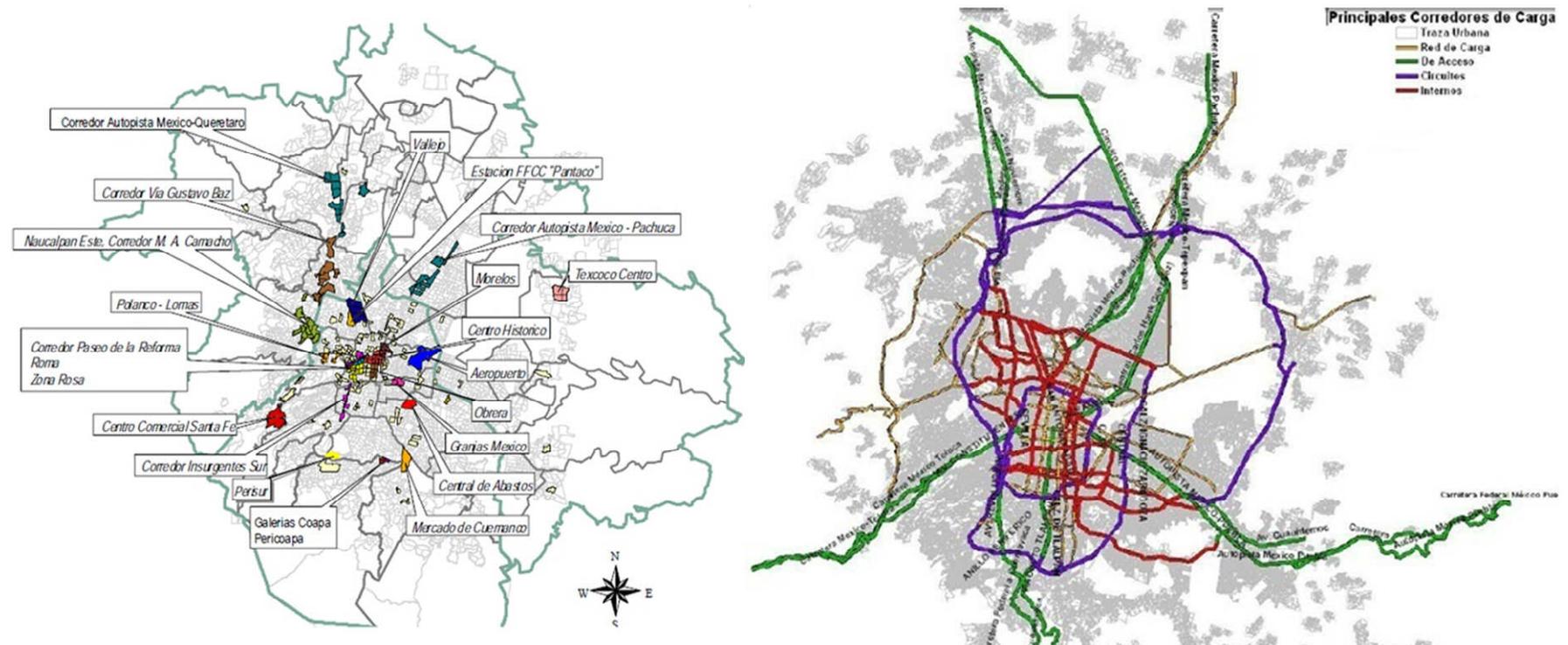
(V) Número de unidades de transporte. Es el número total de unidades de transporte. Para esta variable en el caso de los automóviles se utilizó el número de viajes metropolitanos como unidad de transporte así se pudo obtener el número de Automóviles que se desplazan del municipio al Distrito Federal y viceversa; en el caso de los Autobuses del número de viajes metropolitanos se dividió entre la capacidad de las unidades de transporte. Para carga y/o pasajeros se consideraron tanto los viajes realizados con motivo de compra de la EOD-07 de los principales centros de carga, así como el tránsito vehicular en las carreteras que tienen influencia con el Distrito Federal y los Municipios Metropolitanos [Figura 5.1].

(D) Distancia promedio diaria. Para el cálculo de la distancia promedio diaria recorrida por cada UTU, por carecer de información detallada se consideraron los centroides de cada distrito a partir de la Encuesta Origen Destino (EOD-07).

³² Balance Energético del sector transporte en el Distrito Federal, 2010.



Figura 5.1 Principales distritos y corredores de carga



Fuente: Lozano, Angélica. 2006



(R) Rendimiento del consumo de combustible por unidad de transporte. Esta variable constituye un indicador de eficiencia energética y se define como la distancia que un automóvil puede recorrer mediante el consumo de una determinada cantidad de combustible. Se expresa en kilómetros por litro. Generalmente un cambio tecnológico en los motores mejora el rendimiento energético de un vehículo y reduce el volumen de emisiones. Sin embargo, cuando sólo se disminuye el volumen de emisiones al incorporar un elemento reductor de éstos, como es el caso de los convertidores catalíticos, los vehículos no reducen su eficiencia energética, posiblemente da lugar a un incremento en el consumo de combustible por kilómetro.

Para el cálculo del consumo energético por UTU los rendimientos utilizados se obtuvieron de la base de datos del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), considerando el rendimiento promedio para cada tipología, siendo: Para automóvil 5.38 km/l, 1.4 km/l para Carga y para Autobuses 4.95 km/l.

(DO) Días de operación al año por unidad de transporte Para la determinación del número de días que operó cada UTU durante 2008, se tomó en cuenta factores como:

- Autos particulares están sujetos al Programa de Verificación Vehicular, el cual establece que las unidades año-modelo 1972-1999 no pueden circular un día de la semana; además en 2008 se aplicó “Hoy no circula sabatino”, consecuentemente el número de días que operaron estas unidades a gasolina fue de 307 días. Las unidades a gasolina cuyo año-modelo 2000- 2008, en cumplimiento del Programa de Verificación Vehicular, circularon 365 días, así como las unidades a diesel e híbridas.
- Las unidades de transporte de pasajeros (combis, microbús, autobús). Para la determinación de DO se consideró el programa de verificación vehicular, así como el programa de mantenimiento que se establece operando 346 días.
- Unidades de Carga Camiones y Tractocamiones. Se tomó como referencia los 313 días estimados por la Estrategia Local de Acción Climática (ELAC).



(PC) Poder calorífico del combustible empleado por cada unidad de transporte. Los valores utilizados se tomaron a partir de los valores publicados en el Balance Nacional de Energía (2008)³³ [Cuadro 5.1]

Cuadro 5.1 Volumen de UTU por municipio 2008

Combustible	Poder calorífico (PJ/l)
Gas LP	0.000000024309
Gasolina	0.0000000319578
Diesel	0.000000035392

Fuente: Balance Nacional de Energía, 2008

5.2 Cuantificación de las UTU en los municipios metropolitanos

Del análisis y procesamiento de la información disponible, para 2008 se registró en los municipios metropolitanos un total de 1, 158,829 UTU, en circulación. La mayor parte de este registro corresponde a Automóviles particulares (62.98%); en segundo lugar se ubicó la categoría carga y/o pasajeros, y carga de superficie con un porcentaje de 36.71 por ciento y el restante 0.31 por ciento corresponde a los autobuses [Cuadro 5.2] [Gráfica 5.1].

Cuadro 5.2 Volumen de las UTU, 2008

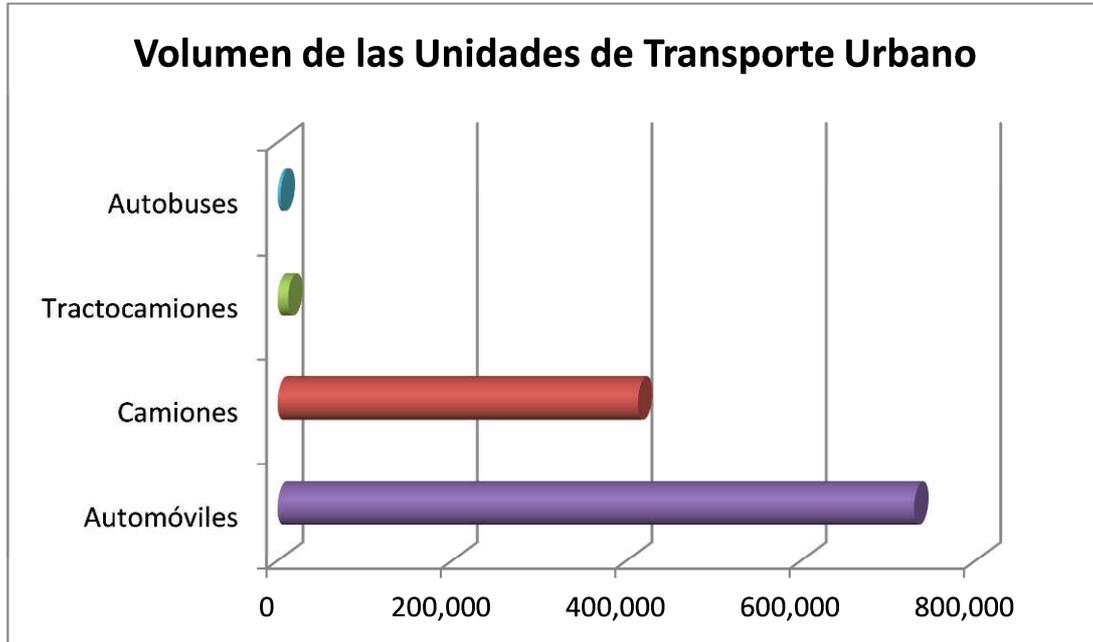
UTU	Volumen	%
Automóviles	729,871	62.98%
Camiones	413,178	35.65%
Tractocamiones	12,242	1.06%
Autobuses	3,538	0.31%
Total del parque vehicular	1,158,829	100.00%

Fuente: Elaboración propia, con información de Base de datos del Parque Vehicular del Estado de México 1972-2008

³³ SENER, pág. 92



Gráfica 5.1 Volumen de UTU



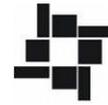
Fuente: Elaboración propia, con información de Base de datos del Parque Vehicular del Estado de México 1972-2008

Por tipo de combustible, la mayoría de las UTU operan con gasolina (96.65%), y en menor proporción, con diesel (3.20%), gas LP (0.12%), híbridos (combinación de gasolina y autogeneración eléctrica) con un 0.02% y electricidad (0.01%). [Cuadro 5.3].

Cuadro 5.3 Volumen de las UTU por tipo de combustible, 2008

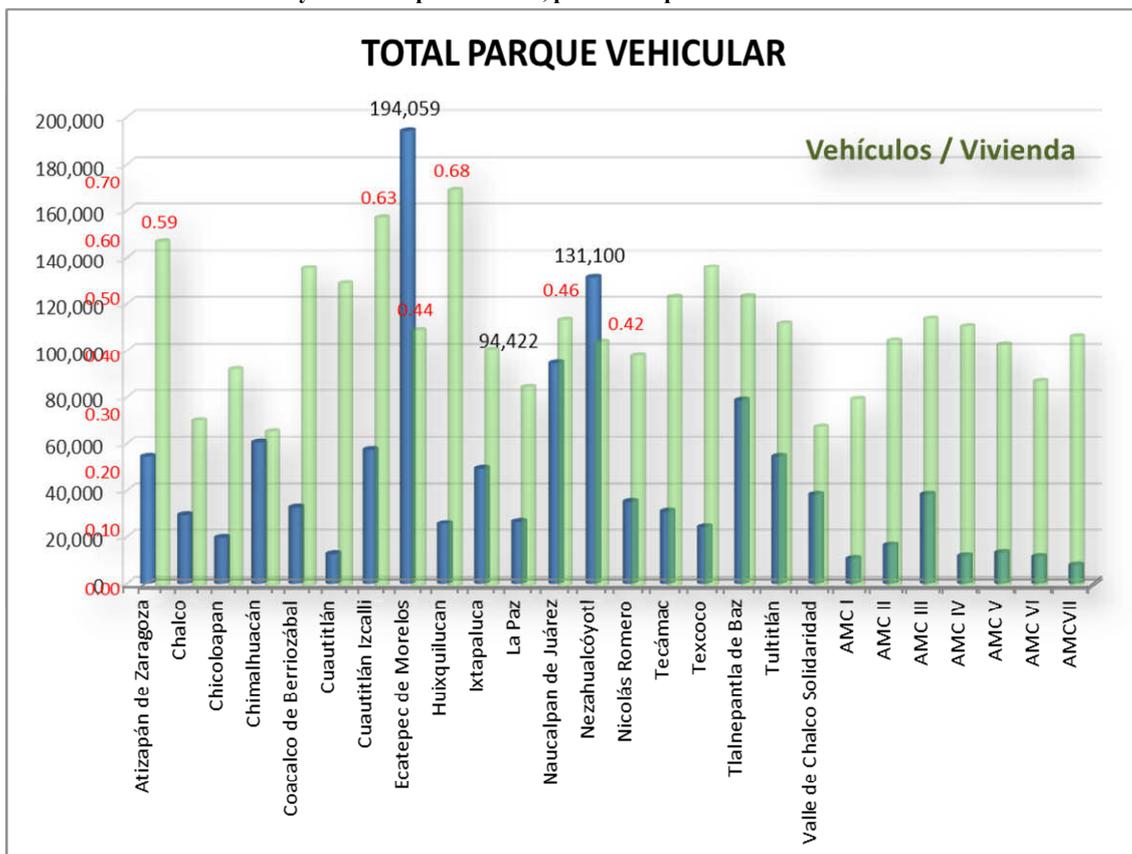
Tipo de combustible	ACUMULADO 1972-2008	
GASOLINA	1,120,039	96.65%
DIESEL	37,095	3.20%
GAS	1,416	0.12%
HÍBRIDO	217	0.02%
ELÉCTRICO	61	0.01%
TOTAL	1,158,829	100.00%

Fuente: Elaboración propia, con información de Base de datos del Parque Vehicular del Estado de México 1972-2008



Esta clasificación se obtuvo para cada municipio que conforma la ZMCM en base a la EOD-07, teniendo como resultado que los municipios de Ecatepec, Nezahualcóyotl y Naucalpan son los que tienen el mayor número de UTU; estos municipios con respecto a la disponibilidad de vehículos por vivienda tienen 0.44 veh/viv en el caso de Ecatepec, Nezahualcóyotl 0.42 veh/viv y Naucalpan 0.46 veh/viv; los municipios que tienen los valores más altos son Huixquilucan con 0.65, Cuautitlán Izcalli 0.63 veh/viv y Atizapán de Zaragoza con 0.59.veh/viv. [Gráfica 5.2].

Gráfica 5.2 Volumen de UTU y vehículos por vivienda, por municipio.



Fuente: Elaboración propia, con información de Base de datos del Parque Vehicular del Estado de México 1972-200

Por tipo de UTU tanto para automóviles como para camiones la mayoría operan con gasolina, los Tractocamiones en su totalidad operan con diesel y los autobuses el 63.51% operan con diesel. Los automóviles son los únicos que tienen como fuente de energía híbrido con un 0.03%, con electricidad sólo el 1.55% de los autobuses, y las únicas unidades que operan con gas son los camiones (0.38%) esta distribución puede verse en [Cuadro 5.4 y Cuadro 5.5].



Cuadro 5.4 Volumen de las UTU por tipo de combustible (por categoría), 2008

Tipo de UTU	Tipo de combustible					Total
	GASOLINA	DIESEL	GAS	HÍBRIDO	ELÉCTRICO	
Automóviles	729,317	347	---	207	---	729,871
Camiones	387,129	24,492	1,557	---	---	413,178
Tractocamión	---	12,242	---	---	---	12,242
Autobús	1,236	2,247	---	---	55	3,538

Fuente: Elaboración propia, con información de Base de datos del Parque Vehicular del Estado de México 1972-2008

Cuadro 5.5 Porcentaje de las UTU por tipo de combustible (por categoría), 2008

Tipo de UTU	Tipo de combustible					Total
	GASOLINA	DIESEL	GAS	HÍBRIDO	ELÉCTRICO	
Automóviles	78.08%	0.04%	---	0.02%	---	100.00%
Camiones	84.55%	5.35%	0.34%	---	---	100.00%
Tractocamión	---	100%	---	---	---	100.00%
Autobús	25.66%	46.65%	---	---	1.14%	100.00%

Fuente: Elaboración propia, con información de Base de datos del Parque Vehicular del Estado de México 1972-2008

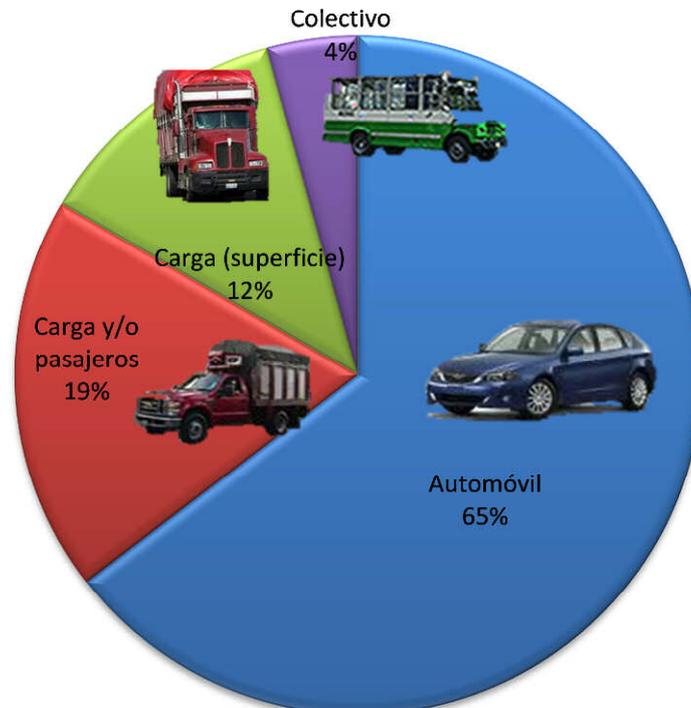
5.2.1 Volumen de energía consumida por las UTUM

El volumen de energía consumida por las UTU al realizar la movilidad metropolitana en 2008 fue de 77.13 PJ, donde las unidades que mayor consumo aportaron son los automóviles con 49.77 PJ, seguido del transporte de carga y/o pasajeros teniendo un consumo de 14.59 PJ, de carga de superficie 9.47 PJ y por último los transportes colectivos consumieron 3.30 PJ. [Gráfica 5.3]



Gráfica 5.3 Porcentaje de volumen de energía consumida por UTU.

Volumen de energía consumida



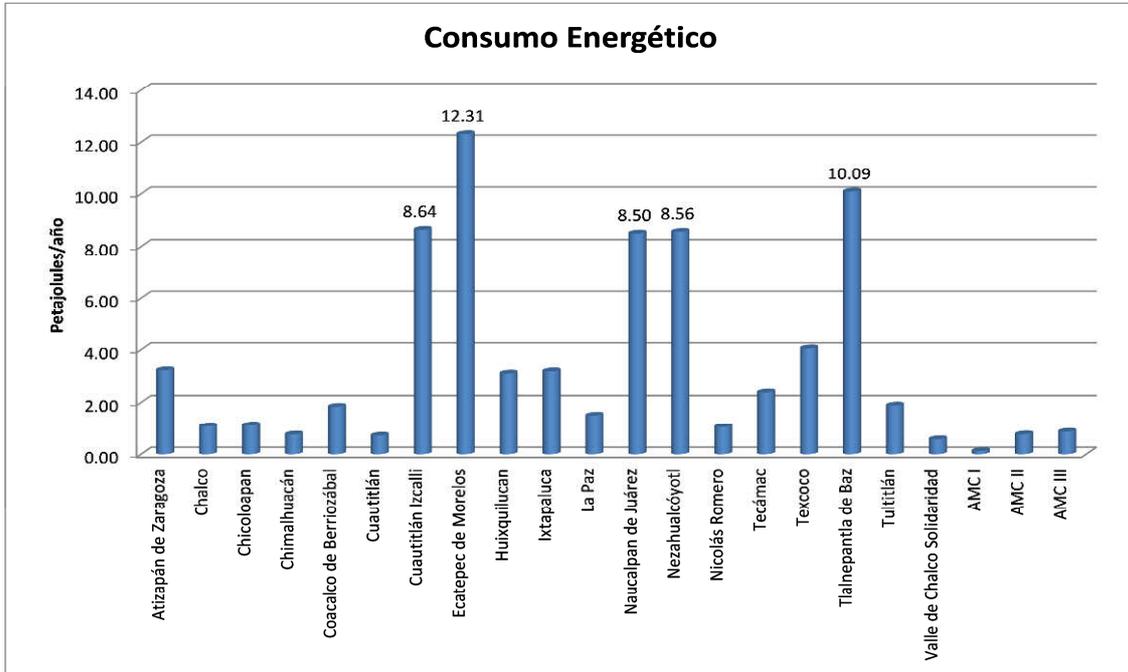
Fuente: Elaboración propia

Este volumen de energía consumida por las UTU al realizar la movilidad metropolitana en 2008 representa en términos monetarios aproximadamente 17 mil 285 millones de pesos, donde los automóviles al ser los que aportan la mayor cantidad de energía al consumo metropolitano son el medio que más invirtió para realizar los desplazamientos gastando aproximadamente el 75% (11mil 153 millones de pesos) y por último los transportes colectivos consumieron 739 millones 522 mil pesos aproximadamente representando 5%.

Por municipio, los que tienen un mayor consumo energético y por lo tanto un mayor gasto monetario son: Ecatepec con 12.31 PJ/año representando \$2,758,642,148; Tlalnepantla con 10.09 PJ/año invirtiendo en su movilidad 2mil 261 millones de pesos, Cuautitlán Izcalli con 8.64 PJ/año, Nezahualcóyotl con 8.56 PJ/año y Naucalpan con 8.50 PJ/año [Gráfica 5.4], estos municipios presentan una alta movilidad metropolitana, usando como medio de transporte el automóvil, de ahí que su consumo energético sea tan elevado, exceptuando Cuautitlán Izcalli cuyo mayor consumo energético lo generan las unidades de carga (carga y/o pasajeros y carga de superficie) [Gráfica 5.5] [Cuadro 5.6] [Figura 5.2].

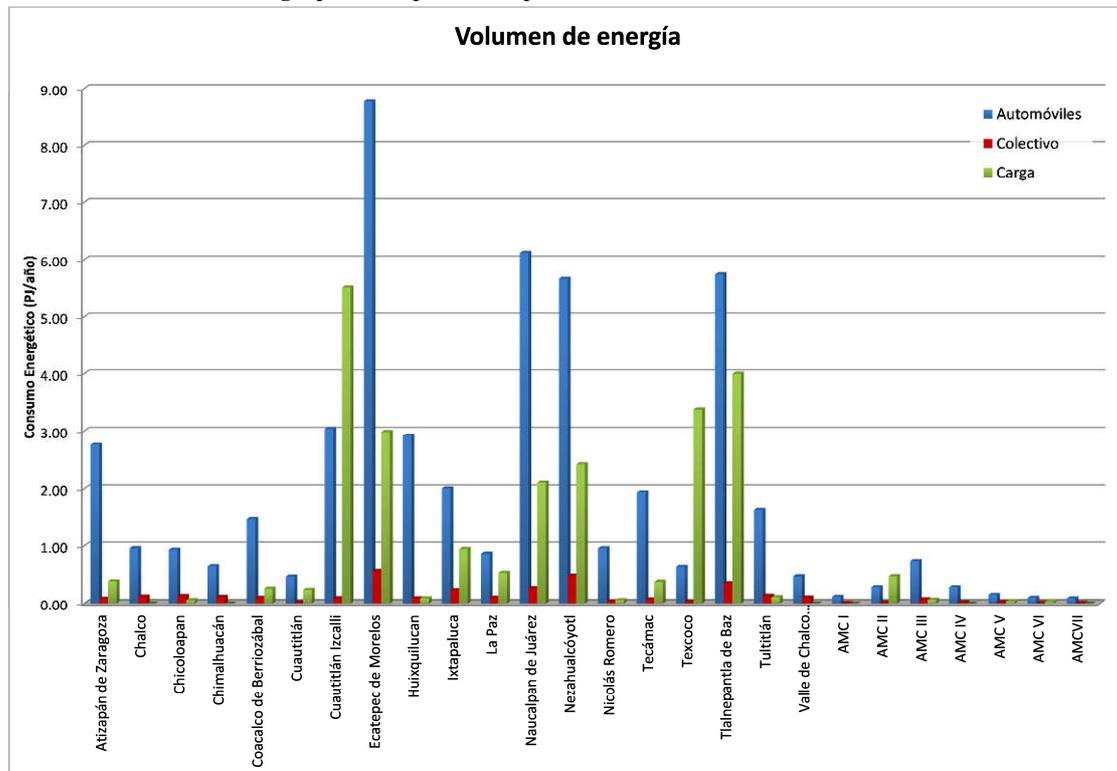


Gráfica 5.4 Consumo Energético por municipio



Fuente: Elaboración propia

Gráfica 5.5 Volumen de energía por UTU por municipio.



Fuente: Elaboración propia



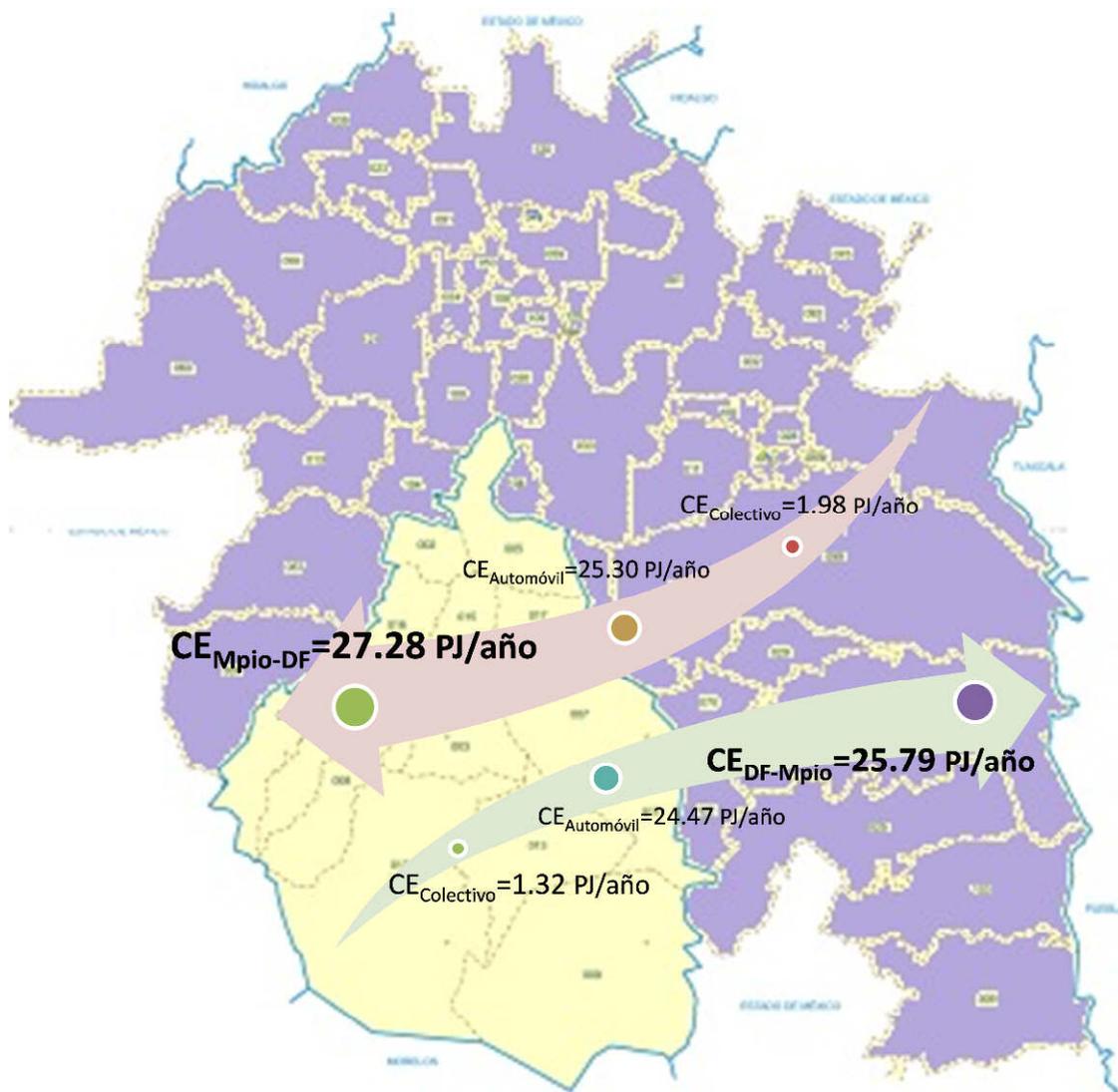
Cuadro 5.6 Volumen de Energía por UTU (CE, PJ/año) por municipio, 2008

Municipio	Automóvil	Colectivo	Carga	CE	Litros de gasolina	Costo	
				PJ/año	ltr/año	\$/año	
Atizapán de Zaragoza	2.76	0.08	0.39	3.23	98,414,063	723,835,430	
Chalco	0.96	0.12	0	1.08	32,906,250	242,025,469	
Chicoloapan	0.93	0.13	0.06	1.12	34,125,000	250,989,375	
Chimalhuacán	0.65	0.12	0	0.76	23,156,250	170,314,219	
Coacalco de Berriozábal	1.48	0.1	0.26	1.84	56,062,500	412,339,688	
Cuautitlán	0.47	0.01	0.24	0.72	21,937,500	161,350,313	
Cuautitlán Izcalli	3.04	0.09	5.51	8.64	263,250,000	1,936,203,750	
Ecatepec de Morelos	8.77	0.56	2.98	12.31	375,070,313	2,758,642,148	
Huixquilucan	2.92	0.09	0.09	3.1	94,453,125	694,702,734	
Ixtapaluca	2.01	0.23	0.95	3.19	97,195,313	714,871,523	
La Paz	0.86	0.1	0.53	1.5	45,703,125	336,146,484	
Naucalpan de Juárez	6.12	0.27	2.11	8.5	258,984,375	1,904,830,078	
Nezahualcóyotl	5.66	0.48	2.42	8.56	260,812,500	1,918,275,938	
Nicolás Romero	0.96	0.04	0.06	1.05	31,992,188	235,302,539	
Tecámac	1.94	0.07	0.38	2.39	72,820,313	535,593,398	
Texcoco	0.64	0.04	3.38	4.05	123,398,438	907,595,508	
Tlalnepantla de Baz	5.74	0.36	4	10.09	307,429,688	2,261,145,352	
Tultitlán	1.64	0.14	0.11	1.89	57,585,938	423,544,570	
Valle de Chalco Solidaridad	0.47	0.11	0	0.58	17,671,875	129,976,641	
Amecameca	AMC I	0.12	0.01	0	0.12	3,656,250	26,891,719
Tlalmanalco							
Teoloyucan	AMC II	0.28	0.01	0.47	0.77	23,460,938	172,555,195
Tepotzotlán							
Jaltenco	AMC III	0.74	0.07	0.06	0.87	26,507,813	194,964,961
Melchor Ocampo							
Nextlalpan							
Tonanitla							
Tultepec							
Zumpango							
Acolman	AMC IV	0.28	0.02	0	0.31	9,445,313	69,470,273
Tezoyuca							
Atenco	AMC V	0.15	0.02	0.04	0.21	6,398,438	47,060,508
Chiautla							
Chiconcuac							
Papalotla							
Tepetlaoxtoc							
Coyotepec	AMC VI	0.1	0.01	0.03	0.14	4,265,625	31,373,672
Huehuetoca							
San Martín de las Pirámides	AMCVII	0.09	0.01	0	0.1	3,046,875	22,409,766
Teotihuacán							
Municipios Metropolitanos	49.77	3.3	24.06	77.13	2,350,054,688	17,284,652,227	

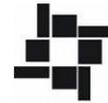


Del volumen de energía generado por los automóviles y las unidades de transporte colectivo (53.07 PJ/año), el 51 por ciento se consumió en viajes realizados que tuvieron como origen alguno de los municipios conurbados y como destino el Distrito Federal, esta misma proporción se muestra en el consumo energético del automóvil, mientras que para las unidades de transporte colectivo este porcentaje es mayor, con el 60 por ciento del volumen de energía y un 40 por ciento el que se genera por viajes del Distrito Federal a los municipios.[Figura 5.3]

Figura 5.3 Consumo Energético Metropolitano (Automóvil y Colectivo)

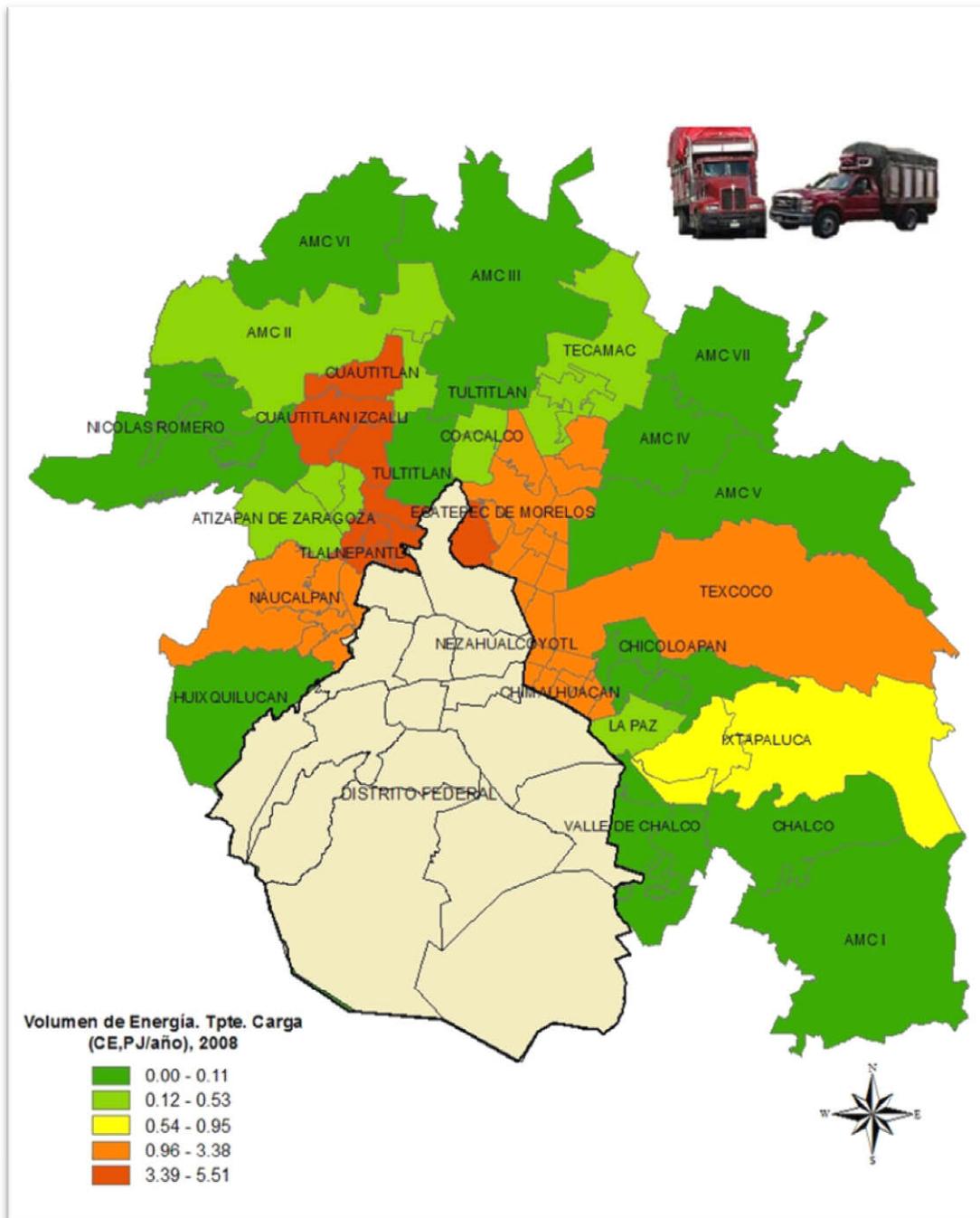


Fuente: Elaboración propia



Asimismo destacan también Cuautitlán Izcalli (5.51 PJ/año) y Tlalnepantla (4.0 PJ/año) como los municipios más afectados por el transporte de carga [Figura 5.5] por lo que necesitan ordenar y normar este transporte para agilizar y mejorar esta movilidad.

Figura 5.5 Consumo energético por Municipio (Carga)





Fuente: Elaboración propia

Dentro del cálculo de Consumo Energético no se encuentran contabilizados aquellos que se generan a partir de la movilidad intermunicipal / ni intramunicipal, solo el consumo generado a partir de la movilidad metropolitana (viajes de los municipios al DF y viceversa).

5.3 Implicaciones del consumo de energía

La ciudad de México concentra las más importantes actividades económicas, políticas y culturales del país. Producto de una expansión urbana sin planeación. El crecimiento demográfico y físico, la concentración industrial y el incremento de vehículos provocaron varios desequilibrios; uno de ellos el deterioro ambiental.

La contaminación por vehículos automotores sigue siendo un problema crítico. Su origen es particularmente complejo, pues no es sólo fruto de las técnicas de fabricación, sino también de su proliferación, la cantidad de combustible utilizado, la lentitud de la circulación vial, el tipo y antigüedad de los autos y las condiciones geográficas de la ciudad de México.

El uso creciente del automóvil tiene su efecto correlativo en la contaminación: el 93 por ciento se emplea para usos privados o individuales, transporta el 38 por ciento de los viajes persona día, ocupa el 70 por ciento de la vialidad y consume 15 veces más combustible por persona que el sistema colectivo.

También está comprobada la relación directa entre la emisión de contaminantes con la velocidad, el flujo y la concentración de vehículos. Factores como el intenso tránsito, no respetar el reglamento de tránsito (por ejemplo las vueltas prohibidas y el estacionamiento en las grandes avenidas) o las descomposturas que obligan a detener a cientos de vehículos, influyen en la emisión de más contaminación que la normal.

De acuerdo al Informe calidad del Aire en la Ciudad de México (2009) al ser el transporte y la industria los sectores que consumen la mayor parte de la energía, tienen una mayor contribución de emisiones directas a la atmósfera provenientes del uso de combustibles. Al año se consumen aproximadamente 3,522 millones de metros cúbicos de combustible, de los cuales 7.246 millones corresponden a gasolina Magna, 0.797 millones a gasolina Premium, 0.201 millones al diesel industrial, 3,507 millones de metros cúbicos de gas



natural y 4.244 millones de metros cúbicos de gas LP³⁴. De acuerdo con la Encuesta Origen Destino 2007 en la Ciudad de México y su zona metropolitana en un día hábil se realizan 21.9 millones de viajes, de los cuales 58.4 por ciento se originan en el Distrito Federal y 41.3 por ciento en el Estado de México. En el Distrito Federal se realizan alrededor de 12.8 millones de viajes de los cuales el 83 por ciento se realizan en el interior del Distrito Federal y 17 por ciento viajan del Distrito Federal hacia el Estado de México. En los municipios conurbados del Estado de México se realizan 9.1 millones de viajes, de los cuales el 75.7 por ciento se realizan dentro de los municipios y 24.3 por ciento se mueve de los municipios hacia el Distrito Federal. Los vehículos generan en conjunto 3,306 toneladas de dióxido de azufre, 1.552 millones de toneladas de monóxido de carbono, 154,919 toneladas de óxidos de nitrógeno, 3,902 toneladas de PM₁₀ y 2849 toneladas de PM_{2.5}. A continuación se presentan, de manera general, la distribución de estos contaminantes en la ZMCM.

- **Monóxido de carbono.** Anualmente se emiten 1.57 millones de toneladas de monóxido de carbono en la ciudad y el 99 por ciento es generado por fuentes móviles siendo los autos particulares los que emiten el 41 por ciento. En las áreas con la mayor densidad de vialidades se emite la mayor cantidad del contaminante. El Estado de México produce el 54 por ciento de las emisiones, las demarcaciones en donde se registra la mayor cantidad de emisiones los municipios de Tlalnepantla, Naucalpan y Ecatepec. En la [Figura 5.6] se puede apreciar como su distribución corresponde a las principales vialidades.
- **Óxidos de nitrógeno.** De acuerdo con el inventario de emisiones los vehículos que circulan por la ciudad emiten el 82 por ciento de las 188,087 toneladas de óxidos de nitrógeno que se generan anualmente en la zona metropolitana, los autos particulares aportan el 32 por ciento del total, los autobuses y taxis participan con el 12 por ciento y 11 por ciento, respectivamente, y el 27 por ciento restante otros vehículos. Los municipios conurbados del Estado de México aportan el 48 por ciento de las emisiones. Los vehículos son la principal fuente de emisión por lo que la distribución espacial de las emisiones corresponde con la distribución de las vialidades en la ciudad [Figura 5.7]. El mayor volumen de emisiones se observa en donde se encuentra el mayor número de vialidades y tránsito.
- **Partículas menores a 10 micrómetros.** La mayor cantidad de emisiones se observa en el norte de la ciudad, principalmente en las regiones en donde se concentra la industria; mientras que la resuspensión de polvos y la emisión directa de partículas en los humos de los vehículos provocan que la distribución de las fuentes se asocie con la distribución de las

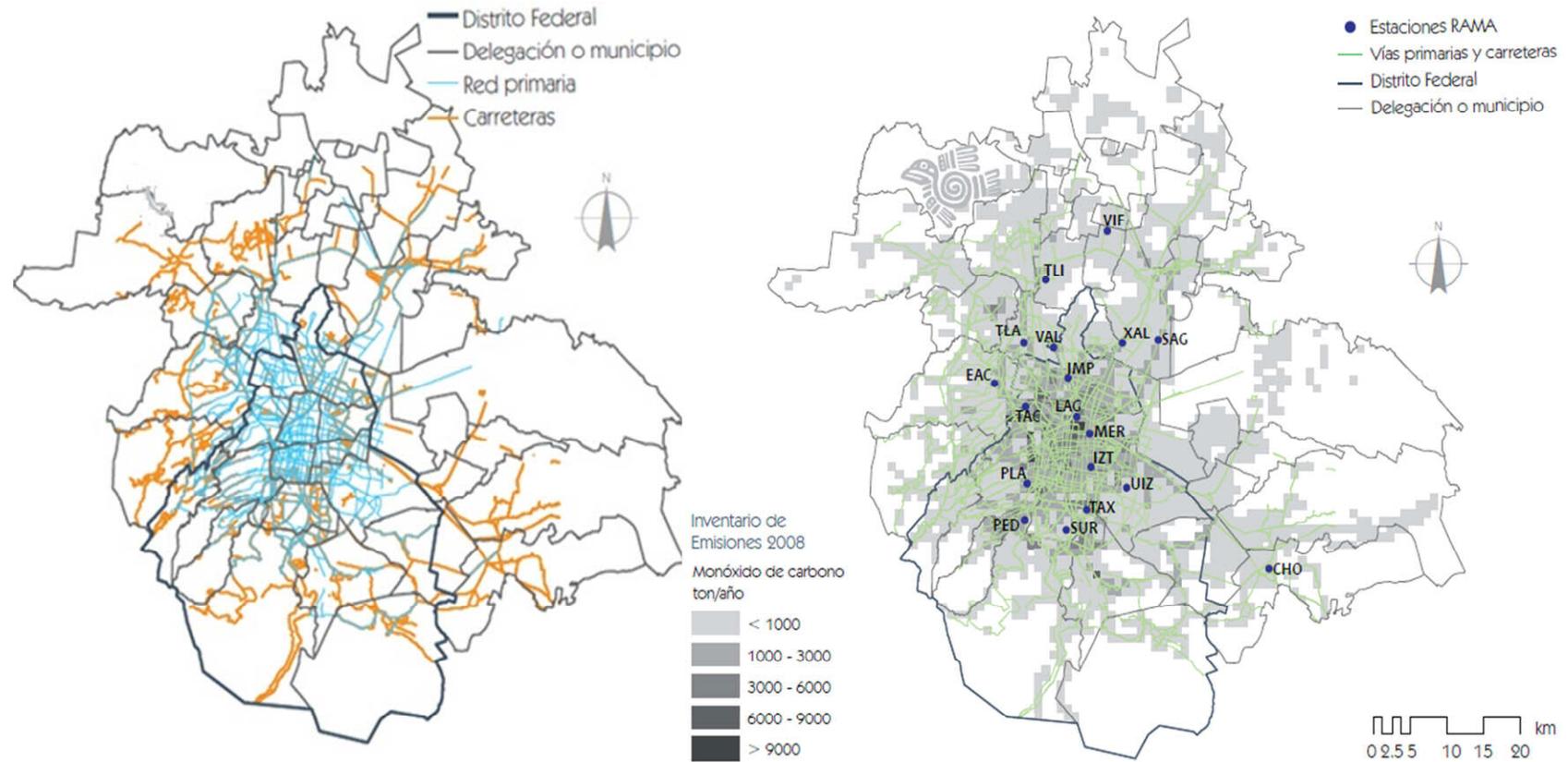
³⁴ Secretaría de Medio Ambiente, 2010



vialidades de la zona urbana [Figura 5.8]. Por lo anterior, en el norte y centro de la ciudad regularmente se registran las mayores concentraciones del contaminante



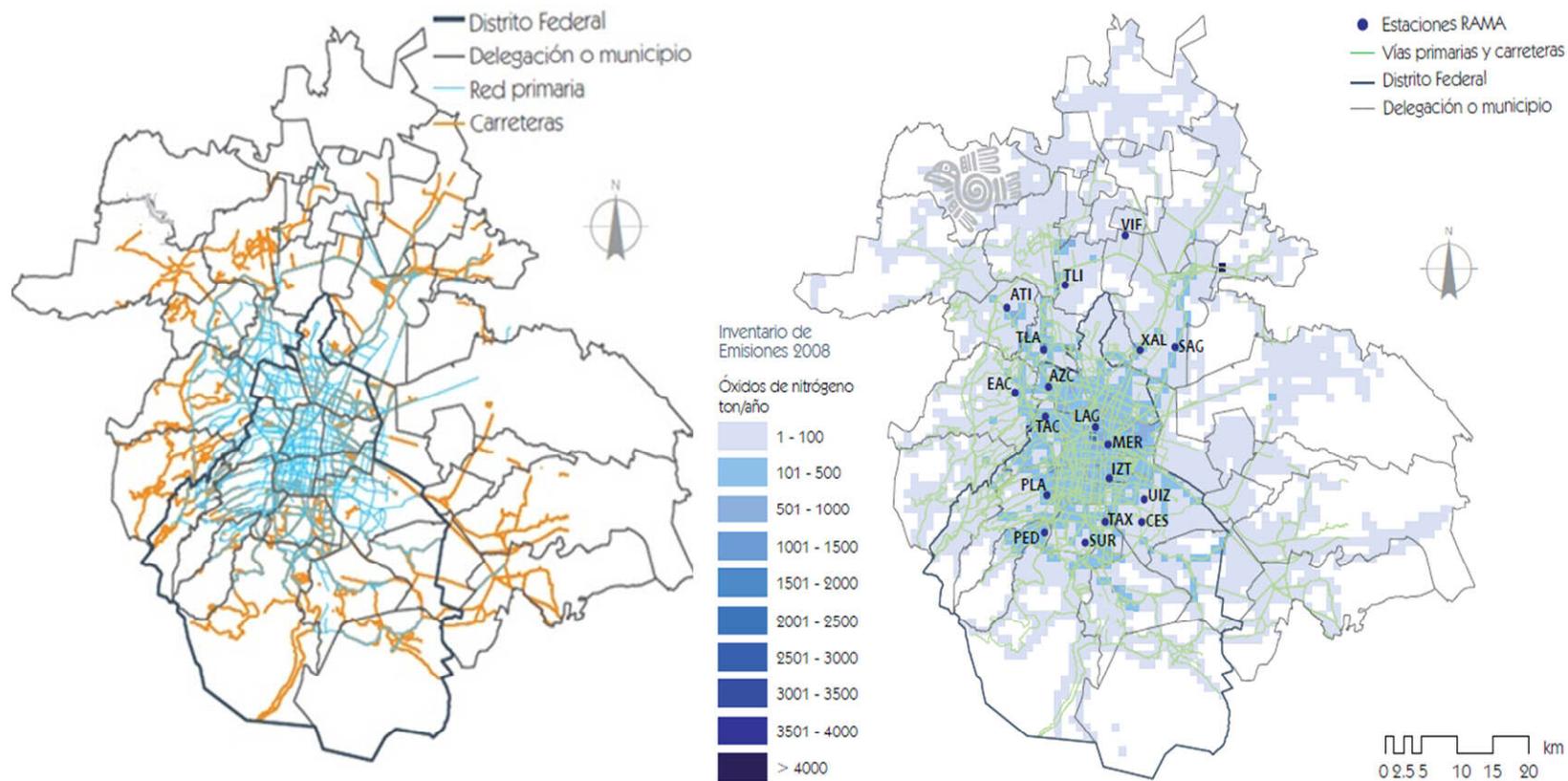
Figura 5.6 Emisiones de Monóxido de Carbono en la ZMCM



Fuente: Informe calidad del Aire en la Ciudad de México (2009)



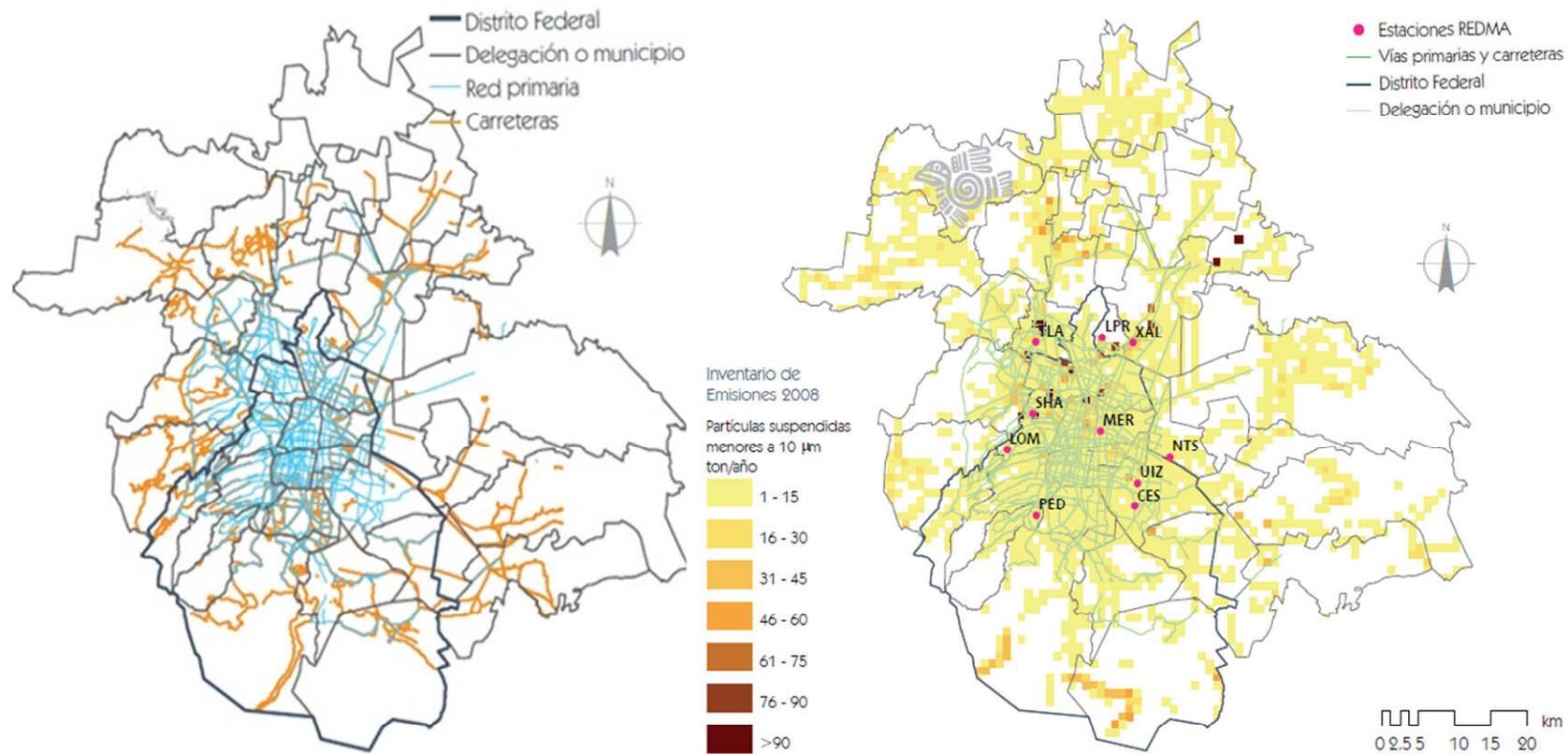
Figura 5.7 Emisiones de óxidos de Nitrógeno en la ZMCM



Fuente: Informe calidad del Aire en la Ciudad de México (2009)



Figura 5.8 Emisiones de Partículas suspendidas menores a 10 micrómetros en la ZMCM



Fuente: Informe calidad del Aire en la Ciudad de México (2009)



La velocidad es otro factor importante ya que ésta no es constante a lo largo del día, en las vialidades rápidas en promedio es de 30.38 km/h, en las arterias es de 17.68 km/h y en hora de máxima demanda éstas bajan considerablemente, llegando a ser de 3.39 km/h y a 11.69 km/h respectivamente [Cuadro 5.7]. A estas horas, cuando transita el 60 por ciento de los vehículos, el gasto de gasolina se eleva 1.5 veces y se duplica la emisión de contaminación.³⁵

Cuadro 5.7 Velocidad por tipo de vialidad y hora del día en la Ciudad de México.

Hora	Velocidad por tipo de vialidad (km/h)			
	Rápida	Arteria	Habitacional	Promedio
05:30	51.82	24.58	20.54	32.31
07:30	51.82	14.63	20.53	28.99
09:30	32.27	13.99	21.63	22.63
11:30	32.95	15.71	21.72	23.46
13:30	15.07	11.69	11.96	12.91
15:30	3.35	18.36	13.96	11.89
17:30	14.94	18.66	15.46	16.35
19:30	40.86	23.89	11.95	25.57
Promedio	30.39	17.69	17.22	21.76

Fuente: Páramo (2009)

A la enorme cantidad de vehículos se agrega su antigüedad y la falta de mantenimiento de los motores; la emisión de todos los contaminantes atmosféricos provienen en buena medida de unidades en mal estado que generan un consumo excesivo de aire por combustible.

Mientras prácticamente fueron desplazadas las tecnologías eléctricas en el transporte colectivo de superficie, hay esfuerzos dignos de consideración por introducirlas en los vehículos particulares y de transporte de mercancías.

Otro problema son las condiciones geográficas de la ciudad. Por estar situada en un valle, la difusión de los contaminantes a la atmósfera es mínima cuando se reduce la intensidad de los vientos, que generalmente circulan de norte a sur y que ocasiona la dispersión de los

³⁵ BRAVO, 1968



contaminantes hacia el centro, sureste y suroeste de la Ciudad. También influye la altitud, pues el bajo contenido de oxígeno provoca deficiencias en los procesos de combustión interna de los motores.

En la ZMCM el medio de transporte que más contamina por su cantidad es el automóvil particular, constituido aproximadamente por 729,871 unidades representando el 63 por ciento del total del parque vehicular (1972-2008). Cuando el transporte público sólo representa 0.31 por ciento, las unidades dedicadas a la carga representan el 37 por ciento restante. De ahí la necesidad de impulsar al sistema de transporte colectivo sobre el transporte particular de tal modo que sea una opción favorable el utilizarlo y así reducir el número de desplazamientos en automóviles, por lo tanto también se reduciría el consumo de combustibles fósiles y por consiguiente las emisiones contaminantes.



CAPÍTULO VI

6 Conclusiones y recomendaciones generales

La movilidad de la población de la Ciudad de México es un tema cuya importancia radica en conocer los requerimientos que necesita la población para realizar desplazamientos a sus actividades laborales y educativas, principalmente desde sus lugares de residencia.

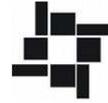
El tema vivienda-movilidad y consumos energéticos no ha sido abordado en su totalidad, si bien este trabajo reúne conceptos de estos temas aún es un poco de carácter de guía. Sin embargo presenta elementos que pueden ser útiles para futuros estudios sobre estos temas.

En su mayor parte, las investigaciones en materia de transporte han sido desde una perspectiva técnica, y pocas veces han sido abordadas desde la planeación del transporte, como una parte importante del proceso de crecimiento urbano.

La elaboración de esta tesis es un esfuerzo para proporcionar una herramienta sencilla para medir los consumos energéticos generados a partir de los desplazamientos metropolitanos, además proporcionar elementos para medir la eficiencia de los sistemas y las unidades de transporte urbano. El objetivo es que el urbanista tenga un instrumento de apoyo en la toma de decisiones, todas ellas encaminadas a mejorar los sistemas de transporte público para reducir tiempos, costos y emisiones que afectan la calidad de vida de los habitantes.

Partimos de conocer como las políticas habitacionales repercuten en los patrones de movilidad conociendo los casos de la Ciudad de Bogotá y de Sao Paulo y analizando el caso de la Ciudad de México, en este caso la construcción de zonas habitacionales alejadas completamente de las fuentes de empleos y de equipamiento e infraestructura han ocasionado que se tengan incrementos en los desplazamientos de los municipios metropolitanos al Distrito Federal y de los volúmenes de energía para su realización.

Otro punto de partida fue el de entender el desarrollo histórico que han tenido los sistemas de transporte; y como éstos han ido estructurando la ciudad. Es evidente la influencia del transporte en los procesos de crecimiento y expansión de esta ciudad, al permitir el desarrollo de actividades más especializadas en lugares cada vez más lejanos. Los sistemas de transporte históricamente han permitido el acceso a sitios que antes se encontraban fuera



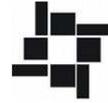
de la mancha urbana y que posteriormente se adicionaron a ésta. Y por el otro, la creación de nuevos asentamientos en la periferia de la ciudad ha exigido la creación de nuevas rutas de transporte. El transporte ha constituido uno de los principales componentes en la estructuración de la Ciudad de México.

Es en la década de los 50 cuando inicia el crecimiento de la mancha urbana de la ciudad más allá de los límites del Distrito Federal, principalmente Nezahualcóyotl (durante los años 60). De esta forma el problema es de dos entidades. Esta situación ha originado que el sistema de transporte público no sea integral sino por el contrario se encuentra desarticulado, ya que la mayor parte de los viajes tienen su origen en los municipios conurbados y tienen como destino las zonas centrales de la ciudad. Estos desplazamientos forzosamente tienen que hacer un transbordo en alguno de los CETRAM (Cuatro Caminos, Indios Verdes, Pantitlán, Observatorio). La distribución de este crecimiento poblacional genera una mayor demanda de desplazamiento, con mayores longitudes de viaje, un mayor tiempo y consumo energético.

Con el incremento en el uso del automóvil, la ciudad se ha orientado a mejorar la infraestructura vial, dejando en segundo lugar las políticas en materia de transporte, salvo algunas excepciones. En este sentido, las acciones deben ir encaminadas a la creación de más y mejores programas de transporte y no solamente de infraestructura, reconociendo la importancia que juega el transporte público (69 por ciento de los viajes en la ZMCM).

Los problemas de movilidad de la población y de conexión entre las diferentes zonas de la Ciudad a los que se enfrenta y debe dar solución el sistema de transporte, son principalmente de dos tipos: los problemas de las relaciones centro-periferia y problemas de la movilidad en el centro. A los que habría que sumar los problemas de comunicación entre las distintas áreas periféricas, que irán adquiriendo cada vez mayor importancia, conforme la Ciudad se vaya configurando con el transcurso del tiempo.

El carácter predominantemente radial de los viajes en la ciudad explica la gravedad de los problemas de transporte que se plantean en las relaciones entre el centro de la Ciudad y las delegaciones y municipios periféricos. Una parte fundamental de estos problemas es el uso inadecuado de los distintos medios de transporte, con una excesiva utilización del vehículo particular en los viajes de ámbito metropolitano.



En la Ciudad de México el sistema de transporte colectivo, presenta problemas de saturación e insuficiente calidad de servicio, necesitando importantes inversiones para mejorar su capacidad y conectividad adecuando la oferta a las necesidades que presenta la ZMCM. Se necesita una mejor utilización de las calles, limitando el tránsito, en bien de los ciudadanos y de la reducción de la congestión a través de un mejor control de la circulación. El coche no puede seguir invadiendo espacios públicos, peatonales y ajardinados. Los problemas de congestión que padecen las vías no pueden resolverse indefinidamente con mejoras infraestructurales aumentando la capacidad de las vialidades para un uso casi exclusivo de los automóviles, pues, salvo mejoras puntuales, no se puede realizar una mayor transformación física de la ciudad; más bien, al contrario, hay que recuperar espacios públicos para la vida cotidiana de los habitantes.

Las características socioeconómicas han evolucionado incrementando las tasas de movilidad, tanto la disminución del tamaño familiar, así como en el aumento de la proporción de la población en edades mayores a los 15 años y la evolución creciente de la tasa de actividad han dado lugar a una mayor tasa de viajes por persona.

La evolución creciente de la actividad ha traído consigo un notable incremento de la motorización, lo que unido a la distribución espacial de las áreas de residencia y empleo, ha generado un incremento de la participación del coche en la realización de viajes en detrimento del transporte colectivo.

Los medios de transporte colectivo se han basado principalmente en el autobús no habiéndose implantado la reserva de vías propias para el mismo en las áreas urbanas.

Las mejoras de la oferta de transporte, si bien han podido ser importantes en determinadas áreas urbanas no han sido lo suficientemente importantes en los entornos metropolitanos; ello unido al crecimiento de la motorización, ha dado lugar a un aumento notable del tránsito desde la periferia a las zonas centrales que han afectado la calidad de servicio del transporte colectivo en detrimento de su poder de competencia con el vehículo privado.

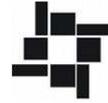
El tema de la movilidad y de la congestión del tránsito es complejo y tiene que ver no sólo con las medidas de restricción del tránsito privado, sino también con la conversión de la Ciudad de México en un sistema policéntrico, que depende en gran medida de las actuaciones en materia de planeación que se realicen.



Las tendencias al crecimiento de la movilidad que se detectan como consecuencia de los incrementos de renta y motorización así como por el aumento de la necesidad de transporte motorizado que propicia la dinámica de crecimiento urbano han generado un nivel de problemas que afectan tanto a la calidad de vida como al futuro de la actividad económica de la Ciudad.

Así, el incremento de las tasas de desplazamiento de la población ha producido problemas relativos a:

- Congestión en las zonas centrales, derivada de la utilización excesiva del automóvil para realizar los desplazamientos en esas zonas.
- Incrementos notables del tránsito en los accesos a las zonas centrales, con elevados niveles de congestión en horas pico.
- Elevados niveles de impacto sobre la calidad ambiental producidos por el elevado tránsito vehicular con incidencia especial sobre los peatones.
- Ausencia de regulación del estacionamiento e ineficacia cuando la hay, lo que unido a la limitada capacidad de estacionamiento, consecuencia de la estructura de las ciudades, da lugar a la invasión de la vía pública por coches mal estacionados.
- Elevado déficit de estacionamiento fuera de la vía pública lo que determina en gran medida el abuso en el uso del auto para los desplazamientos.
- Ausencia de una gestión coordinada de los diversos modos de transporte colectivo.
- Sobreocupación de la oferta de infraestructuras y servicios de transporte, sobre todo en la red vial de acceso a los principales centros metropolitanos. El transporte colectivo, a su vez, también experimenta tendencias al alza sobre todo en los modos de gran capacidad.
- Aumento de la congestión en las áreas centrales. La tendencia a la utilización predominante del automóvil en nuestras ciudades ha tenido como consecuencia inmediata un empeoramiento notable en los niveles de congestión de nuestras ciudades, que afecta tanto al aumento del tiempo dedicado al transporte.
- Intensificación de los problemas de movilidad en las periferias metropolitanas, el aumento relativo de la movilidad centro-periferia y periferia-periferia. Este desplazamiento de los principales centros generadores de desplazamiento a espacios metropolitanos crea problemas de indefinición en cuanto a las administraciones que deben actuar, al exceder claramente las competencias y responsabilidades del ámbito local.



En consecuencia, los elementos de la estrategia de actuación que se podían plantear son:

- La potencialización del transporte colectivo, como único modo de asegurar a largo plazo el funcionamiento de la ciudad con niveles adecuados de calidad de vida.
- La búsqueda de nuevos métodos de financiamiento para la creación de infraestructura y la explotación de los diferentes modos de transporte.
- Planes intermodales de Transporte que tengan objetivos claros como la potencialización del uso del transporte colectivo. Reducción del uso del vehículo privado en las áreas más congestionadas; y la definición de actuaciones referidas a la construcción de: Infraestructura vial, infraestructura intermodal (CETRAMS, estaciones de intercambio entre modos, estacionamientos, paraderos, corralones o espacios reservados a las unidades de transporte público).
- Se necesita un mejor orden de las calles, limitando el tránsito, en bien de los ciudadanos y de la reducción de la congestión a través de un mejor control de la circulación. El auto no puede seguir invadiendo espacios públicos, peatonales y ajardinados.
- Mejoramiento de la señalización vertical y horizontal y revisión-modificación de sentidos de circulación.
- Algunas confinaciones o ampliaciones de carriles para el transporte público y que haya más inversiones al transporte público.
- Establecimiento de limitaciones de circulación a horas determinadas para diferentes tipos de vehículos, así como preferencias para la circulación del transporte público.
- Reestructuración de las paradas de autobuses para mejorar las condiciones del tránsito.
- Ordenación de la carga y descarga así como del tránsito de vehículos pesados.
- Relocalización y diversificación de usos de suelo en los municipios metropolitanos para lograr un fortalecimiento de sus capacidades locales logrando así que sus habitantes no requieran trasladarse grandes distancias para satisfacer sus necesidades.
- Logrando el fortalecimiento de las capacidades locales se pueden dar ciertas especializaciones por regiones logrando así una descentralización del Distrito Federal mismo que beneficia a los habitantes de ambas entidades disminuyendo costos de tiempo y dinero, por lo tanto también en cuestión de consumo energético obteniendo así una mejor calidad de vida.

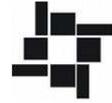
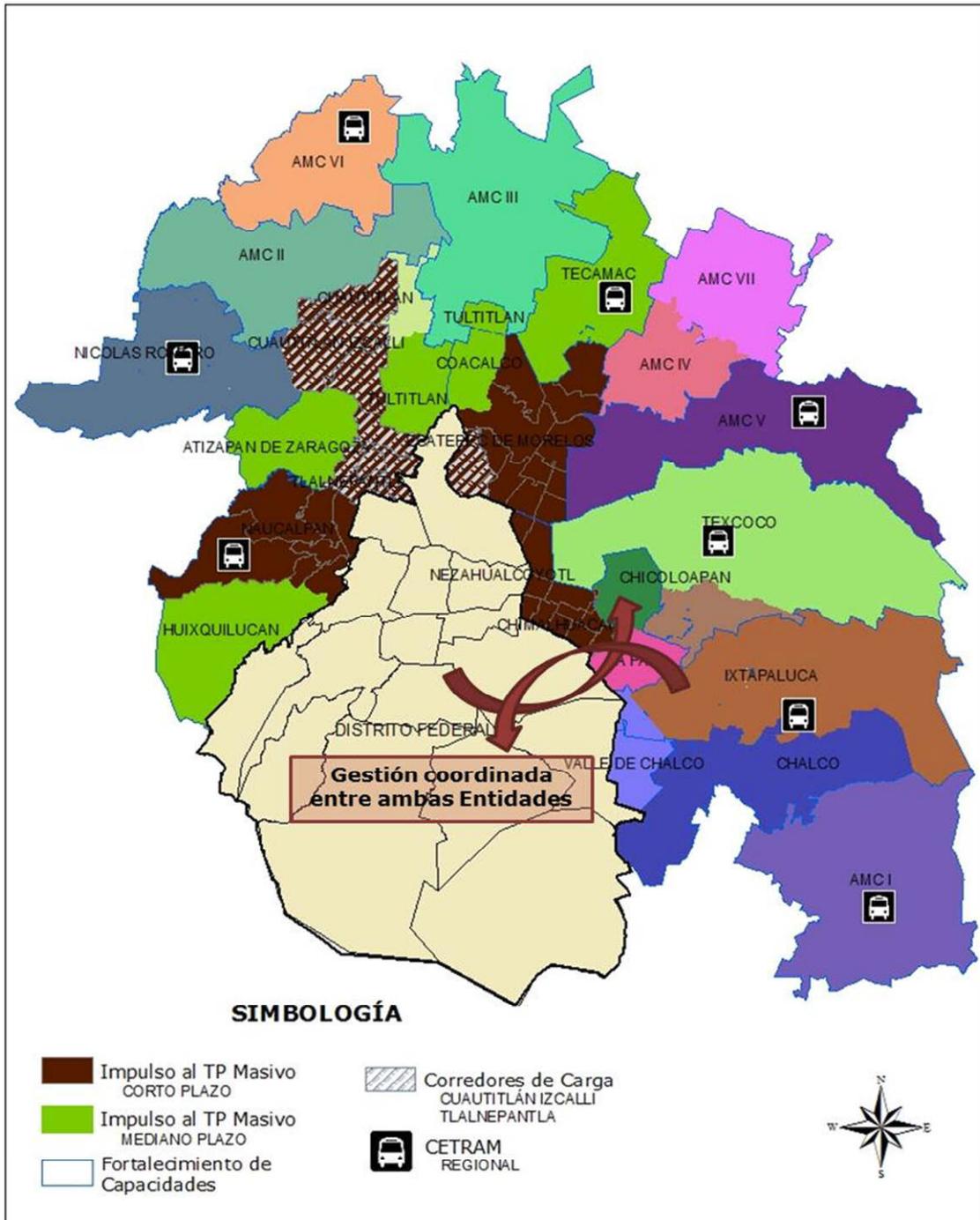
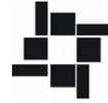


Figura 6.1 Esquema de propuestas de manera general



Fuente: Elaboración propia



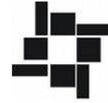
En el quinto capítulo se describe la metodología que se llevó a cabo para el cálculo de los consumos energéticos por Unidad de Transporte Urbano, la su elaboración se presentaron particularidades para cada una de las variables debido a la disponibilidad de información. Esto condicionó no saber a mayor detalle el volumen de energía consumido en los viajes metropolitanos.

Al contar como fuente de información principal a una Encuesta Origen Destino que tiene deficiencias en la información, no se tiene el detalle de cuantos viajes se realizan en taxi, los tiempos y la distancia que se ocupan en cada medio de transporte, tampoco se cuenta con una mejor clasificación en las unidades de transporte el colectivo engloban todas las unidades sin importar si son de baja o mediana capacidad. En el caso de carga la EOD-07 no hace referencia a ninguna información sobre ella.

También se utilizó la Base de datos del Parque Vehicular (1972-2008) sin embargo esta base solo cuenta con información por municipio, solo por entidad para nuestro análisis se tuvo que sacar una proporción entre el número de residentes de cada municipio conurbado del total de la población del Estado para así obtener un porcentaje que pudiéramos aplicar para obtener el número de vehículos por municipio, sin embargo esta base de datos del Parque vehicular fue de gran utilidad para conocer el tipo de combustible que utiliza cada tipo de UTU por año modelo

Sin embargo, aunque las cifras son agregadas, los resultados obtenidos nos dan una línea a seguir, en el sentido de que se pueden identificar los municipios donde conviene en este momento introducir sistemas masivos para el transporte de pasajeros, que sustituyan los consumos energéticos del auto particular, así como reconocer los municipios más afectados por el movimiento de unidades de carga.

El análisis del volumen de energía por UTU nos ayudó a confirmar que el sistema de transporte colectivo consume menor energía y transporta una mayor cantidad de personas, además que por la cantidad de unidades contamina menos. De esta manera los automóviles particulares son los mayores consumidores de gasolina y en consecuencia conviene sugerir la aplicación de estrategias y políticas que mejoren la operación de este tipo de vehículos, enfocadas hacia la reducción de su uso para evitar el consumo en unidades que tienen una ocupación promedio de 1.7 pasajeros por automóvil. En términos de la funcionalidad



urbana, transportar a una persona por automóvil ocupa el doble de espacio que el del transporte público.

El consumo generado en la ZMCM aumenta principalmente por el aumento en el parque vehicular, el tipo de combustible que utiliza y por el lugar de origen y destino que tienen los diferentes viajes que se realizan en ella y entre más lejanos estén estos lugares, principalmente las zonas habitacionales con las zonas laborales y educativas, mayor será el volumen de energía consumido que afecta cada vez más la calidad de vida de los que vivimos en esta Ciudad. Por ello este trabajo trata de ayudar a poder tomar decisiones de hacia donde es necesario poner atención sobre los problemas de transporte desde el punto de vista del consumo energético tomando en cuenta la movilidad de la Ciudad.



Bibliografía

- ALATORRE, Adriana. Urge SEDESOL a utilizar la reserva de suelo, Reforma, 21 de agosto de 2010.
- ARIAS VICENCIO, Carlos Alberto. Criterios básicos de diseño de centros de transferencia modal para la Ciudad de México. Tesis Licenciatura (Urbanista)-UNAM, Facultad de Arquitectura, 2007
- Balance energético del sector transporte en el Distrito Federal, UACM, 2010
- Balance Nacional de Energía 2008. Secretaría de Energía. México, 2009.
- BARRAGÁN, Juan Ignacio. Cien años de vivienda en México. Historia de la vivienda en una óptica económica y social. Monterrey (México) URBIS, 1994.
- BRAVO ÁLVAREZ, H y L. Corona. La contaminación atmosférica y su relación con el flujo de vehículos en la Ciudad de México, 1968.
- CANO, W. & Pacheco, C. El proceso de urbanización del Estado de São Paulo y sus implicancias para la dinámica demográfica regional, 1991 [versión electrónica]
- COVARRUBIAS GAITÁN, Francisco, Crecimiento Metropolitano de la Ciudad De México y Necesidades de Financiamiento, 2000
- DDF, SEDESOL y el Gobierno del Estado de México (1997). Proyecto del programa de ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México. México.
- Encuesta Origen Destino de los residentes de la Zona Metropolitana del Valle de México 2007. INEGI, México 2007
- Encuesta Origen-Destino 2007. INEGI-Gobierno del DF-Gobierno del Estado de México. México, 2007.
- Estrategia Local de Acción Climática de la Ciudad de México (ELAC). SMA-GDF. México, 2006.
- GARZA, Gustavo. “Estructura productiva e Industrialización de la Ciudad de México”. Habitación, Año 2, No. 7/8, julio DICIEMBRE, 1982 P.6
- GONZÁLEZ Sánchez, J. K. (2003). Usos del suelo y territorio. Tipos y lógicas de localización en la Ciudad de México. México: Plaza y Valdés Editores
- [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Map_of_the_STC_Metro_of_Mexico_City_\(English\).png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Map_of_the_STC_Metro_of_Mexico_City_(English).png),
- <http://www.flickr.com/photos/77192261@N00/337629038/>



- <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=595779&page=63>
- <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=838330&page=4>
- http://www.slideshare.net/AHamill/sao-paulo-challenges-of-rapid-urbanisation?src=related_normal&rel=315591
- Informe calidad del Aire en la Ciudad de México (2009) Secretaría de Medio Ambiente, 2010
- IRACHETA, Alfonso (2000), Diez años de planeación del suelo en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México". El Colegio de México.
- ISLAS RIVERA, Víctor (2000). Llegando tarde al compromiso: la crisis del transporte en la Ciudad de México. El Colegio de México. México.
- JARAMILLO, Samuel y Cuervo, Nicolás, Dos Décadas de Política de Vivienda en Bogotá: Apostando por el Mercado, 2009. <http://ssrn.com/abstract=1544450>
- LEGORRETA, Jorge. Transporte y contaminación en la Ciudad de México. México: Centro de Ecología y Desarrollo, 1995
- LOZANO, Angélica. Estudio integral metropolitano de transporte de carga y medio ambiente para el Valle de México. Instituto de Ingeniería, UNAM - Comisión Ambiental Metropolitana. México, 2006.
- MELGAR, L y Asociados (2006). Estadísticas sobre parque vehicular del Estado de México. México, 2009
- PESSINA, Leonardo. La autogestión en los programas habitacionales de la municipalidad de Sao Paulo. [documento digital], 1998
- Portal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda: <http://www.seduvi.df.gob.mx>
- Portal de la Secretaría de Tránsito y Transporte de Colombia: <http://www.movilidadbogota.gov.co/>
- Portal de la Secretaría de Transporte y Vialidad: <http://www.setravi.df.gob.mx>
- Portal del Departamento Administrativo de Planeación Distrital: <http://www.dapd.gov.co>
- Portal del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE): <http://www.dane.gov.co/>
- Portal del Instituto de Estudios Urbanos de Bogotá: <http://www.redbogota.com>
- Portal del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Consulta interactiva de datos): www.inegi.org.mx
- Portal del Sistema de Transporte Colectivo METRO: <http://www.metro.df.gob.mx/>