



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias Políticas y Sociales

**EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO
COMO UNA SOLUCIÓN VIABLE AL PROBLEMA DEL
TRANSPORTE EN LA CIUDAD DE MÉXICO 1994-2006**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS POLÍTICAS Y ADMINISTRACIÓN
PÚBLICA (ESPECIALIDAD EN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA)

P R E S E N T A:
JORGE ROSAS GUTIÉRREZ

Director de Tesis:
Doctor Francisco Javier Díaz Jaimes



México D.F

2008



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Dedicatoria

Mi Tesis la dedico con todo amor y cariño.

A ti DIOS que me diste la oportunidad de vivir y regalarme una familia maravillosa.

Con cariño principalmente a mi Madre que me tuvo y ha estado conmigo en todo momento. Gracias por todo Mamá, principalmente por darme una carrera para el futuro y por siempre creer en mí, aunque hemos pasado momentos difíciles, has estado apoyándome en todo y brindándome todo tu amor, por todo esto y más te agradezco de todo corazón que siempre estés a mi lado.

En verdad te quiero de todo corazón y este trabajo que tarde todo un año en hacerlo, es para ti, ya que por ser el más chico de tus hijos, simplemente aquí está lo que tu me has brindado, solo te devuelvo lo que tu me diste desde un principio.

A mis hermanos Arturo, Eduardo, Javier, Teresa, Alejandro, Elena, Eugenia y Antonio, gracias por estar conmigo y apoyarme siempre, en todo momento, los quiero mucho. Y a todos mis amigos Anita, Gerardo, Karla, Liset, Pedro, Roberto y en especial a Lucero que me acompañaste en el momento de realizar mi tesis, te agradezco por estar conmigo en todo este tiempo, en el que hemos vivido momentos tristes pero también felices, y le doy gracias a Dios por haberte conocido.

Les agradezco a todos ustedes con el alma y el corazón por haber llegado a mi vida y compartir momentos agradables a mi lado, los quiero mucho, nunca los olvidare y recuerden que siempre los llevare en mi corazón.

CONTENIDO

INTRODUCCION	4
CAPITULO I	
Administración Urbana de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México	11
1.1 La Administración Pública en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.....	11
a) Administración Pública y el Transporte Público.....	12
b) Planeación y Administración del Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.....	15
1.2 Aspectos Físicos y Geográficos de la Zona Metropolitana del Valle de México.....	20
a) Aspectos Geográficos y Territoriales.....	20
b) Aspectos Orográficos del Valle de México.....	24
c) Hidrografía del Valle del Anáhuac.....	24
d) Microclimas del Valle de México.....	26
1.3 Distribución y crecimiento de la población de la ZMVM.....	28
a) Antecedentes demográficos de la Ciudad de México.....	28
b) Desarrollo Demográfico de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México....	32
c) Migración en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.....	38
1.4 Problemáticas de la Ciudad de México relacionadas al Transporte.....	44
a) Influencia de los Transportes Públicos en la Vivienda y Asentamientos Irregulares en la ZMCM.....	44
b) Política de Población y ordenamiento territorial.....	48
CAPITULO II	
Transporte y Vialidad en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México	53
2.1 Problemáticas Generales de la Ciudad que afectan al Transporte.....	53
a) Vialidades en la Ciudad de México.....	53
b) La Contaminación atmosférica generada por el Transporte.....	58
c) Tiempos de traslado en el transporte.....	62
d) El rezago Tarifario y el subsidio en el Transporte Público de Gobierno.....	64
2.2 Tipo de Transportes de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.....	68
a) Transporte Particular.....	68
b) Transporte Público Concesionado.....	70
c) Transporte Público de Gobierno.....	75
2.3 Soluciones a las problemáticas generadas por el transporte.....	79
a) Creación de la Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad.....	79
b) Promoción y desarrollo de un Transporte Sustentable para la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.....	83
c) Sustitución del transporte de pasajeros de mediana capacidad por vehículos nuevos de alta capacidad.....	85

CAPITULO III

El Sistema de Transporte Colectivo Metro como una solución viable al problema del transporte en la Ciudad de México

El Sistema de Transporte Colectivo Metro como una solución viable al problema del transporte en la Ciudad de México	91
3.1 Historia y desarrollo del Metro	91
a) Orígenes de los primeros ferrocarriles metropolitanos en el mundo.....	91
b) Orígenes del Metro en Latinoamérica.....	93
c) Orígenes del Proyecto del Metro en la Ciudad de México.....	96
d) Etapas de Construcción del Metro en la Ciudad de México (1967-2000).....	98
3.2 Servicio de Transporte Eléctrico de la Ciudad de México.....	103
a) Líneas de Trolebuses.....	104
b) Tren Ligero Articulado.....	106
c) Situación actual del Sistema de Transporte Colectivo Metro.....	108
d) Ampliación del Sistema de Transporte Eléctrico.....	109
3.3 Evolución del Plan Maestro del Metro.....	110
a) Plan Maestro del Metro de 1980.....	110
b) Plan Maestro de 1987 (Horizonte 2010).....	112
c) Plan Maestro de 1997, Horizonte 2020.....	113
d) Proyectos aprobados del Plan Horizonte 2020.....	116
3.4 Expansión y mejoramiento del Sistema de Transporte Colectivo Metro como la solución más viable al problema del transporte en la Ciudad de México.....	120
a) Problemática actual del Sistema de Transporte Colectivo Metro.....	120
b) ¿Por qué el Sistema de Transporte Colectivo Metro debe continuar como la Columna Vertebral del Transporte en la Ciudad de México?.....	123
c) El Metro de México y la Comunidad de Metros a nivel mundial (Comet).....	126
3.5 Viabilidad del Sistema de Transporte Colectivo Metro.....	129
a) Viabilidad Financiera.....	131
b) Viabilidad Administrativa.....	134
c) Viabilidad Política.....	137
d) Viabilidad Social.....	140
e) Viabilidad Jurídica.....	141

CAPITULO IV

Las nuevas tecnologías al servicio del Transporte.....

Las nuevas tecnologías al servicio del Transporte.....	145
4.1 Tecnología en el Sistema de Transporte Eléctrico de la Ciudad de México.....	146
a) Tecnología en el parque vehicular del STC Metro.....	147
b) Modelos de los Trenes del Metro.....	150
c) Tren Ligero Articulado Modelo TE-95.....	158
d) Trolebuses con Tecnología de Punta.....	159
e) Tecnología Mexicana aplicada a la construcción de Carros del Metro.....	160
f) Adelantos Tecnológicos del Sistema de Transporte Colectivo Metro.....	163

4.2 Organismos encargados de promover la Tecnología en el Transporte masivo de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.....	165
a) Tecnología en los Autobuses de la Red de Transporte de Pasajeros del Distrito Federal (RTP).....	167
b) Parque Vehicular de la Red de Transporte de Pasajeros del Distrito Federal.....	167
4.3 Autobús de Tránsito Rápido.....	171
a) Antecedentes del Autobús de Tránsito Rápido en Latinoamérica.....	172
b) El Metrobús de la Ciudad de México.....	177
c) Plan Maestro del Metrobús Horizonte 2012.....	181
d) Parque Vehicular del Metrobús de la Ciudad de México.....	185
e) Plan Maestro del Autobús de Tránsito Rápido (Mexibús) para la Zona Metropolitana en el Estado de México.....	188
4.4 Tren Suburbano de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.....	189
a) Situación del sistema ferroviario de pasajeros en México.....	189
b) Establecimiento de una Red de Trenes Suburbanos en el Valle de México...	191
c) Descripción del Proyecto.....	193
d) Trenes de Alta Velocidad (TAV).....	198
4.5 Integración Modal de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.....	202
a) Intercambiadores Modales.....	203
b) Centros de Transferencia Modal (Terminales de Transporte de Pasajeros)...	206
c) Proyectos aprobados de Intercambiadores Modales de la Ciudad de México	209
Conclusiones	211
Bibliografía	219
Glosario	229
Siglas	235
Anexos	239

INTRODUCCIÓN

Para tener un transporte de calidad es necesario aplicar una Administración Pública eficiente por parte de los Gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México, los cuales se encargaran de planear, organizar e integrar un transporte que en la actualidad se encuentra muy desarticulado, la Administración Pública no sólo ejecuta recursos, sino que administra políticas, que es lo más importante en el funcionamiento de una organización, además, es una herramienta determinante para la solución de los problemas económicos y urbanos para cualquier época y lugar en nuestro planeta.

Hay que establecer una buena planeación, que nos sirva para impulsar un desarrollo urbano y regional ordenado, en base a la elaboración de planes programas y la integración de sistemas de información geográfica y el impulso de la obra pública, para una mayor efectividad de parte de la Administración Pública, esta tiene que ser reformada en sus reglas jurídicas, formulando nuevas leyes y reglamentos que beneficien ampliamente al transporte público masivo y se limite al transporte particular en especial el uso del automóvil, que es el que genera los mayores problemas de congestión en toda ciudad.

Para reformar el transporte es necesario replantearnos cómo mejorar su cobertura, calidad y efectividad, con nuevos paradigmas, modelos, estructuras, procesos, técnicas y actores, teniendo siempre en cuenta que no hacerlo representa un costo social muy alto. Se debe cambiar la Política Pública, ya que solo el acceso al bienestar urbano lo tienen aquellos que más recursos tienen, donde se impone el modelo de ciudad, en el que a todo el mundo le pertenece un coche, por lo que nuestro sistema de transporte público es inapropiado, por que se gastan enormes cantidades de dinero en la mejora de las calles del centro y de los suburbios prósperos. Modelo que trata de privilegiar el uso del automóvil y el peatón no tiene ninguna prioridad, por lo que existe la necesidad por el bien de la ciudad de seguir generando nuevos planes de desarrollo urbano entre investigadores y urbanistas.

Uno de los objetivos gubernamentales es proporcionar niveles mínimos para todos y una calidad de vida aceptable para la sociedad en su conjunto, eliminando las grandes discrepancias que existen en cuanto a ingresos y modos de vida, en términos tanto de clases sociales, como de religiones.

En la actualidad la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), está compuesta por tres entidades, el Distrito Federal integrado por 16 Delegaciones, el estado de México compuesto por 59 municipios e Hidalgo con un solo municipio, la ZMVM en el año 2005 en su conjunto alberga 19,236,708 millones de personas por lo que es la ciudad más grande del país y de acuerdo a los reportes urbanísticos de la Organización de las Naciones Unidas, es la segunda aglomeración urbana más grande del mundo, después de Tokio, Japón, esta ocupa una extensión territorial de 8,102 Km², la coloca como la ciudad más grande del mundo en extensión, aunque solo 1,500 km² están completamente urbanizados y más del 50% de la población se encuentra ubicada en cinco delegaciones y cinco municipios y por si fuera poco, la ZMVM es la más valiosa, monumental y compleja obra que la nación ha construido a lo largo de la historia y para el año 2008 concentra el 30% del Producto Interno Bruto por lo que siempre ha sido el principal polo económico del país, pero la superioridad de la ZMVM rebasa las fronteras de nuestro país ubicándola como la ciudad regional más importante de Latinoamérica, afirmación basada en los estudios de la firma londinense PricewaterhouseCoopers (PwC), el cual hizo un estudio a

las 151 ciudades más ricas del mundo, según su Producto Interno Bruto (PIB) y la ubica como la octava ciudad más rica del mundo y la número uno dentro de las ciudades en desarrollo, convirtiéndola en el gigante emergente del mundo, su crecimiento se prolongara hasta el 2020, escalando del puesto ocho al número siete entre las ciudades más ricas del planeta.

El Transporte Público también ha influido en el crecimiento de la mancha urbana, ya que los asentamientos humanos irregulares en la AMCM se incrementaron a partir de la extensión de nuevas rutas de peseros, como es el caso del Metro en sus once líneas y anteriormente con la línea de camiones, Ruta 100 y en el que estos transportes llegaran a la periferia, incentiva a los pobladores a establecerse en esa zonas donde los predios tienen un precio bajo y el costo de los predios varía en relación inversa con la distancia que los separa de la zona central de la ciudad y el valor de la propiedad, responde al costo y calidad del servicio de transporte, y estos asentamientos irregulares han provocado problemas como la contaminación y el incremento de accidentes, también representado un factor de crecimiento económico y conforme va creciendo la mancha urbana, va creciendo la demanda de servicios como los son, agua, luz, drenaje, servicios hospitalarios y educativos.

El hecho de que la Ciudad de México sea el principal polo económico de nuestra nación ha generado problemas secundarios, como es el caso una explosión demográfica generada durante décadas pasadas, la que ha estimulado un crecimiento urbano sin control y sin planeación alguna, provocando que estos suburbios carezcan de los servicios públicos elementales y sumado a lo difícil del terreno en algunas partes de la ciudad, ha generado un trazo desuniforme de sus calles y avenidas muy mal trazadas, angostas y en muchos casos son calles cerradas, lo que significa que la gente se asentaba como podía, donde muchas veces tomaban la parte de la carretera convirtiéndolas en calles cerradas, esa es la realidad de muchas de las delegaciones tales como Iztapalapa, Tláhuac, Coyoacán etc., esto complica y agrava más el tráfico ya que el numero de las calles de las que depende el transporte son menos y aparte el Gobierno de la Ciudad de México ha favorecido la propagación del automóvil, el cual está llenando cada vez más nuestras calles y avenidas, el automóvil, junto con el transporte de baja y mediana capacidad (Microbús, Combis, Taxis) son la principal causa de la sobresaturación y congestión de las principales arterias en la ciudad, la infraestructura urbana se está viendo rebasada por la propagación de estos medios de transporte, un ejemplo claro lo podemos ver en los CETRAM más grandes de la ciudad como son el caso de Pantitlán, Indios Verdes y Cuatro Caminos, estos han sufrido un deterioro importante además de que ya se vieron rebasados por la cada vez mayor flota vehicular de mediana capacidad que son microbuses y combis.

Los efectos secundarios provocados por el transporte por combustión de diesel son bastante dañinos para nuestra salud ya que generan más de 2 millones de toneladas/año de contaminantes, lo que representa el 84% de las emisiones totales. Estas mismas fuentes son responsables del:

- 98% de las emisiones de monóxido de carbono (CO)
- 80% de óxidos de nitrógeno (NOx)
- 40% de hidrocarburos (HC)
- 36% de partículas menores a 10 micras (PM10)

Estas sustancias tóxicas se quedan suspendidas en la atmósfera del Valle de México por la escasa movilidad de los vientos, producto de que el Valle de México está rodeado de montañas de gran altura, otro de los efectos provocados por el tráfico en la ciudad es que

en la actualidad, los tiempos de traslado se han multiplicado al doble, lo que significa pérdidas y atrasos para la industria que depende del transporte y por su fuera poco el tráfico genera daño a la salud de sus habitantes como es el estrés que provoca anomalías en el sistema inmunológico del ser humano.

Vale la pena destacar que en la capital de la República, no obstante los graves problemas de contaminación que existen, el Gobierno local ha orientado sus esfuerzos y políticas a favor del modelo tan gastado del uso del automóvil, pues la construcción del segundo nivel del Periférico, así como de los distribuidores viales, da muestra fehaciente de ello, la II Legislatura de la Asamblea Legislativa del Distrito Federal aprobó la construcción de los segundos pisos, a pesar de que éstas obras sólo benefician al 2.8% de los habitantes de la capital del país y zona conurbada del estado de México, en detrimento del 97.2% restante de esa misma población ⁽¹⁾.

En la Zona Metropolitana del Valle de México el Transporte público gestionado por el Gobierno, a pesar de sus muchas deficiencias es el mejor transporte con el que cuenta nuestra ciudad, lamentablemente solamente es impartido por el Distrito Federal, dejando a merced del transporte concesionado al Estado de México, el que da un mal servicio, con tarifas muy altas. El transporte público del Gobierno del Distrito Federal está compuesto por: el Servicio de Transporte Eléctrico que lo integran el Sistema de Transporte Colectivo Metro, Tren Ligero y las líneas de trolebuses, el cual es el único sistema de transporte eléctrico de la ciudad y es el único transporte no contaminante, además de contar con una primera línea del Metrobús y de la Red de Transporte de Pasajeros, pero para el Gobierno capitalino cuenta con el Metro que es la infraestructura física, técnica y humana más poderosa para enfrentar la demanda de servicios de transporte, que permita un desahogo y un respiro a la carga vial aminorando considerablemente el impacto ambiental, a pesar de las deficiencias del Metro producto de una mala administración por parte del personal del Metro y su sindicato.

El STC Metro, es uno de los sistemas metropolitanos más importantes del mundo, el único de un país en vías de desarrollo que compite de cerca con otros sistemas de países desarrollados, por lo que es un verdadero motivo de orgullo, con sus 201 Kilómetros de longitud para el 2008, este sistema metropolitano de transporte público, es el más grande de Latinoamérica y el octavo más grande del mundo y con sus 2,500 millones de usuarios al año, es el tercer sistema con más personas transportadas al año, el metro de la ciudad al pasar de los años ha contado con la tecnología como una gran aliada para la transportación de los millones de personas de la ciudad, tal es el caso de la incorporación de nuevos trenes con tecnología de punta, además de la implantación de una tarjeta inteligente con el uso de la tecnología sin contacto para el cobro de tarifas de los usuarios, así como el uso de tecnología nacional para la rehabilitación de trenes, las nuevas tecnologías en el transporte en general, se traducen como bienestar para los ciudadanos, ya que está permite viajar más cómodamente, llegar a nuestros destinos más rápido, transportes que son más amigables al medio ambiente de la ciudad los que optimizan los combustibles y los vuelven más sustentables para la ciudad.

El gobierno actual del Estado de México por primera vez en muchos años, invertirá en transporte público masivo para la Zona Metropolitana, con la creación de tres nuevas Líneas de tren suburbano las que contarán con 242 kilómetros de vías con el fin de eliminar los congestionamientos en los accesos al Distrito Federal, además de la creación de un sistema de Autobús de Tránsito Rápido, llamado Sistemas de Transporte Masivo el

¹ Gaceta Parlamentaria, año VIII, número 1879, miércoles 9 de noviembre de 2005.
<http://gaceta.diputados.gob.mx/Gaceta/59/2005/nov/20051109.html>

cual contempla 10 corredores y una extensión de 207 kilómetros de longitud, de aplicarse todos estos proyectos de transportes y unirlos en un solo sistema, la Zona Metropolitana de la Ciudad de México podrá abatir los rezagos en cuestión de transporte, de no ser así la Ciudad de México se colapsara creando serios problemas en todos los ámbitos, económicos, sociales, políticos etc., el gravísimo problema del transporte en la Ciudad de México, es un problema que no se le puede dejar sin solución ya que este puede desbordarse y crear problemas muy serios.

Por lo que el transporte en la ciudad de México será más eficiente y ágil si se incentiva al Transporte Público Masivo y se le sistematiza como un transporte único evitando la competencia entre los distintos modos de transporte, dándole prioridad al transporte público y masivo, sobre el automóvil, encabezado como sistema de transporte masivo principal, por el Sistema de Transporte Colectivo Metro, donde se le dará prioridad en su construcción, para que circule en la avenidas más concurridas, ubicadas en la ciudad central, primer contorno de la ciudad y municipios más poblados en el estado de México, por lo que el Metrobús, será un sistema de transporte complementario al metro, por lo que nunca será un sustituto del Metro, sino que se reducirá su papel, únicamente como alimentador del Metro, que deberá de circular en arterias medias, donde no se tenía planeado construir una Línea del metro y los Trenes Suburbanos deberán de estar encargados de descongestionar los accesos de la ciudad, conectado las afueras de la ciudad de México, directamente con las terminales del metro, al armonizar estos distintos medios de transporte público lo que se busca es dar un mejor servicio al usuario en tiempo, comodidad, costo y seguridad, invitando al ciudadano a dejar el automóvil, como resultado la ciudad resolverá el creciente problema del tráfico y contaminación en todas sus arterias primarias,

Además, el Gobierno deberá de mantener al Sistema de Transporte Colectivo Metro, como la columna vertebral de todo el sistema de transporte en la Ciudad de México, ya que este es el sistema de transporte público masivo que es de excelencia, el cual es indispensable para toda megalópolis en el mundo, y de no darse una ampliación y mantenimiento adecuado al Metro, este seguirá decayendo en su eficiencia, por lo que este debe tener el mantenimiento adecuado, además de ampliar las líneas existentes que permita aumentar el flujo de las líneas menos transitadas y creando líneas alternas que descongestionen las líneas más saturadas, con el propósito de tener un transporte de excelencia que sea un ejemplo a nivel internacional.

La circulación vial en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México será más eficiente si los Gobiernos locales de la ciudad dejan de incentivar al transporte particular llamado automóvil y al transporte concesionado de mediana y baja capacidad (Microbuses, Combis y Taxis), la solución al presente problema se dará si el Gobierno apuesta hacia una nueva cultura del Transporte Público masivo de calidad (STC Metro, Tren Suburbano, Tren Ligero y Metrobús unidos en una integración Modal) con el que se motivara al ciudadano a dejar el automóvil en casa, además de ir renovando la flota vehicular de transporte concesionado de mediana y baja capacidad por nuevos autobuses de alta capacidad, todo con el propósito de cambiar la concepción existente en el transporte público en la Ciudad de México.

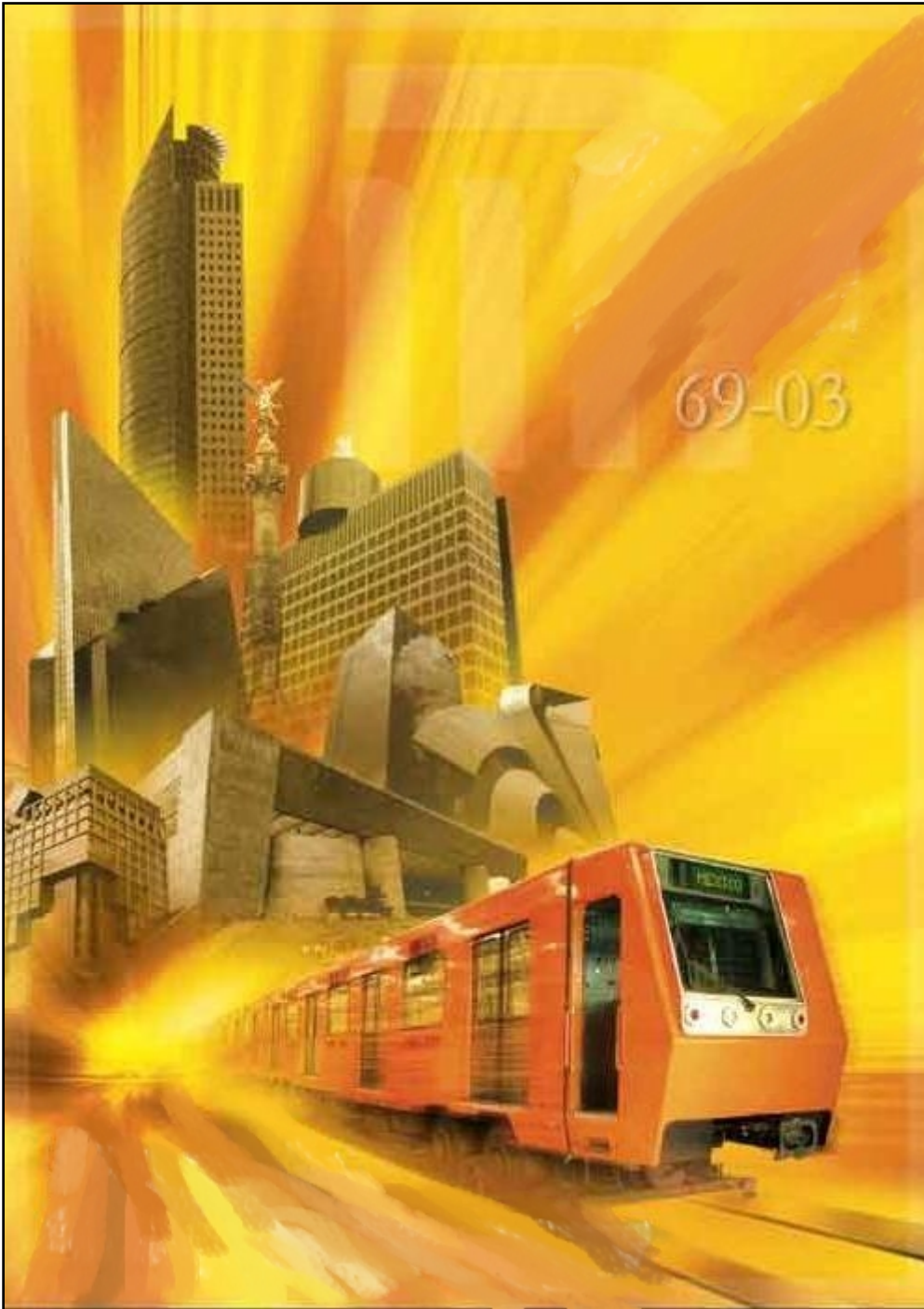
Lo que la ciudad de México necesita es una integración modal entre los distintos medios de transporte masivo para convertirse en una ciudad sostenible, capaz de integrar en su funcionamiento como sistema, elementos que provoquen el mínimo impacto sobre su entorno, ya que una ciudad sin personas en movimiento es una ciudad muerta, por lo que

para tener un transporte eficiente y bien articulado se requiere de tener de una mejor planeación y reestructuración tecnológica en donde confluyen los distintos medios de transporte público masivo dentro de la Ciudad (Metro, Tren Ligero, Tren Suburbano, Metrobús, Trolebuses, y Autobuses RTP), llamados intercambiadores modales, en la actualidad estos han sufrido un gran deterioro y descuido de parte del Gobierno del Distrito Federal y del Estado de México y es donde la Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad, debe poner un mayor énfasis, en su reestructuración y modernización, debido a que la mayoría de pérdida de tiempo en los viajes intermetropolitanos se registran en estos intercambiadores modales y entre ellos tenemos los Centros de Transferencia Modal (CETRAM), estos intercambiadores son los más comunes dentro de la ciudad, pero también los más descuidados y caóticos.

Aunque es cierto que en últimos años los vehículos han estado haciéndose más limpios, como consecuencia de regulaciones ambientales más estrictas e incorporación de mejores tecnologías y sobre todo, por un mejor aprovechamiento del combustible, como producto de nuevas políticas implantadas por el Gobierno del Distrito Federal, sin embargo, esta situación ha sido más que compensada por la subida tanto del número de vehículos como del uso creciente anual de cada vehículo, por lo que nuestra ciudad presenta problemas de índices de contaminación atmosférica excesivos, afectando la salud de la población.

La Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad integrada por la Secretaria de Transporte y Vialidad (Distrito Federal) y la Secretaria del Transporte (Estado de México) deberá de integrar un sistema de corredores de transporte (rutas), es decir que se complementen con la red del Metro, tren ligero y Metrobús, además de estructurar subredes locales de transporte, en vialidades con alta concentración de transporte colectivo, todo con la finalidad de continuar con la reducción de emisiones.

CAPITULO I.



**Administración Urbana de la
Zona Metropolitana de la Ciudad de México.**

CAPITULO I.

Administración Urbana de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

1.1 La Administración Pública en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Para hablar de este tema hay que señalar la vinculación entre Policy y Administración Pública, Policy es el término que se usó en la Gran Bretaña para referir el arte del Gobierno y Pólice para significar el Gobierno de las ciudades y los países, así como la conservación de la paz y el orden, pero con la Revolución Francesa, Francia sustituyó el término Policy por voz de Administración Pública y esta fórmula se diseminó rápidamente entre los pueblos iberoamericanos ⁽²⁾.

En Inglaterra Adam Smith profesaba una cátedra sobre Pólice, se apoyaba en el Diccionario de Johnson publicado en 1755, en donde Johnson definía a la "Pólice" como una palabra que provenía originalmente del francés, en tanto que "Policy" emanaba de Politeia. Definía a la "Pólice" como la regulación y gobierno de la ciudad o país, así como el cuidado de los habitantes y la "Policy" como el arte del gobierno, principalmente con respecto a los poderes externos.

En Estados Unidos en 1926 Leonard White formuló la primera proposición conceptual de Policy como centro de la definición de la Administración Pública y Marshall Dimock a mediados de los años 30 se refirió a que "el alcance de la Administración Pública está determinado sólo por la necesidad de ejecutar las Políticas y propósitos del Gobierno" mientras que John Pffifner y Robert Presthus, por su parte, definieron a la Administración Pública como un proceso relacionado con la ejecución de las Políticas Públicas, abarcando innumerables habilidades y usando técnicas que ordenan los esfuerzos de muchos miembros del pueblo.

El desarrollo de la Administración Pública como disciplina científica en los Estados Unidos, estuvo fuertemente influenciado por las relaciones entre los temas políticos y los temas administrativos, por lo que el alemán Gaspar Bluntschli se centró en la separación entre política y administración, los aspectos más comunes de la administración y la política, teniendo como factor mutuo a la Policy.

Cuando los individuos o los grupos ganan o pierden poder en un ámbito determinado, hay política, y cuando un acto o propuesta de acción de un funcionario se orienta al interés público, hay administración ⁽³⁾.

El enfoque de la Política Pública concibe a la Administración Pública como uno de los protagonistas de los procesos políticos que concurrían en el gobierno y, particularmente, la definía como la ejecución de la "Política Pública", mientras que Leonard White se refería a la Administración Pública como las "operaciones que tienen por objeto la realización o la observancia forzosa de la política pública", mientras que Marshall Dimock la definía como la "coordinación de esfuerzos colectivos para realizar la política pública".

La noción de "Política Pública", era concebida como un procedimiento de intercambio entre una variedad de protagonistas de la política, era entendida como la acción del gobierno en el sentido de determinar a la "Política Pública".

² Guerrero Orozco, Omar. "Alrededor de la polis", Principios de Administración Pública, Tercera Lección, <http://omega.ilce.edu.mx>:

³ Appleby, Paul. "Policy and Administration". University of Alabama Press. 1949. pp. 1-25.

En este trabajo de investigación en Administración Pública se propone una participación en la Policy donde se formulan las recomendaciones para la solución de la problemática del transporte en nuestra ciudad, por lo que la Administración Pública, en su más amplio sentido, está involucrada con la hechura de la Policy por cuanto a ella corresponde su ejecución. Ella es un proceso de entremetimiento entre la hechura de Policy y la dirección (management) por debajo de la determinación emanadas de los Poderes Legislativo y Judicial, así como de los entes populares-electorales.

a) Administración Pública y el Transporte Público:

Es urgente la aplicación de una Administración Pública eficiente por parte de los tres distintos órdenes de Gobierno, ya que esta se encargara de planear, organizar e integrar los recursos de parte del Gobierno con el fin de eficientar el transporte, que en la actualidad se encuentra muy desarticulado, por lo que presenta problemas viales en sus arterias principales en horas pico.

En la actualidad en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, existe cada vez una mayor flota vehicular que circula por todas sus arterias, producto del abaratamiento y bajos financiamientos para adquirir dichos vehículos, además de una incentivación del transporte particular por parte de los Gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México por lo que es necesario diseñar una Administración Pública con carácter metropolitano, donde las diversas instituciones locales y federales deben trabajar en equipo para obtener un máximo rendimiento en el transporte metropolitano en ámbitos de eficacia y eficiencia.

Pero como es sabido, la Administración Pública es un sinónimo de Gobierno es decir, todo el conjunto de conducta humana que determina cómo se distribuye y ejerce la autoridad política ya que según Woodrow Wilson, la Administración Pública es la parte más ostensible del gobierno, “es el gobierno en acción” es el ejecutivo operante, el más viable aspecto del gobierno, mientras que los poderes Legislativo y Judicial solo se basan en la creación de las normas y en su aplicación para adjudicar derechos, por lo que el órgano encargado del Gobierno de ejecutar las soluciones a los problemas del transporte en nuestra ciudad es el Poder Ejecutivo que es el titular de la Administración Pública en sus tres distintos niveles que son el Federal, Estatal y Municipal, esté determinara como se distribuye y ejerce la autoridad política y como se atienden los intereses públicos.

La Administración Pública es muy importante para una mejor organización y planeación en lo que concierne al Transporte Público Masivo Metropolitano, donde la mejor vía para una mayor eficiencia en este tipo de transporte es sistematizarlo, en donde la herramienta que es la Administración Pública se encargara de dar un orden y cumplimiento a las Políticas Públicas, ya que el Gobierno es el más indicado para encargarse de los problemas del transporte en la ciudad.

Para cualquier época y lugar en nuestro planeta la Administración Pública resulta determinante para la solución de los problemas económicos y urbanos, por lo que importa en el contexto presente es advertir como esta caracterización del gobierno impone peculiaridades a su administración. Podemos enumerar algunas cuestiones:

1. La tarea gubernamental es enorme, compleja, difícil.
2. La universalidad y soberanía del gobierno suponen que éste ha de resolver los conflictos de intereses privados, tratando de alcanzar el máximo posible de bienestar general.
3. El gobierno es responsable ante el pueblo.

4. Los gobernantes, desde los más altos en la jerarquía hasta los de nivel inferior, representan a un poder inmenso de coacción, frente al cual se requieren protecciones especiales. Sus actuaciones deben estar controladas por la supervisión de sus colegas, y el pueblo, y, sobre todo, de su propio sentido de responsabilidad.
5. La eficiencia de una entidad gubernamental no debe medirse por la maximización de sus ingresos a la minimización de sus gastos, sino por la calidad e intensidad con que realice los propósitos públicos.

La Administración Pública es parte del Poder Ejecutivo considerado por muchos expertos como el poder más importante, en el que se haya depositada la soberanía del Estado, por lo que la organización que constituye Administración Pública debe entenderse desde el punto de vista formal como el organismo público que han recibido del poder político la competencia y los medios necesarios para la satisfacción de los intereses generales y desde el punto de vista material es la actividad de este organismo considerado en sus problemas de gestión y de existencia propia tanto en sus relaciones con otros organismos semejantes como los particulares para asegurar la ejecución de su misión.

Para una mayor eficacia de la Administración Urbana en cuestión del transporte, establecer los instrumentos apropiados de la reforma son los controles provenientes de niveles superiores que son reglas precisas para cubrir todas las circunstancias posibles investigadores para erradicar la corrupción y estrecha supervisión de unidades staff pertenecientes al entorno inmediato del funcionario principal. En la actualidad en la Administración Pública las ideas se toman del mundo empresarial por lo que el paradigma burocrático no es la excepción, que muchas veces no son las mejores, principalmente en el ramo del transporte.

En lo que concierne al transporte público debemos mejorar nuestras formas de administrar y prestar los servicios públicos por lo que es necesario replantearnos cómo mejorar su cobertura, calidad y efectividad, con nuevos paradigmas, modelos, estructuras, procesos, técnicas y actores, teniendo siempre en cuenta que no hacerlo representa un costo social muy alto, que aun no hemos aprendido a valorar y que no existen métodos precisos para medirlo y sancionar, en consecuencia, a quien lo afecte con su mal desempeño.

En la actualidad se ha incrementado considerablemente la capacidad de entender la complejidad de los procesos de cambio en la Administración Pública, en la que normalmente la provisión de los servicios públicos involucra a varias administraciones a la vez, lo que podemos ver claramente con el servicio del transporte en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México que es administrado tanto por el Gobierno Federal, Distrito Federal y Estado de México.

Uno de los paradigmas fundamentales de la Administración Pública es que esta no sólo ejecuta recursos, sino que administra políticas, que son más importantes en el funcionamiento mismo de la organización. El papel principal de la administración de nuestro tiempo debe estar vinculado con la gestión de políticas públicas, por lo que la administración de políticas implica necesariamente adoptar un enfoque estratégico, una visión totalizadora, una perspectiva a largo plazo, etc.

Pero también la Administración Pública local debe ser reformada orientada a la constitución de organizaciones públicas acentuadamente flexibles, a diferencia de los modelos de carácter formal altamente estructurados que constituían el núcleo central del paradigma antiguo, por lo que la administración se está acercando al punto en el que

resulta claro que debe constituirse en una función creativa de orientación del cambio y no sólo en proceso de aplicación de sistemas de control, aunque también la Administración Pública es un proceso inacabado aún, que debe ser revitalizado a la luz de las necesidades públicas, consolidando ante una sociedad de contienda política institucional ante una sociedad que reclama sus derechos públicos y políticos, en donde el factor social se constituye como el elemento a preservar a partir de un compromiso de representatividad de la sociedad para fortalecer la legitimidad política de la conclusión del estado, por lo que el éxito de la gestión pública se caracteriza por el conjunto de procesos influidos por acuerdos, expectativas y consensos para que el gobierno se constituya en la devoción de los ciudadanos y para los ciudadanos.

Por ello, es menester de la Administración Pública reorganizar a las instituciones, para fortalecer el desarrollo social, a través de la instrumentación de procesos de calidad que impliquen la revisión y el replanteamiento de estructura y sistemas, porque el futuro depende de la capacidad que se tenga para enfrentar la fenomenología existente y mantenerse a la altura de las fuerzas sociales, tecnológicas, económicas, políticas jurídicas que afectan al binomio Administración Pública -sociedad.

El modelo deberá conllevar la instrumentación del Sistema de Planeación Estratégica, y la Reingeniería de procesos y la implantación una nueva estructura programática, por lo que ahora más que nunca se requiere de informar, educar, concientizar, sensibilizar y capacitar al sector público a cerca de estos procesos locales y de su participación en ellos para dar seguimiento y continuidad a las reformas.

La eficiencia de la Administración Pública necesariamente se remite a los diversos roles de su perfil funcional, jurídico, social, económico y administrativo o dentro de un sistema democrático, que le compromete por un lado con el desarrollo social y se vincula por otro, a valores sociales de orden político público.

b) Planeación y Administración del Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Antes que nada, el desarrollo urbano metropolitano se relaciona con el crecimiento de las zonas metropolitanas y el concepto de zona metropolitana se desarrolló en los Estados Unidos a partir de los años veinte del siglo pasado y generalmente se utiliza para referirse a una ciudad grande, cuyos límites rebasan los de la unidad político-administrativa que la contenía originalmente, el equivalente de nuestro país de dicha unidad es el municipio.

El vocablo "metrópoli" proviene de las raíces mater de madre y polis de ciudad. Ello implica que el fenómeno de metropolización responde a las relaciones entre una ciudad central y su influencia en localidades de la región colindante, que podrían o no estar conurbadas con dicha ciudad central ⁽⁴⁾. El fenómeno urbano como eje del desarrollo metropolitano, integra dos acepciones, el área urbana y la zona metropolitana, las cuáles a su vez están definidas por los mismos elementos y variables apegados a la realidad geográfica denominada ciudad, pero términos generales el área urbana es la ciudad misma, junto con las áreas contiguas sus, habitantes y edificaciones que sigue una continuidad que parte del centro de la ciudad en todas direcciones y delimitada solamente por terrenos de uso no urbano, cuerpos de agua, bosques o sembradíos, y regularmente no coincide con la delimitación política y administrativa del gobierno de la ciudad. Otra acepción define a las zonas metropolitanas como la extensión territorial que incluye a la unidad político administrativa que contiene a la ciudad central, y a las unidades político administrativas contiguas, estas tienen características urbanas, tales como, sitios de trabajo o lugares de residencia de trabajadores dedicados a actividades no agrícolas, y que mantienen una interacción socio-económica directa, constante e intensa con la ciudad central y viceversa.

El proceso de metropolización se entiende como la dinámica espacial generada por los cambios producidos en el modo de producción que implica la asociación tendencial o inducida de redes de ciudades o aglomeraciones urbanas constituyendo un conglomerado urbano con características comunes: económicas, sociales, funcionales y productivas, que definen flujos de bienes, personas y recursos financieros.

Una Zona Metropolitana está conformada cuando una ciudad, independientemente de su tamaño, rebasa su límite territorial político administrativo para conformar un área urbana ubicada en dos o más municipios, en otras palabras, la metropolización de una ciudad tiene lugar cuando, en un proceso de expansión, utiliza para el desarrollo urbano suelo que pertenece a uno o más municipios en los cuales se ubica la ciudad central.

Según la Ley General de Asentamientos Humanos de la Ciudad de México presentada por diputado Fernando Fernández García donde se define desarrollo metropolitano como el proceso de crecimiento social y económico de una zona o área metropolitana, que garantiza la funcionalidad, ordenamiento y gobernabilidad territorial de una determinada ciudad central y de las unidades político-administrativas contiguas y completas a ésta, para el mejoramiento de la calidad de vida de la población, la preservación del ambiente, así como la conservación y reproducción de los recursos naturales y se define como área metropolitana de una ciudad, la unidad territorial que incluye a la ciudad central y a las unidades político-administrativas contiguas ⁽⁵⁾.

⁴ Ma. Eugenia Negrete y Héctor Salazar, "Zonas metropolitanas en México, 1980", en Estudios Demográficos y Urbanos, vol.1, núm. 1, pp. 97-124, citado por Integrantes del Grupo Interinstitucional para la delimitación de zonas metropolitanas, Delimitación de Zonas Metropolitanas de México, SEDESOL, CONAPO, INEGI, México, 2004, 9.

⁵ Fernando Fernández García, Iniciativa de Ley General de Asentamientos Humanos. México.

La planeación es un instrumento fundamental para impulsar el desarrollo urbano y regional ordenado, donde la infraestructura, reservas territoriales, la vivienda, estos deberán ser atendidos con relación a las demandas del crecimiento poblacional por lo que la elaboración de planes y programas y la integración de sistemas de información geográfica y el impulso de la obra pública, son actividades que se han fortalecido para dar certeza y orden al crecimiento del Estado.

Considerando las características de la ZMCM se tiene que integrar toda la zona en un Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial, el cual debe de contemplar la evaluación y prospectiva de la ocupación del territorio y establecer un modelo de ordenamiento para el aprovechamiento óptimo de sus recursos. Los alcances de dicho proyecto deben incluir la determinación de áreas potenciales de desarrollo con variables urbanas y ambientales, la identificación de zonas de marginación, corredores económicos y zonas de riesgo, así como la instrumentación de estrategias y políticas de desarrollo.

Aunque se ha propuesto que se integre al código urbano en cumplimiento a las reformas del artículo 115 constitucional, que es la participación de la comunidad en el proceso de ordenamiento, regulación y promoción del desarrollo urbano, la gestión del mismo y las normas básicas para los ayuntamientos además de la actualización e integración de las seis de las leyes más importantes del quehacer urbano como son las leyes de vivienda, fraccionamientos, desarrollo urbano, edificaciones, catastro inmobiliario y condominios. Con el que se propiciara mayor orden en la ciudad y una mayor confianza en la ciudadanía al contar con reglas más claras.

Además se debe contribuir con la gestión urbana municipal en coordinación con las autoridades de los Ayuntamientos en la integración de Normas Técnicas Complementarias de Valuación Catastral, registro inmobiliario, levantamientos, deslindes y cartografía, además de integrar mesas de trabajo de Planeación Urbana y Ordenamiento Territorial, Regularización de la Tenencia de la Tierra y Reservas Territoriales y Vivienda, con la participación de autoridades de los tres órdenes de gobierno a fin de atender la problemática urbana de cada uno de los municipios y delegaciones. Todo ello viene a contribuir a la simplificación administrativa de proyectos de urbanización.

El crecimiento de la Flota vehicular no es el único factor que ha contribuido al caos vial que vivimos hoy en día, sino el problema está muy ligado a la explosión demográfica que sufrió la ciudad en las últimas décadas y sobre todo a un crecimiento urbano desordenado hacia las afueras de la ciudad principalmente en los municipios conurbanos del Estado de México y el sur del Distrito Federal.

Para una mayor efectividad de parte de la Administración Pública esta tiene que ser reformada en sus reglas jurídicas, formulando nuevas leyes y reglamentos que beneficien ampliamente al transporte público masivo y se limite transporte particular en especial al uso del automóvil, el cual es el que ha generado los mayores problemas de congestión en toda ciudad, para poder solucionar y prevenir problemas futuros de la grave problemática del transporte en toda la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, debe de existir una Planeación Urbana, que le dé solución a la realidad caótica que vive nuestra ciudad, aunque en sexenios pasados se han llevado a cabo distintos intentos de planeación, desde la elaboración de los planos reguladores hasta planes de desarrollo urbano en los dos últimos sexenios, enmarcados en el Plan Nacional de Desarrollo, cuyos objetivos, principios y acciones han dejado mucho que desear debido aplicación limitada de su política neoliberal que tiende a su fin, ya que no son los

mecanismos del mercado los que deben prevalecer en el proceso de planeación, ya que sólo tendrían acceso al bienestar urbano aquellos que más recursos posean y terminaría por imponerse el modelo norteamericano de ciudad, en el que se supone que a todo el mundo le pertenece un coche, pero nuestros sistemas de transporte público son inapropiados y se deterioran cada día más, mientras se gastan enormes cantidades de dinero en la mejora de las calles del centro y de los suburbios prósperos. Este tipo de modelo trata de privilegiar el uso del automóvil y el peatón no tiene ninguna prioridad, no cuenta con áreas para caminar con disfrute. Alguien ha mencionado: las calles y los automóviles han destruido las ciudades.

Existe la necesidad por el bien de la ciudad de seguir generando nuevos planes de desarrollo urbano entre investigadores y urbanistas, en función de los resultados obtenidos hasta la fecha, por lo que el espacio urbano debe, a toda costa, ser organizado y su crecimiento debe ser regulado, ya que uno de los investigadores urbanos y profesor de la Universidad de la Sorbona Juan Bastie, ha expresado que la planeación de las grandes metrópolis es una necesidad absoluta y constituye uno de los mayores retos que enfrenta el hombre en este principio de siglo.

El propósito primordial de solucionar el problema del transporte de la ciudad es mejorar la calidad de vida de sus habitantes, sin embargo para lograrlo verdaderamente hacen falta cambios estructurales en el sistema de planeación urbana, en su instrumentación y formas de evaluación, es necesario que los ciudadanos, individualmente y en grupos, participen realmente en el proceso de planeación, para lo cual se requiere primeramente transformar la estructura política de gobierno de la ciudad, que las autoridades dejen de ser designadas por el jefe de Gobierno o Gobernador y puedan ser elegidas por los ciudadanos, es decir, que exista democracia en el sentido esencial del término ya que actualmente la soberanía no radica en el pueblo.

La planeación urbana parece reproducir, un orden planeado y legitimado por los ordenamientos urbanos, y un desorden (la urbanización popular) cuya legitimación queda al arbitrio de la burocracia.

Dada la complejidad de los problemas en la planificación urbana, el pensamiento utópico es una bendición y no una enfermedad, con tal de que sea sobre la base de las necesidades humanas válidas, por lo que hacemos nuestros los postulados de la planeación, no la declarativa, sino la que deba hacerse realidad, definidos por el Dr. Enrique Peñaloza, representante de la ONU en el Congreso de Planeación de Grandes Ciudades, organizado por el Departamento del Distrito Federal en 1981, cuya ponencia fue leída en una sesión en que se encontraba el Profesor Hank González, entonces regente de la ciudad:

- El objetivo primordial de la sociedad es proporcionar niveles mínimos para todos y una calidad de vida aceptable para la sociedad en conjunto.
- Es necesario eliminar las grandes discrepancias que existen en cuanto a ingresos y modos de vida, en términos tanto de clases sociales como de religiones.
- La sociedad debe poner los requerimientos y derechos del pueblo en general por encima de los intereses egoístas de ciertos individuos.

La planeación urbana debe de estar formulada en la evaluación, buscando la coordinación entre los tres órdenes de gobierno, buscando acciones y medidas para el cumplimiento de la normatividad urbana.

Puntos estratégicos e indispensables para intervenir una planeación urbana

- Investigar y analizar la imagen urbana existente inmediata y mediata.
- Identificar áreas potenciales naturales existentes ó en su defecto localizar áreas en potencia para desarrollo de arquitectura de paisaje.
- Reutilización de edificios ó espacios arquitectónicos abiertos
- Aprovechamiento de los recursos naturales, de manera que se logre una completa autosustentabilidad del proyecto a desarrollar.
- Sondeo de información referente al terreno físico como: plantas, rasantes, alzados, y/ó información topográfica necesaria.
- Estudio de los distintos ángulos de visión en potencia desde el área en estudio hacia el exterior y viceversa.
- Investigar por medio de los habitantes del lugar, que es lo que realmente se necesita, e indagar sí actualmente se poseen áreas destinadas a algún giro en demasía, que es lo más agradable de su ciudad, así como lugares ó elementos no agradables para ellos
- Investigar historia y actividades de los habitantes: local, regional, estatal y nacional
- Conocer la trama urbana existente inmediata y mediata.
- Conocer los sistemas y subsistemas de transporte existentes y planeaciones de éstos a futuro como: aeropuertos, tranvías, ferrocarriles, metros.
- Estudiar el funcionamiento de las vialidades vehiculares inmediatas y mediatas primarias, secundarias y terciarias, así como las periféricas
- Localización y explotación de puntos focales naturales de atracción turística, así como proponer detonantes de economía potenciales basados en actividades primitivas propias del lugar.
- Diseño de un “plan maestro” estratégico, así como una planeación cronológica por etapas del proyecto a desarrollar.
- Conocimiento de todas y cada una de las legislaciones que puedan verse involucradas, así como de planes urbanos de desarrollo que contengan el área en estudio
- Investigar las formas de intervención e interacción del gobierno y/ó inversionistas interesados en el área a desarrollar, así como el conocimiento de los montos económicos de inversión por parte de él / los interesado(s)
- Conocer desarrollos urbanos existentes abordados sobre porciones de tierra / agua similares al área, así como también ejemplos análogos de proyectos naturales y /ó económicos de interacción.

Con estos objetivos de planeación urbana se busca la construcción de infraestructura y equipamiento necesario para poder alcanzar un crecimiento sostenido que ofrezca bienestar y mejor calidad de vida para los habitantes, por lo cual se deben implementar estrategias y líneas de acción para corregir los rezagos que se presentan debido al acelerado crecimiento de la población que se da principalmente en los municipios conurbanos del Estado de México.

Los resultados obtenidos en los últimos decenios podemos considerar que la Ciudad de México y su área metropolitana, en su expansión y crecimiento no ha podido sujetarse a ningún tipo de planeación urbana, sino que en gran medida la regularización y urbanización de muchos asentamientos se ha efectuado a posteriori, es decir, cuando grandes masas de población se establecen en zonas poco propicias para dotarlas de infraestructura, las autoridades han actuado, ya sea por presión de los habitantes o fines de control y manipulación partidaria, otorgando algunos servicios que distan de ser los recomendables por la planeación urbana.

El crecimiento del área metropolitana no ha podido ser detenido ni por los obstáculos físico-geográficos, tales como cañadas, cerros, zonas que se inundan durante el periodo de lluvias, zonas de minas de arena, basureros, etc. Tampoco por otras restricciones como el tipo de uso del suelo, tierras dedicadas a la agricultura, granjas, ejidos, establos y zonas lecheras, zonas industriales, incluso con empresas altamente contaminantes cuya localización original estaba fuera del área urbana por lo que la llamada mancha urbana no sólo ha pasado sobre los obstáculos anteriormente enunciados, sino que ha invadido y destruido zonas no permitidas para usos urbanos y que formaban parte de la reserva ecológica del Valle, como pueden ser entre otros, la serranía del Ajusco, la Magdalena Contreras, el Desierto de los Leones, etcétera.

Con el crecimiento desgeneralizado y sin control, los estándares de vida se van reduciendo y los problemas urbanos empiezan a atender contra toda la población por lo que se debe acudir a la planeación urbana que permite prever y construir un sistema de infraestructura para una capacidad determinada de habitantes.

Uno de los factores que explican este tipo de crecimiento continuo es el tipo de propiedad del suelo que ha sido ocupado en los asentamientos, en una gran proporción de tipo comunal y ejidal, con alta intermediación especulativa, ya que fraccionadores clandestinos compran a comuneros y ejidatarios para luego revender al margen de la ley, una parte muy importante del crecimiento de la ZMCM (Zona Metropolitana de la Ciudad de México) ha ocurrido a través de mecanismos ilegales y si se considerara a los asentamientos que en algún momento fueron irregulares, resultaría que el crecimiento de la ciudad ha sido "ilegal" en algún momento, en aproximadamente 60% y otro de los factores ilegales de expansión han sido las invasiones como la de Santo Domingo los Reyes en el sur de la ciudad, donde en sólo 4 días arribaron alrededor de 20,000 personas, casos semejantes ocurrieron en las faldas del Ajusco hasta la zona media, donde hay grandes pendientes y de hecho, en zonas de protección ecológica, por lo que estas nuevas incorporaciones de suelos al uso urbano se producirían en condiciones que hacen riesgosa o sumamente costosa la urbanización.

1.2 Aspectos Físicos y Geográficos de la Zona Metropolitana del Valle de México.

Los aspectos físicos y geográficos de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) son importantes para entender que la Ciudad de México cuenta con muchos factores diferentes al resto de las grandes ciudades en el mundo, como lo es la altura de la ciudad, la que se encuentra a 2,238 msnm (metros sobre el nivel del mar) por lo que la cantidad de oxígeno es menor a causa de la altura, se suma que vivimos en un valle que está rodeado de montañas que alcanzan alturas superiores a los 5,000 metros, condiciones que provocan que las emisiones generadas principalmente por el transporte (automóviles y transportes de mediana y baja capacidad) y en menor medida por la industria, por lo que es más dañina en la Ciudad de México, que en ciudades a nivel del mar, la excesiva generación de más de un millón de kilos de sustancias que contaminan el aire que respiramos como los son el plomo, monóxido de carbono, gases de azufre, óxidos de nitrógeno, etc., que acaban con el poco aire con el que cuenta el Valle de México, además de que las emisiones por la falta de movilidad del aire, se quedan suspendidas en el aire, la cuenca cerrada del Valle de México, no permite que los flujos de aires se lleven la contaminación, al Valle de México ha sufrido grandes cambios desde la época prehispánica hasta nuestros días, como pocas ciudades lo que ha afectado el entorno de la ciudad en muchas formas, por lo cual es muy importante también analizar estos aspectos, porque a partir de ellos se fueron trazando nuestras calles y avenidas, la mayoría de ellas de una manera poco regular, las que hay que mantener sanas porque son las venas de la ciudad y cualquier daño nos afecta a todos.

a) Aspectos Geográficos y Territoriales.

El Valle de México se encuentra ubicado en la República Mexicana, que es un país prodigo en paisajes naturales, con una gran variedad de climas, fauna y vegetación, además tiene una posición geográfica privilegiada, en el mundo y es el puente entre América Latina y la América Anglosajona, la que ha permitido formar parte de numerosos tratados de libre comercio. La mayor parte de nuestro país está ubicado en América del Norte y la porción restante se encuentra en el istmo de Tehuantepec, que geográficamente está dentro de Centro América. El Trópico de Cáncer atraviesa el país aproximadamente a la mitad y está es la línea que divide la zona intertropical del planeta, al norte del trópico de cáncer se encuentra la zona templada y al sur de esta se encuentra la zona tropical, que es donde se encuentra ubicado el Valle de México y la totalidad de México se localiza dentro del hemisferio boreal o Septentrional, cuenta con una gran variedad de climas en una pequeña franja de tierra y en distancias relativamente cortas podemos encontrar zonas tropicales, desérticas y templadas. La extensión actual de México es de 1,964,612 kilómetros cuadrados, al norte limita con los Estados Unidos de América y al sureste con la República de Guatemala y con Belice.

La cuenca cerrada tributaria del Golfo de México mejor conocida, como Valle de México se encuentra ubicada casi en la parte central del país y al sur del trópico de cáncer, por lo que geográficamente pertenece a Centro América y se encuentra situada entre los paralelos 19°11'53" y 20°11'0" de longitud oeste, se localiza al extremo sur de la altiplanicie mexicana. El Valle de México mide unos 9,560 km² de superficie y representa el 0.48% del territorio nacional y forma parte de las entidades del Distrito Federal, Estado de México y parte de Hidalgo.

La Ciudad de México fue fundada en 1325, Ciudad Azteca que en ese tiempo se llamaba, Tenochtitlán y era la capital del Imperio Azteca, en aquella época la ciudad estaba conformada por 5 islotes: Tenochtitlán, Tlatelolco (dos islotes), Mixihuca y Tultenco,

donde destacaba la mayor isla, llamada Tenochtitlán y de acuerdo a los relatos de los códices, Tlatelolco fue fundada hasta el año de 1338, trece años después de México-Tenochtitlán, por un grupo de mexicas descontentos por la distribución de las chinampas de la recién fundada capital, pero está terminó siendo una especie de ciudad satélite de México-Tenochtitlán, aunque conservó una relativa independencia interna y para 1519 la ciudad le fue ganando terreno al lago y la ciudad ya había absorbido los cinco islotes.

Para la época Virreinal que va de 1521 a 1821, la capital de la nueva nación se decide establecer sobre las ruinas de la antigua Ciudad Azteca de Tenochtitlán y la ciudad se establece como capital en 1535, con la fundación del virreinato con Antonio de Mendoza como primer virrey de la Nueva España, donde la ciudad sigue expandiéndose y aparece al oriente la zona denominada San Lázaro, las vías troncates de Tacuba, Iztapalapa y del Tepeyac, donde ya es muy visible la aparente desaparición de la laguna de México hacia el poniente.

Durante el periodo colonial Ciudad de México continúa como la ciudad más importante de la nación y la más importante del nuevo mundo, durante toda la colonia tanto que en los tiempos del Virreinato de Nueva España, desde esta ciudad se gobernaba el actual México, Texas, Nuevo México, Arizona, Colorado, Utah, Florida, Capitanía General de Cuba, la Capitanía General de Guatemala (Guatemala, Nicaragua, Honduras, Costa Rica, El Salvador y Belice), la Capitanía General de Filipinas, los Territorios de Nootka, Luisiana, California y la Isla de Guam.

En 1824 ya para la época del México independiente durante el periodo de la Primera República Federal se crea el Distrito Federal por disposición de la constitución de 1824. Aunque hay que tomar en cuenta que un Distrito Federal solo se crea en estados federales y por esa razón cada vez que el país cambiaba al régimen centralista éste desaparecía y en el artículo 50 de la Constitución de 1824 establece que la Ciudad de México será el nuevo Distrito Federal sede de los supremos Poderes de la Federación y estos ya no son parte de ningún estado y es por eso que la Ciudad de México dejó de ser la capital del Estado de México para convertirse en la capital federal del país

El Territorio del nuevo Distrito Federal comprendería, un círculo, cuyo centro fuera la plaza mayor de esta ciudad y marcaba un radio de 11 kilómetros, es decir 121 km² aproximadamente y estaba rodeado totalmente por el entonces, vasto Estado de México, en la primera delimitación del Distrito Federal está formado por: Azcapotzalco, Chapultepec, Iztacalco, Iztapalapa, La Viga, Mexicalcingo, Niño Perdido, San Joaquín, San Juan de Aragón, Santa Anita, Tacubaya, Villa de Guadalupe, Xoco y Zacatenco quedando fuera las jurisdicciones de Coyoacán, Xochimilco y Tlalpan, en distintas ocasiones el Distrito Federal fue suprimido, e incluido dentro de estados o cambiado de nombre, como en 1837 con las bases orgánicas se creó en su lugar el Departamento de México, cuya capital era la ciudad del mismo nombre y la Constitución de 1857 lo suprimió creando en su lugar, el estado del Valle de México y durante el Imperio de Maximiliano, quedó comprendido dentro del Distrito del Valle de México, disposición cancelada, durante el triunfo de la República. Mediante el decreto del Diario Oficial de la Federación del 23 de diciembre de 1898 se fijan los nuevos límites precisos entre el Distrito Federal y los estados de México y Morelos, ampliando de manera considerablemente sus dimensiones originales a 1,499 km² (6).

⁶ González de Lemoine, Guillermina "Atlas de Historia de México" Editorial Limusa, pp. 143-146, México 1999.

Para diciembre de 1899, se dividió para su régimen en el municipio de México y 4 prefecturas, estas a su vez repartidas en municipios.

1. **Municipio de México:** municipio central.
2. **Guadalupe Hidalgo:** Azcapotzalco (y los pueblos de Ticomán y Zacatenco)
3. **Tacubaya:** Mixcoac, Santa Fe y Cuajimalpa (Y el pueblo de la Piedad)
4. **Tlalpan:** Iztacalco, Iztapalapa, Coyoacán, San Ángel (y los pueblos Nativitas, Churubusco Y Culhuacán)
5. **Xochimilco:** Tláhuac, Milpa Alta, Mixquic y Tulyehualco.

Para el cumplimiento de la Constitución de 1917 se expide la Ley de Organización del Distrito y Territorios Federales, que mantuvo las disposiciones del decreto de 1899 en lo relativo al Distrito, reformas posteriores al artículo 73 donde se suprimió el régimen municipal y el Gobierno del Distrito Federal pasó a manos del Presidente de la República, quien lo ejercía por conducto de un jefe del departamento Central y para su funcionamiento interno en 1929 se dividió dicho distrito en 13 delegaciones.

1. Ciudad de México (Delegación Central).
2. Álvaro Obregón.
3. Azcapotzalco.
4. Coyoacán.
5. Cuajimalpa de Morelos.
6. Gustavo A. Madero.
7. Iztacalco.
8. Iztapalapa.
9. Magdalena Contreras.
10. Milpa Alta.
11. Tláhuac.
12. Tlalpan.
13. Xochimilco.

Para 1970 se decreta Ley Orgánica de 1970, donde la delegación central de la Ciudad de México se fragmenta en 4 delegaciones dando origen a las delegaciones Cuauhtémoc, Venustiano Carranza, Miguel Hidalgo y Benito Juárez, completando las 16 delegaciones existentes.

Sin embargo no fue sino hasta el siglo XX cuando la ciudad se extendió en todas direcciones, ocupando una mayor porción en el Valle de México. En las tres primeras décadas del siglo XX, la ciudad se expande hacia el poniente y sur del Valle, que hoy forman parte de las delegaciones Cuauhtémoc y Benito Juárez. Más tarde, la expansión se daría principalmente hacia el oriente, debido a la topografía misma y a los bajos costos del precio de la tierra. En la década de 1940, ya se habían incorporado los territorios que actualmente pertenecen a las delegaciones Iztacalco y Venustiano Carranza. Durante la segunda mitad del siglo XX quedaron incorporadas a la urbe numerosas poblaciones que antes habían sido independientes, como los pueblos de Iztapalapa al sureste, o Ecatepec al noreste, el crecimiento de la ciudad para la década de los noventa se produjo en mayor medida en el territorio del Estado de México, aunque el crecimiento sigue un patrón no planeado, lo que afecta de una manera determinante el trazo de las arterias de nuestra ciudad y por consiguiente genera conflictos y caos vial.

La Comisión Metropolitana de Asentamientos Humanos (COMETAH), definió a la Zona Metropolitana de Ciudad de México (⁷), como el área formada por:

- **Distrito Federal** (16 Delegaciones): Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Benito Juárez, Coyoacán, Cuajimalpa de Morelos, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa, Magdalena Contreras, Miguel Hidalgo, Milpa Alta, Tláhuac, Tlalpan, Venustiano Carranza y Xochimilco.
- **Estado de México** (59 municipios): Acolman, Amecameca, Apaxco, Atenco, Atizapán de Zaragoza, Atlautla, Axapusco, Ayapango, Chalco, Chiautla, Chicoloapan, Chiconcuac, Chimalhuacán, Coacalco de Berriozábal, Cocotitlán, Coyotepec, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Ecatepec de Morelos, Ecatzingo, Huehuetoca, Hueypoxtla, Huixquilucan, Isidro Fabela, Ixtapaluca, Jaltenco, Jilotzingo, Juchitepec, Los Reyes La Paz, Melchor Ocampo, Naucalpan de Juárez, Nezahualcóyotl, Nextlanpan, Nicolás Romero, Nopaltepec, Otumba, Ozumba, Papalotla, San Martín de las Pirámides, Tecámac, Temamatla, Temascalapa Tenango del Aire, Teoloyucán, Teotihuacán, Tepetlaoxtoc, Tepetlixpa, Tepotzotlán, Tequixquiác, Texcoco, Tezoyuca, Tlalmanalco, Tlalnepantla de Baz, Tonanitla, Tultepec, Tultitlán, Valle de Chalco Solidaridad, Villa del Carbón y Zumpango.
- **Hidalgo** (un municipio): Tizayuca.

La Ciudad de México en la época colonial se podía recorrer a pie por comprender unas centenas de metros, pero en la actualidad el notable cambio existente ha hecho imposible atravesarla, si no es en un transporte móvil. Para dar idea de su extensión, es importante señalar sus distancias extremas que van de noroeste a sureste y de éste a oeste, que son 60 y 40 kilómetros, respectivamente (⁸).

Aquí podemos observar el crecimiento del espacio urbano.

Año	Extensión
1524:	1.90km ²
1700:	4.35 km ²
1845:	9.90 km ²
1910:	29.65 km ²
1940:	90.30 km ²
1960:	383.85 km ²
1980:	838.07 km ²
1990:	1,160.92 km ²
2005:	1,500.00 km ²

Fuente: Gutiérrez de MacGregor, 1990

⁷ Rentería González, Ricardo, "Panorama demográfico de la ZMVM, 2005", *Metrópoli 2025*, Numero 11, pp. 4-7, México 2006

⁸ Gutiérrez de MacGregor, 1990.

b) Aspectos Orográficos del Valle de México.

La Ciudad de México se encuentra ubicada en el Valle de México, donde su territorio es una provincia geológica de Lagos y Volcanes, el cual también presenta valles, mesetas, cañadas y terrenos semiplanos en los que alguna vez fueron los lagos de Texcoco, Xochimilco y Chalco. Esta región se caracteriza por ser relativamente plana hacia el centro con una elevación promedio de 2,240 metros y solo es interrumpida por pequeñas lomas y cerros, entre los que destacan el peñón de los Baños, localizado cerca del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México. Más al sureste, en la salida a Puebla, se levanta el peñón viejo. El Valle está rodeado, casi por completo, por diversas masas montañosas y sierras volcánicas y en su interior hay volcanes aislados, que van desde los 2,500 metros hasta los 5,000 metros promedio, donde sus límites naturales más sobresalientes son al norte, la sierra de Pachuca con altura máxima de 3,000 metros, al noreste las sierras de Chichucuatlán y del Tepozán, que se derivan de la sierra Madre Oriental, al éste y sureste, la Sierra Nevada que es el sistema montañoso más alto del país, que alcanza alturas superiores a los 5,500 metros de altura y recorre el Distrito Federal y las entidades del Estado de México, Puebla y Morelos.

En el Valle de México, es donde se encuentran ubicados los cerros Papayo (3,500 msnm), Telapón (3,830 msnm), Tláloc (3,900 msnm) y sus picos más altos que son, el Iztaccíhuatl (5,230 msnm) y el Volcán Popocatepetl (5,465 msnm) coronados de nieves perpetuas y ambos se encuentran en el Estado de México, estos picos suelen estar nevados la mayor parte del año, al sur se encuentra la sierra de Chichinautzin, con el Pico del Águila (3,952 msnm) en el Ajusco, al suroeste la sierra de las cruces, la sierra de Monte Alto, Monte Bajo y al noroeste, la sierra de Tezontlalpan, está se conecta a la sierra de Pachuca y completa así el círculo de la cuenca ⁽⁹⁾.

Como podemos ver el Valle de México está rodeado por montañas de gran altura, por lo que tiene tanto ventajas como desventajas, entre sus ventajas son que debilitan los ciclones pero su gran desventaja es que la contaminación se queda estancada por la escasa movilidad de los vientos.

c) Hidrografía del Valle del Anáhuac.

Actualmente el nombre que se refiere al valle del Anáhuac se localiza la Ciudad de México, aunque ha todo el país se le ha llegado a aplicar el término de “República de Anáhuac” la altiplanicie Central o valle de Anáhuac varía desde los 1,800 a los 2,400 metros.

Valle de Anáhuac que del Náhuatl significa “Lugar junto a las aguas” éste nombre era debido a que su región estaba rodeada por lagos y su cuenca cerrada era alimentada por un extenso sistema de ríos y lagos donde el mayor, era el Lago de Texcoco, al norte su ubicaban los lagos de Zumpango, Xaltocan y los lagos Xochimilco y Chalco al sur, la superficie total de esta cuenca hidrológica del lago de Texcoco abarcaba más de 2,000 km², ubicada al suroeste del Valle de México, al que corresponde a la subcuenca del lago de Texcoco-Zumpango, de la región hidrológica del río Pánuco. En temporada de lluvia, el lago se unía con los otros cuatro, que se localizaban entre las cadenas montañosas que rodean el valle.

El lago de Texcoco se alimentaba de las aguas provenientes de dos cadenas montañosas que lo circundaban. Al poniente, se localiza la sierra de las Cruces, de donde actualmente escurren todavía los ríos Magdalena, Becerra, Barranca del Muerto, Eslava, Mixcoac y San Ángel. Por el oriente, numerosos arroyos bajaban de las nieves de la sierra Nevada

⁹ “Aspectos Generales de la ZMVM”, Inventario de Emisiones de la ZMVM, INEGI 2007.

por el rumbo de Texcoco, Chimalhuacán y Atenco. Entre estos ríos estaban el Coatepec y el Chapingo, sus límites sur y norte estaban señalados por la sierra de Guadalupe y la de Santa Catarina, cuyos escurrimientos sólo contribuían al lago en temporada de lluvia, puesto que no alojaban el nacimiento de ninguna corriente permanente.

Actualmente los lagos están en un proceso de extinción y solo restan 13 km². Mientras que los lagos de Xochimilco y Chalco estaban formados con aguas dulces, las aguas de Texcoco, Zumpango y Xaltocan eran salobres, aunque de cualquier modo, el agua de los lagos del Valle de México no era provechosa para la vida humana. Las aguas saladas no eran potables y las dulces tampoco, porque aunque no contenían sal, estaban infestadas de residuos de las plantas y animales que poblaban en los ecosistemas asociados.

La desecación de los grandes lagos del Valle de México, fue producto de los cambios climáticos en el área y de las obras ejecutadas por el hombre y la extinción de dichos lagos dio comienzo en la época prehispánica y por aquella etapa de la historia, los indígenas construyeron islas artificiales en las partes bajas de la laguna, con el propósito de ganar tierras para el cultivo, o en el caso de México-Tenochtitlán, para construir poblados, la desecación del sistema lacustre continuo durante la época virreinal y se realizaron obras como consecuencia de la inundaciones durante esa época, donde se vieron incapaces de evitar que la Ciudad de México se anegara en repetidas ocasiones entre los siglos XVII y XVIII, pero fue para el 17 de marzo de 1900, el presidente Porfirio Díaz inauguró el sistema de Desagüe del Valle, que continúa en funciones e impide el crecimiento de los cuerpos de agua en el suelo capitalino. Los últimos remanentes de los cuerpos de agua son los sistemas de canales que riegan la chinampería de Xochimilco y Tláhuac, así como los humedales, fue a partir de estas grandes construcciones.

Pero fue a partir de la construcción de las grandes obras que tenían como propósito la desecación de los lagos, la cuenca de México quedó integrada artificialmente a la cuenca del río Moctezuma, que forma parte de la región hidrológica del río Pánuco. La explotación de los recursos hídricos con propósitos de consumo humano e industrial provocó la desaparición de los manantiales de las zonas aledañas. Durante el siglo XIX, desaparecieron los manantiales de Chapultepec. En el siglo XX, muchos de los manantiales de Xochimilco y Atlapulco fueron canalizados para abastecer de agua al centro de la ciudad hasta su agotamiento. Desde de la década de 1980, los canales de Xochimilco, Tláhuac y Míxquic son alimentados con aguas tratadas de la planta del cerro de la Estrella.

El agua de los ríos que aún bajan al Distrito Federal es conducida al lago de Texcoco o al Gran Canal del Desagüe para ser drenada hacia el Golfo de México, a través del sistema Tula-Moctezuma-Pánuco. Los únicos cursos de agua que sobreviven en la entidad federativa nacen en la sierra de las Cruces o en el Ajusco y son de poco caudal. Muchos de ellos corren entre barrancas que han sido ocupadas por asentamientos humanos, lo que pone en peligro tanto a los habitantes como a los ecosistemas asociados al río. El más largo de estos ríos es la Magdalena, que corre por el área protegida de los dínamos, antes de ser entubada y desembocar en el río Churubusco.

La gran mayoría de los ríos que corren por el Distrito Federal han sido entubados, para evitar el contacto de la población y de las aguas negras, además de convertirse en importantes arterias donde corren importantes flujos de automóviles como lo son, río Churubusco, río Consulado, río Mixcoac y río de la Piedad entre otros, al urbanizarse la ciudad desde las épocas prehispánicas hasta nuestros días, el entorno lacustre ha cambiado de una manera importante.

d) Microclimas del Valle de México.

El Valle de México se ubica en la zona central del país, en la región subtropical de la Tierra donde la radiación solar es constante e intensa todo el año y llueve menos de 600 mm., como promedio anual y tiene una temperatura promedio anual de 22 °C, considerado uno de los mejores climas del mundo.

La presencia de altas montañas en los alrededores del Valle de México es un factor que impide el paso de las nubes de lluvia que provienen del Golfo de México o del Océano Pacífico. Por ello las precipitaciones en la capital mexicana no son abundantes. La temporada de lluvia abarca los meses de junio a octubre, aunque son más abundantes en julio y agosto.

El patrón de las lluvias indica que son más abundantes mientras mayor sea la altitud de un sitio. Por ello, las partes bajas del vaso de Texcoco suelen ser más secas que las cumbres del Ajusco. De igual manera, la altitud condiciona la temperatura y los ecosistemas en el Distrito Federal. La zona que comprende el norte de Iztapalapa, los territorios de Iztacalco y Venustiano Carranza y el oriente de Gustavo A. Madero es la región más seca y cálida. En contraste, las cumbres de Chichinautzin y el Ajusco están cubiertas de bosques de pino y encino.

La Zona Metropolitana del Valle de México realmente no es una zona muy extensa, ya que solo abarca 0.48% del territorio nacional con 9,560 km², pero por su variada hidrografía y orografía, posee su territorio una gran variedad de microclimas en su interior y curiosamente estos microclimas coinciden con los climas del país. Por ejemplo, el norte de la ciudad es árido, en contraste con el sur, que cuenta con mucho más vegetación y humedad, el poniente de la ciudad es boscoso y el oriente, templado, el Distrito Federal se encuentra en la zona intertropical, en la que por latitud la temperatura es elevada o caliente, sin embargo, esa condición es modificada por la altitud y el relieve, de esta manera, 57% del territorio de esa entidad presenta clima templado, 33% climas semifríos y 10% clima semiseco.

En el Norte, noroeste, centro, centrosur que tienen una altitud que va de 2,250 m en Iztapalapa a 2,900m en la Sierra de Guadalupe, éste, tiene un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, sin embargo en las laderas orientales de la Sierra de las Cruces y de la Sierra Ajusco-Chichinautzin, en estas la temperatura media anual varía de 12 °C en las partes más altas a 18°C en las de menor altitud, en ese mismo orden, la precipitación total anual va de 1,000 a 600mm y el periodo en que se concentra la lluvia y en los terrenos cercanos a los límites suroeste y sur del Distrito Federal se presenta el clima semifrío húmedo con abundantes lluvias en verano. Éste cubre 10% de la superficie de la entidad en las vertientes occidental y sur de los cerros La Cruz del Marqués (Ajusco) y Pelado y el Volcán Chichinautzin. La temperatura media anual varía dentro del mismo rango del clima semifrío subhúmedo, pero la precipitación total anual es un poco mayor, pues va de 1 200 a más de 1,500mm y zona menos húmeda está situada en los alrededores del Aeropuerto Internacional de Ciudad de México y hacia el norte del mismo aeropuerto, pertenece al clima semiseco templado con lluvias en verano, que tiene como características distintivas en estos lugares un rango de temperatura media anual de 14° a 18°C y una precipitación total anual de 500 a 600 mm.

Con frecuencia se señala que el clima de la región debió ser más benigno en la época prehispánica, antes de la deforestación del Valle de México y otras desgracias que han puesto a la zona en una situación ambiental delicada. Sin embargo, las investigaciones arqueológicas señalan que la parte noreste del Valle de México, correspondiente al valle

de Teotihuacán, fue siempre una región con escasos recursos hídricos y que las variaciones de temperatura no fueron demasiado grandes hasta que el proceso de urbanización contribuyó a la concentración de calor en algunas zonas del antiguo vaso de Texcoco.

En el año de 1930 la ciudad era amable, segura y conocida por sus habitantes, el sol penetraba a todas las casas, el cielo se veía azul, el aire era puro, se encontraban bastantes espacios verdes constituidos, en mucho, por huertas y jardines vivificados por varios ríos que corrían por la ciudad, ahora ya entubados y transformados en avenidas, además, se conservaba un canal que nacía en el lago de Xochimilco, corría hacia el norte y llegaba a algunos mercados de la ciudad, surtiéndola de flores y verduras transportadas en canoas, el horizonte era abierto, siempre se veían las sierras que rodean a la cuenca. (Gutiérrez de MacGregor, 1990) El espacio natural que la circundaba era variable, en verano, con la lluvia, florecía y se veía como un manto amarillo por la enorme cantidad de girasoles, en otoño tomaba una coloración rosa-violeta porque brotaban, espontáneamente, plantas de girasoles que cubrían el campo, ese antiguo espacio es ahora únicamente cemento. Incluso la ciudad en aquellas épocas fue catalogada como la región más transparente por el escritor Carlos Fuentes.

La Contaminación modifica el clima del Valle de México, la suspensión de contaminantes en la atmósfera de nuestro valle rodeado de montañas hace que la temperatura se eleve, creando un efecto invernadero, estos gases invernadero adsorben el calor de la luz del sol.

En la actualidad tanto Gobierno como sociedad tenemos que hacer conciencia, acerca de la contaminación que se genera en la ciudad, emitida principalmente por los automóviles y en menor medida por el transporte público, esta contaminación desmedida está cambiando el clima y el entorno del Valle de México, dicha contaminación generada principalmente por los automóviles no solo en nuestra ciudad sino en mayor medida en las mayores megalópolis del mundo, están contribuyendo al cambio climático y al sobrecalentamiento del globo, este problema generalizado debe ser estudiado y atendido, no solo por un Gobierno local, sino que los Gobiernos, tanto del Distrito Federal, Estado de México, Federación, Delegaciones y Municipios deben actuar de manera conjunta poder atacar este mal generalizado que no reconoce fronteras y nos daña por parejo, el Gobierno en general debe implementar medidas que reduzcan la contaminación generada por los automóviles y el transporte concesionado de mala calidad, medida que todas las ciudades del mundo deben tomar para revertir el eminente cambio climático que se avecina, donde las ciudades más grandes contribuyen en mayor medida a dicho cambio.

1.3 Distribución y crecimiento de la población de la ZMVM

a) Antecedentes demográficos de la Ciudad de México.

La Ciudad de México-Tenochtitlán, capital del imperio Azteca, es fundada el 18 de julio 1325 con el nombre de México-Tenochtitlán, la que la convierte en la metrópoli más antigua de América que se mantiene en pie hasta nuestros días, como se había dicho antes la Ciudad de México se ubica en la región sur del altiplano central llamado Valle de México que tiene una altura promedio de 2,240 metros.

Al poco tiempo se convirtió en la ciudad más poderosa de la región, sometiendo las ciudades estados circundantes, donde la Ciudad de México desde su época prehispánica ya concentraba una gran cantidad de población en su territorio con cerca de 250,000 habitantes, en su esplendor, que ostentaría hasta el año de 1521, e incluso había quienes afirmaban que eran cerca de 500,000 habitantes, la cual la convertía en la ciudad prehispánica más poblada de Mesoamérica y de todo el continente americano y en una de las ciudades más pobladas del mundo de la época, incluso, superando a todas las ciudades europeas del momento como es el caso de Sevilla que era la ciudad grande de España que apenas contaba con 45,000 habitantes y solo cuatro ciudades del resto de Europa albergaban alrededor de 100 mil habitantes.

Al llegar los conquistadores españoles encabezados por Hernán Cortés, al Valle de México se encontraron con una esplendorosa y bella Ciudad de México-Tenochtitlán, e incluso era tan bella que los españoles pensaron que estaban soñando cuando la vieron y la compararon con la ciudad de Venecia en Europa, con un entorno natural de valles, montañas y lagos que la rodeaban y dentro de aquel espectacular escenario, en donde estaba emplazada la Gran Tenochtitlán y sus centros ceremoniales del Templo Mayor y de Tlatelolco, rodeada por enormes lagos que guardaban un sorprendente equilibrio ecológico e hidráulico, a pesar de que uno de ellos, el lago de Texcoco, era de agua salada y los demás lo eran de agua dulce y con grandiosas obras hidráulicas se habían construido para controlar inundaciones, como la Albarrada de Netzahualcóyotl y los diques entre los lagos de Chalco-Xochimilco y de Xochimilco-México, que ingeniosamente regulaban el flujo y reflujos de las aguas y el acueducto de Chapultepec que surtía de agua potable la gran ciudad y también de la red de canales y acequias que permitían una rápida transportación de personas y mercancías. Las chinampas que era el sistema de cultivos, inventado por ellos y que aún en la actualidad subsiste y produce las mejores flores y legumbres del país. A pesar de no conocer la existencia de la rueda para medios de transporte, ni tampoco tener bestias de carga, la gran cultura mexicana había conjuntado un extraordinario complejo productivo, ingeniosamente apoyado por las ciudades que desde tierra firme transportaban por rápida vía fluvial, sus muy variados productos a la Isla de Tenochtitlán.

Hay que destacar que la planeación urbana de la ciudad prehispánica de México-Tenochtitlán a diferencia de la Ciudad de México en nuestros días, disponía de una mejor planeación urbana e incluso mucho mejor que la ciudades europeas del momento, Tenochtitlán era una ciudad bien ordenada con calles alineadas, calles que a veces eran de tierra, a veces canales, a veces mitad de tierra y mitad de agua, también era una ciudad muy limpia ya que el Tlatoani Azteca utilizaba muchos hombres en la limpieza, con el propósito de que sus habitantes no pisaran nada, ya que estos transitaban sus calles descalzos y la sanidad estaba en una etapa mucho más avanzada que en la Europa del siglo XVI, ya que en las calzadas de la ciudad se disponía de mecanismos de servicio público para recoger ordenadamente los excrementos humanos para destinarlos a fertilizantes de suelos. Mientras que en Europa todavía no existía el concepto de

alumbrado público, mientras que ya en México-Tenochtitlán se iluminaban sus calles con rajas de ocote luminarias, que como muchas otras se apagaron con la conquista para volver a convertirse en servicio municipal hasta 1777 y toda la grandeza de México-Tenochtitlán fue abatida por la Guerra de Conquista, que comenzó en 1519 y terminó en 1521.

El ejército conquistador y Hernán Cortes que después, aún sabiéndolo, de manera aparentemente incomprensible acabaron por destruir, la hermosa Ciudad de México-Tenochtitlán destruyeron sus riveras, quemándolas.

Durante la época colonial se desata una catástrofe demográfica como producto de una conquista y sometimiento de las culturas e imperios americanos por parte de los europeos, fue la catástrofe demográfica causada por las enfermedades que llevaron los conquistadores.

Los investigadores Cook y Borah (¹⁰), de la Universidad de Berkeley, luego de décadas de investigación, sostuvieron que cuando Cortés desembarcó en las costas de México, la población de la región llegaba a unos 25,200,000 de personas y que 100 años después quedaba menos de un millón. En la misma época España y Portugal juntas no llegaban a 10 millones de personas y en toda Europa vivían 57,200,000 millones. México recién recuperaría la población que poseía en el siglo XV, hasta la década de 1960.

La mortalidad de la demografía mexicana en la época colonial se estableció, entre 1518 y 1540 se produjeron tres grandes epidemias de viruela (la primera quizás también incluyó sarampión) que aniquilaron en forma inmediata a la población, causando la mortalidad del 80%. España, que llegó a América con menos de la mitad de la población mexicana, 20 años después tenía el doble y 100 años después tenía más de diez veces la población mexicana. Frente a la magnitud de estos datos y el exterminio que por sí solos produjeron de las sociedades americanas, la incidencia de los factores militares o culturales en el proceso de conquista puede considerarse menores.

Durante los dos años que llevó la conquista de México por parte de Hernán Cortés (de 1519 a 1521), la epidemia de viruela causó la muerte de un tercio de la población de Tenochtitlán, incluida la de Cuitláhuac emperador y líder militar de la resistencia contra los españoles.

El cronista Fray Bernardino de Sahagún relató que “murió casi infinita gente”. Thomas Mann sostiene que “de no haber sido por la viruela, parece probable que Cortés hubiera perdido”. Aunque la magnitud cuantitativa de la catástrofe demográfica ha sido discutida por los historiadores, ya sea que sostengan las más altas tasas de mortalidad o las más bajas, respectivamente. Pero también han señalado que el rol de las enfermedades no puede ser entendido sin tener en cuenta el cruel tratamiento a que se sometió a la masa de la población nativa (migración forzada, esclavitud, demandas laborales abusivas y tributos exorbitantes) y la devastación ecológica que acompañó la colonización española.

Ya que la ciudad de Tenochtitlán quedó en un estado lastimoso, Cortés decidió establecer el Gobierno español en la población de Coyoacán, al sur del lago de Texcoco. Desde allí gobernó con el título de Capitán General y Justicia Mayor y no fue hasta 1523 que se creó el virreinato de la Nueva España y la capital de la nueva nación se decide establecer

¹⁰ Díaz del Castillo, Bernal, “Historia Verdadera de la Conquista de la Nueva España, México”, Editorial Porrúa, 5ª ed. 1960.

sobre las ruinas de la antigua ciudad Azteca de Tenochtitlán y su primer virrey, Antonio de Mendoza, arribó a México hasta 1535 virreinato que se prolongo hasta 1821.

La Ciudad de México fue dividida en barrios (que se asentaron sobre las estructuras territoriales de los calpullitín mexicas). Las tierras situadas alrededor del lago fueron divididas en encomiendas, que luego se transformaron en ayuntamientos.

Durante la época colonial la Ciudad de México se llenó de lujosas construcciones, ya fuera para el culto religioso, como edificios destinados a la administración, o bien, residencias de la élite criolla y peninsular. En contraste, la mayor parte de la población, indígena, vivía en la miseria en los barrios de la periferia y los pueblos ribereños o montañeses. Mientras el centro de la ciudad era objeto de constantes hermoseamientos (como las remodelaciones del Zócalo, o la pavimentación de las calles, a costa de los viejos canales), en las orillas la gente vivía en casas de bahareque asentadas sobre cenagales.

La Ciudad de México Colonial se mantenía como una como una bella ciudad con grandes edificaciones y mantuvo un gran esplendor hasta principios del siglo XIX, tal era las edificaciones que al arribo del geógrafo naturalista y explorador, el barón Alexander Von Humboldt le llamó la "Ciudad de los Palacios" y no le faltaba al barón razón para hacer esta afirmación, ya que a finales del siglo XVIII la Ciudad de México era un conjunto impresionante de obras maestras de arquitectura, tanto de esplendoroso barroco, como de los principios del neoclásico, aunque hoy en día son pocos los inmuebles que se conservan de aquella época, la ciudad continúa como la más importante de la nación y la más importante del nuevo mundo durante toda la colonia.

Como hemos podido apreciar el territorio de la Ciudad de México, históricamente es una de las zonas más pobladas de México y de todo el mundo y ya hacia a la época del México independiente, la mancha urbana se encontraba delimitada, más o menos a lo que hoy es la delegación Cuauhtémoc.

A principios del siglo XX, cuando Porfirio Díaz gobernaba México, las élites del Distrito Federal comenzaron una migración hacia el sur y el poniente y pronto, pueblos como Mixcoac o San Ángel fueron convertidos en sitios de recreo o descanso por los miembros de las clases altas de la ciudad. La tendencia de las clases acomodadas a trasladar su residencia al poniente de la ciudad se reforzó a lo largo de todo el siglo XX. Así, la ciudad quedó separada en una zona predominantemente popular y pobre al oriente, Pantitlán, Ciudad Nezahualcóyotl, Iztapalapa, Chalco y otra predominantemente de clase media y alta al poniente en lo que hoy es Polanco, Lomas de Chapultepec, Satélite, Interlomas, Bosque de las Lomas.

Los terrenos que fueron ganados al lago a causa de la desecación de la cuenca de Texcoco, fueron habilitados como nuevos fraccionamientos, con el propósito de dar cabida en ellas a los miembros de las clases medias y bajas, la primera de las colonias en ser fundadas es la hoy conocida colonia Doctores, fundada hace un siglo con el nombre de Colonia de los Arquitectos. A ella siguieron otras como Obrera y Morelos, estas eran destinadas a la clase popular y las colonias Roma y Juárez fueron ocupadas por la burguesía porfiriana.

Para los años cincuentas del siglo pasado, el área urbana del Distrito Federal comenzó a desbordarse del territorio de la delegación central llamada Ciudad de México (hoy las delegaciones Cuauhtémoc, Venustiano Carranza y Benito Juárez) hacia los terrenos desocupados de las delegaciones periféricas y en el transcurso de las décadas siguientes, la población de la Ciudad de México se multiplicó al doble en intervalos de veinte años, más o menos, da como producto de la alta concentración de la actividad económica industrial en el Valle de México, la concentración económica en el Distrito Federal estimuló la inmigración proveniente de los estados de la república, especialmente de estados pobres como Puebla, Hidalgo, Oaxaca y Michoacán.

Para la década de los ochentas, el Distrito Federal era la entidad más poblada de la República Mexicana con cerca de 14 millones de habitantes. En 1985, buena parte de la población de las delegaciones más afectadas por el sismo de 1985 se fue a residir a las delegaciones del sur de la Ciudad de México. A partir de la década de los noventas el Distrito Federal deja de ser la entidad más poblada de México, ya que la mancha urbana en la zona metropolitana del Estado de México, se convierte en la zona más poblada del país.

La Ciudad de México a lo largo de su historia, desde 1521 cuando solo abarcaba el tamaño de la actual delegación Cuauhtémoc, y en la actualidad su importancia ha traspasado las fronteras de nuestro país convirtiéndola en una ciudad regional, teniendo una gran influencia en, Latinoamérica, la que ha sido la más grande y esplendorosa de nuestro continente desde su fundación, la ciudad debe volver a esa armonía con la naturaleza al igual que su antecesora México-Tenochtitlán, la cual fue una ciudad de leyenda, aunque el crecimiento desmedido de la población del Valle de México ha sido determinante para el crecimiento de la ciudad, por lo que sus habitantes tienen que desplazarse a distancias cada vez más largas, es decir necesitan de cada vez más vehículos, el gran error de los Gobiernos anteriores ha sido darle prioridad al transporte particular llamado automóvil, que es mayor causante de los problemas de contaminación, ruido embotellamientos de nuestra ciudad, el Gobierno Federal debe promover una descentralización de la ciudad tanto en población como en la Industria y los servicios para evitar que la ciudad se colapse.

b) Desarrollo Demográfico de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Desde los Años cuarentas se habían propuesto definir los límites y establecer los términos de la creciente conurbación alrededor del Distrito Federal, algunas de ellas sirvieron de base para los programas de abatimiento de la contaminación ambiental de la década de los ochentas sin embargo, ninguna de estas definiciones era universal y no se había creado ninguna comisión para que los proyectos se administraran de manera conjunta por las diversas entidades y municipalidades que conformaban el área metropolitana.

Zona Metropolitana del Valle de México, 2007

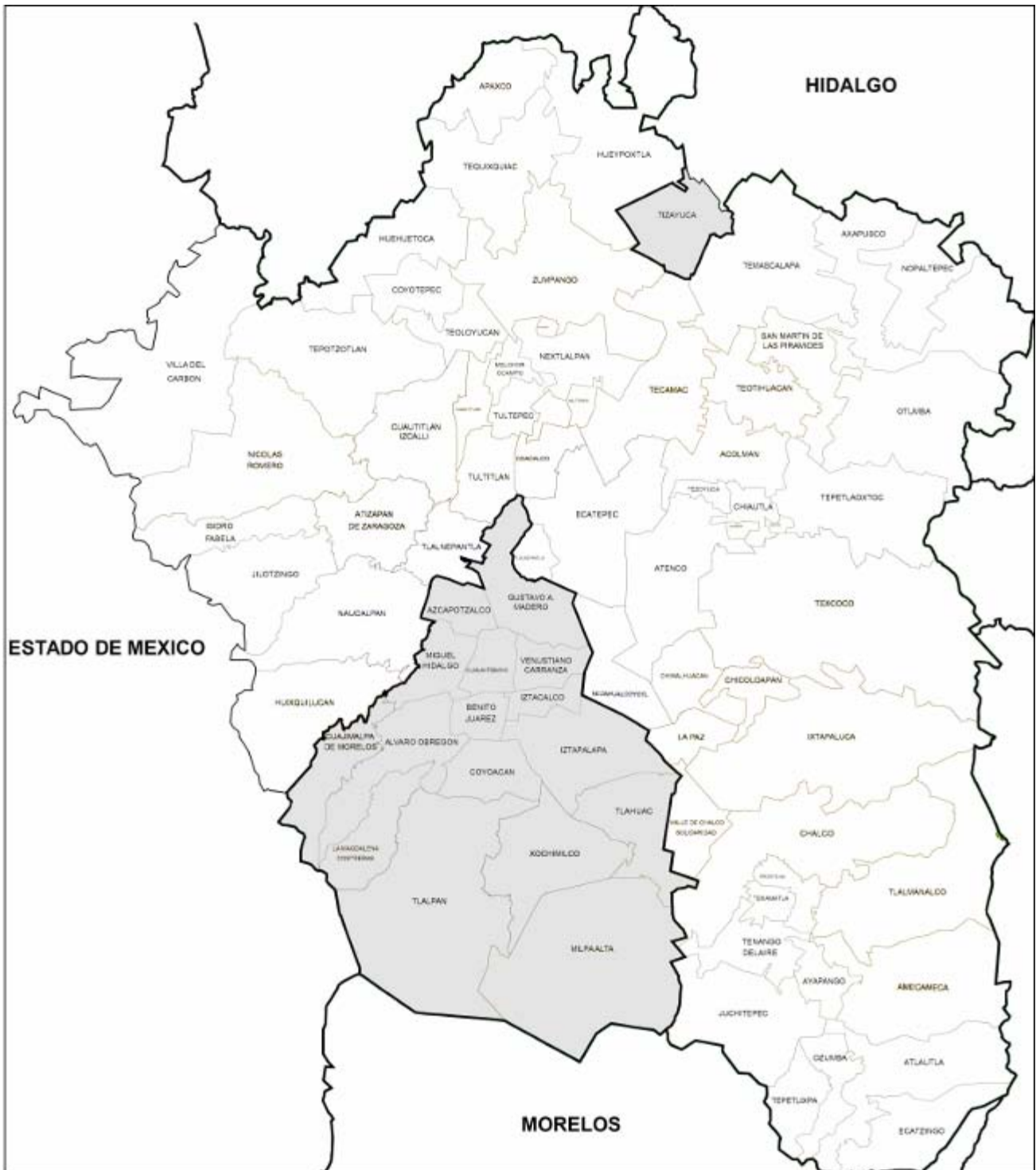


Figura 1.

Esto llega a su término cuando el Gobierno Federal representado por la Secretaría de Desarrollo Social, el Consejo Nacional de Población y el Instituto Nacional de Estadística, el Distrito Federal, el Estado de México se unieron para formar la Comisión Metropolitana de Asentamientos Humanos ⁽¹¹⁾ y establecieron una definición oficial de lo que es la Zona Metropolitana de la Ciudad de México el 22 de diciembre, 2005 y según esta definición la ZMCM está conformada por las 16 delegaciones del Distrito Federal, 58 municipios del Estado de México, pero con la creación del municipio de Tonalá en 2005 pasan a ser 59 municipios, más un municipio del Estado de Hidalgo, pero también se acordó que la mayoría de los planes urbanísticos serían administrados por comisiones metropolitanas.

Según datos del II Censo de Población y Vivienda 2005, realizado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) entre el 4 al 29 de octubre de 2005 dice que la Zona Metropolitana de la Ciudad de México tiene 19,236,708 habitantes la cual la ubica con la mayor ciudad de nuestro país y también de todo el continente americano y la Ciudad más grande del hemisferio Occidental y de acuerdo a los reportes urbanísticos de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) es la segunda aglomeración urbana más grande del mundo, después de Tokio, Japón ⁽¹²⁾.

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México tiene 18.6% de la población casi la quinta parte de la población nacional, ya que según el II Censo de Población y Vivienda 2005, la ZMCM tiene 19,236,710 de los 103,263,388 que tiene el país y está gran cantidad de población la concentra en un espacio muy reducido que abarca 8,102 Km² de los 1,964,612 km² que tiene el país, que tan solo representa 0.4% del territorio nacional. Del total de la población de la ZMCM, 45.3% vive en las 16 delegaciones del Distrito Federal, el 54.4% en 59 municipios del Estado de México y el 0.3% restante en el municipio de Tizayuca, Hidalgo. Aunque hay que puntualizar que de los 8,102 Km² de la ZMCM solo 1,500 km² están completamente urbanizados y en los que se concentra la mayoría de la población de toda la ZMCM.

Las 6 Delegaciones más pobladas del Distrito Federal que son Iztapalapa con 1,820,888, Gustavo A. Madero 1,193,161, Álvaro Obregón 706,567, Coyoacán 628,063, Tlalpan 607,545 y Cuauhtémoc con 521,346, donde reside más de la mitad de la población del Distrito Federal con 5,477,570 de habitantes que representa un 63% población, por su parte los 6 municipios más poblados de la Zona Metropolitana ubicados en el Estado de México son Ecatepec de Morelos con 1,688,258, Nezahualcóyotl 1,140,528, Naucalpan de Juárez 821,442, Tlalnepantla de Baz 683,808, Chimalhuacán 525,389 y Cuautitlán Izcalli con 498,021, los cuales en conjunto registraron durante el 2005 un total de 5,357,446 habitantes, es decir más del 51% de la población de los municipios conurbados de la Zona Metropolitana del Valle de México.

En resumen, más de la mitad de la población de la ZMVM (el 56%) habita en tan sólo 6 delegaciones del Distrito Federal y 6 municipios del Estado de México, dando un total de 10,835,016 habitantes y en las restantes 10 Delegaciones y 53 municipios de la Zona Metropolitana habitan tan solo 44% de la población. Si bien los datos del último censo en 2005 reflejan que cada vez somos más habitantes en la metrópoli, también denotan que dicho crecimiento poblacional no se ha dado al mismo ritmo en los últimos 15 años, ya que Tizayuca y los 59 municipios del Estado de México han superado el ritmo de crecimiento del Distrito Federal.

¹¹ Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México, Comisión Metropolitana de Asentamientos Humanos, Secretaría de Transporte y Vialidad, 1960.

¹² Reporte urbanístico de las Naciones Unidas, Tabla A.11, pp. 132-133, 2005.

En la actualidad en el 2007 la Ciudad de México ha detenido su ritmo de crecimiento poblacional como décadas pasadas por lo que realmente no llegó a ser la megalópolis más grande del mundo, ya que expertos en demografía en 2004 donde se llegó a un acuerdo básico para medir cuánta población vive en esta ciudad, arrojando un dato final de 18.4 millones de habitantes, dato contundente que contrasta con la opinión de mucha gente en esta ciudad que dice que es la más grande del mundo y estos afirman que la ciudad tienen 22 millones, otros dicen que tienen 25 millones y algunos incluso han llegado a afirmar que tiene 30 millones de almas apiñadas, explicó el demógrafo Luis Jaime Sobrino ⁽¹³⁾.

Por lo que se afirma que la ZMCM, no es la más grande del mundo sino que es la segunda más poblada del mundo después de Tokio Japón, para el demógrafo Sobrino es normal que cada país tenga métodos propios para medir las zonas urbanas y conurbadas, pero insiste que la mayor ciudad de todas, en términos de población, es la zona metropolitana de Tokio-Yokohama, con 28 millones de habitantes, aunque los mitos también abundan en otras ciudades aquí en nuestro país como es el caso de Guadalajara, que no es raro escuchar asegurar a los habitantes de Guadalajara que son casi 10 millones cuando en realidad son 4,095,853 según el último censo en 2005, caso parecido pasa con el municipio de Nezahualcóyotl donde las autoridades argumentan tener 3 millones, aunque una cifra que implicaría “que la densidad media de población fuera de 750 habitantes por hectárea, cuando la real es de 250”, afirma Sobrino, caso que únicamente sucede en la zona de Tlatelolco que fácilmente superan las 700 personas y las 140 viviendas por hectárea, aunque la densidad media poblacional de toda la urbe es de 170 habitantes y 34 viviendas por hectárea ⁽¹⁴⁾.

A medida que éste monstruo de concreto se aleja desde el centro de la ciudad hacia todas direcciones, la densidad de población va disminuyendo y donde las unidades habitacionales de ocho pisos ya dan paso a pequeñas casas, de los municipios más alejados del centro de la ciudad, según Sobrino uno de los criterios para incluir una población colindante como parte de la ciudad, es si más del 15% de la población que habita ahí trabaja en la zona central de la ciudad.

Para desengañar muchos de los mitos del tamaño de la ciudad, estos están basados en que las personas no creen en las cifras censales, además que hay muchas fuentes, que todas no concuerdan unas con otras y lejos de aclarar el tamaño de la ciudad, pues hace que la población no tenga una idea clara de que tan grande es la ciudad donde viven, además los datos exactos del tamaño de la ciudad no son de dominio público ni fueron homogéneos para las autoridades. Mejorarlos es ineludible, para lograr ciudades más eficientes y productivas.

En un escenario de un crecimiento económico moderado, se esperaría que la ZMCM aumente su población en 4.2 millones de personas entre 2000 y 2020. Para albergar esta expansión se requerirán 37 mil hectáreas de nueva superficie urbanizada. Dependerá del futuro político y económico del país que la Ciudad de México pueda disponer de la inversión pública y privada necesaria para lograr esta expansión urbanística, con la

¹³ Profesor-investigador del Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales y coordinador académico del doctorado en estudios urbanos y ambientales. Sus líneas de investigación son: i) competitividad territorial; ii) expansión metropolitana y iii) desarrollo regional. Publicaciones recientes: "Dinámica ocupacional en el sistema urbano nacional, 1980-2003", en Ibergop-México, Desarrollo regional y competitividad, México, Centro de Investigación y Docencia Económicas, 2006.

¹⁴ Jaime Sobrino. "Zonas metropolitanas de México: conformación territorial y movilidad de la población ocupada. En Estudios Demográficos y Urbanos, Vol. 18, núm 3. El Colegio de México, México, 2003, 461.

infraestructura y equipamiento adecuado para insertarse competitivamente en el concierto de ciudades globales, pues de lo contrario su futuro será muy incierto.

Estructura física y etapas de metropolitanismo de la Ciudad de México

Los contornos de la Ciudad de México según Burgess, de manera particular, Burgess propuso que la ciudad se estructuraba con cinco zonas concéntricas:

1. Un anillo central en donde se concentraban los comercios, oficinas, la vida civil y los nodos de comunicación.
2. Una zona de transición que corresponde a un área de deterioro residencial con invasión de actividades urbanas más rentables.
3. Un tercer anillo dominado por uso habitacional en donde viven familias de trabajadores que prefieren permanecer cerca de sus lugares de trabajo.
4. Un cuarto círculo concéntrico ocupado por clase media.
5. Una quinta zona periférica de espacios dormitorio (¹⁵).

Burgess consideró que estos anillos no eran estáticos, sino que se iban transformando por los procesos ecológicos y la expansión misma de la ciudad (Burgess, 1925).

Modelo de Burgess (¹⁶).

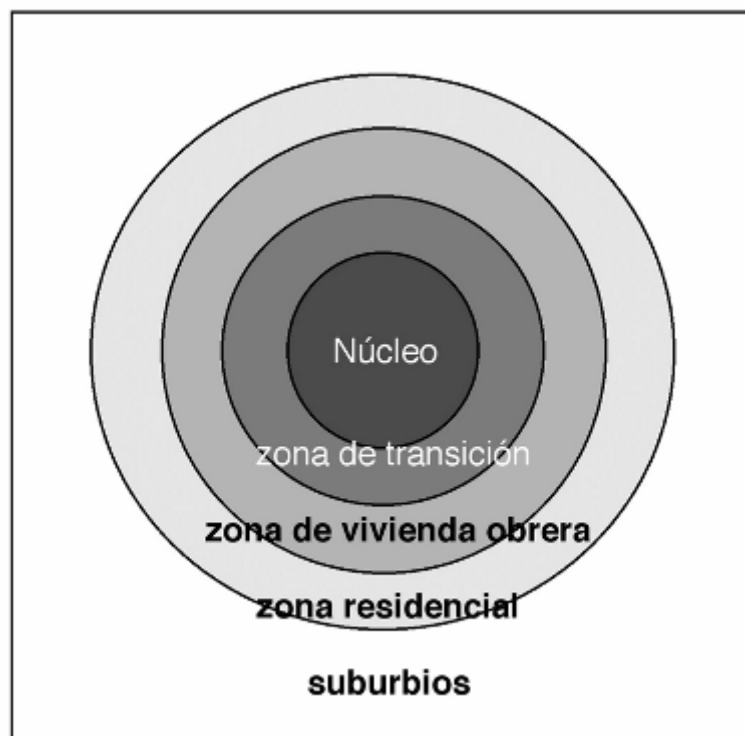


Figura 2.

¹⁵ El cual dio pauta para el establecimiento de los postulados teóricos de la teoría concéntrica formulada en los años veinte del siglo XX, la cual formó parte de la Escuela de Chicago, la cual establecía que el crecimiento de una ciudad ocurría por los procesos ecológicos de concentración, centralización, descentralización, segregación, invasión y sucesión.

¹⁶ Montañó Salazar, Rodolfo, "Expansión y reconversión económica de la Zona Metropolitana del Valle de México, una mirada de 1970-2000", ACE© Vol.1, núm. 2, pp. 21, México 2006.

Necesidad práctica para conocer la metrópoli y para intentar organizar su desarrollo, situación actual en México, el modelo de Burgess es único vigente entre la mayoría de los demógrafos, los planificadores, los sociólogos urbanos, los economistas, los antropólogos y los diseñadores urbanos así como entre los funcionarios de todos los niveles de gobierno en el país, (Terrazas Revilla, Oscar, 2005. "La ciudad de los caminos": 2-3).

Para conformación del AMCM para 1995, se sugiere que la Ciudad de México en los albores del tercer milenio se integra por un anillo central y cuatro contornos.

Ciudad central: Delegaciones Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza.

Primer contorno: Delegaciones Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Coyoacán, Cuajimalpa, Gustavo A. Madero, Iztacalco e Iztapalapa y municipios mexiquenses de Tlalnepantla, Naucalpan, Huixquilucan y Nezahualcóyotl.

Segundo contorno: Delegaciones Magdalena Contreras, Tláhuac, Tlalpan y Xochimilco y municipios de Atenco, Atizapán de Zaragoza, Coacalco, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Chimalhuacán, Ecatepec, Jilotzingo, La Paz y Tultitlán.

Tercer Contorno: delegación Milpa Alta y municipios de Acolman, Chalco, Chiautla, Chicoloapan, Chiconcuac, Isidro Fabela, Ixtapaluca, Jaltenco, Melchor Ocampo, Nicolás Romero, Nextlalpan, Tecámac, Teoloyucán, Tepetzotlán, Texcoco, Tezoyuca, Tultepec y Valle de Chalco Solidaridad.

Cuarto Contorno: municipios de Cocotitlán, Coyotepec, Huehuetoca, Papalotla, San Martín de las Pirámides, Temamatla, Teotihuacán, Tizayuca y Zumpango.

División en Contornos de la Zona Metropolitana del Valle de México.

Según Burgess

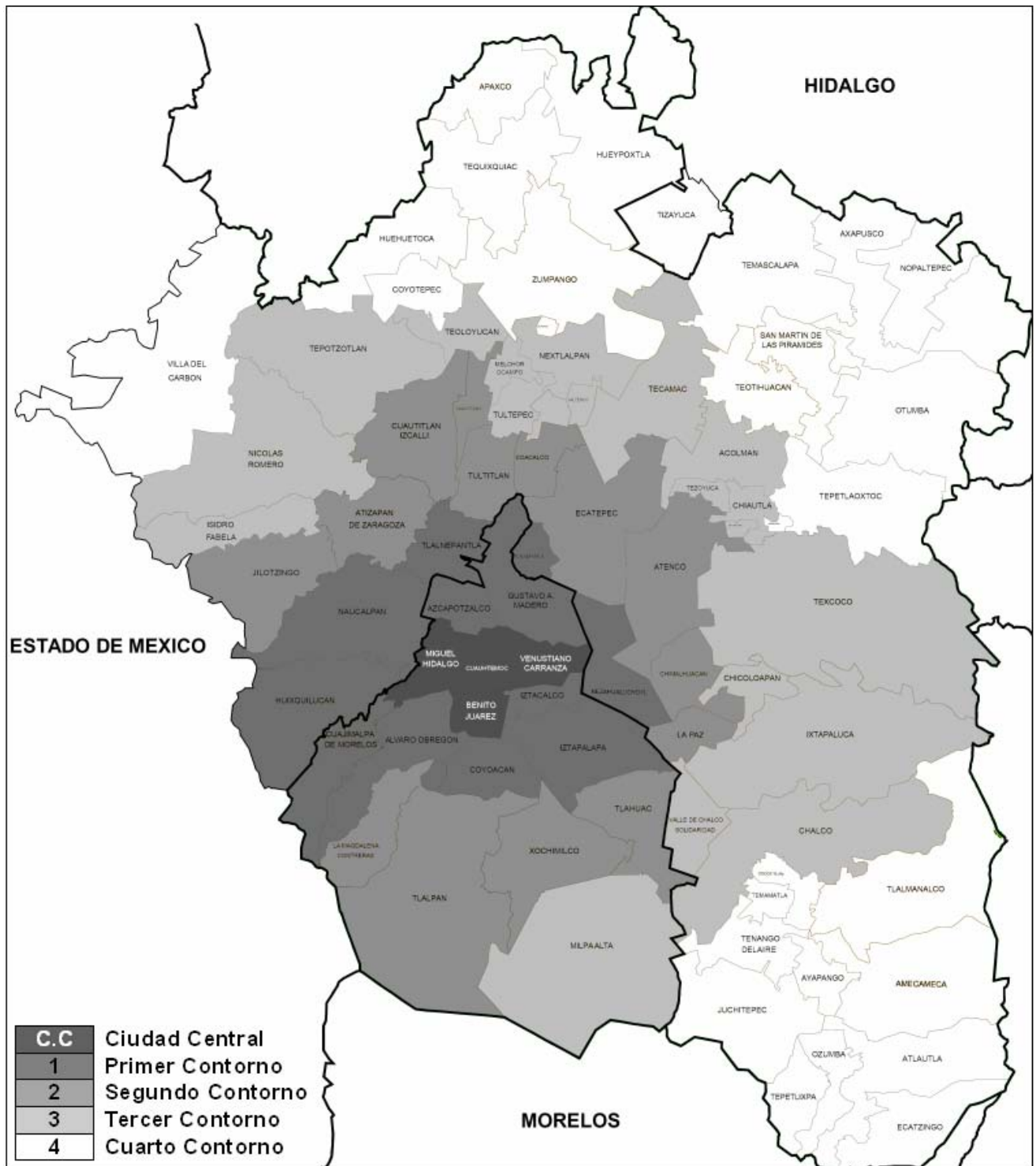


Figura 3.

c) Migración en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Para entender el crecimiento demográfico de la Ciudad de México que afecta al transporte en todos sus sentidos, hay que entender la migración que se ha dado en ésta, de manera importante desde tiempos inmemoriales, es decir desde la época prehispánica, hasta nuestros días, donde la ciudad de México a lo largo de su historia ha sufrido grandes transformaciones territoriales hasta llegar a los procesos de integración espacial, donde hay que recordar que a principios del siglo pasado, la población se concentraba en la zona del centro histórico y sus alrededores, en los cuarentas la migración se concentrada en las partes centrales de la Ciudad de México, debido al “boom” industrial provocado por lo que sería llamado el milagro mexicano y es cuando se comienza a desestructurar el campo y la ciudad comienza e incorporar nuevos territorios y pueblos antes ajenos a ésta, ahora la nueva mano de obra en su mayoría era de la población migrante.

La Ciudad de México, a partir de la segunda mitad del siglo XX inicia un acelerado crecimiento de la población y por lo que el tamaño de la mancha urbana crece hacia los municipios conurbanos del Estado de México, entre los años de 1960 y 1980, producto de la restricción a la construcción de nuevos fraccionamientos en el Distrito Federal, ocasiono un acelerado proceso de ocupación irregular de pobladores de escasos recursos al oriente del valle, en los actuales 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, donde la tasa de crecimiento en las áreas urbanas fue de 4,9% los factores detonantes del crecimiento dependieron de la época.

En los mismos años en que la ciudad se comienza, a expandir hacia el Estado de México, se tuvo una gran inversión de capital en el norte de la ciudad, con lo que la zona industrial empieza a expandirse en varios municipios del Estado de México y como uno de los resultados del crecimiento de la industria para 1970, se tiene un crecimiento de asentamientos de población sobre las carreteras que conectan a la zona industrial con la ciudad central.

En los años setentas el Distrito Federal expulsa 217,003 habitantes, al Primer Contorno de la ZMVM y 315,617 al Segundo Contorno y tan solo 1,251 al Tercer Contorno y los estados de la República que enviaron más población al Primer Contorno de la ciudad fueron Guanajuato con 192,852 hab., Michoacán con 190,724, Estado de México con 173,264, Puebla con 116,223, Oaxaca con 86,560 y Veracruz 79,702 y para el Tercer Contorno sólo Hidalgo es el estado que más población aporta con 1,048 habitantes y el Total de migrantes para la década de los setentas hacia la ZMVM son de 3,419,599, de los cuales la ciudad central captó 1,092,166 habitantes, el Primer Contorno 1,671,193 hab., el Segundo Contorno 651,263 habitantes y el Tercer Contorno tan sólo 4,977 habitantes, que nos permite ver con claridad que la tendencia de crecimiento fue hacia el Primer Contorno.

En la década de los ochentas se presenta una fuerte migración, de la ciudad central de 349,018 personas hacia el Primer Contorno y de 338,395 habitantes hacia el Segundo Contorno y de 4,176 al tercer contorno y los estados que aportaron importantes cantidades de población hacia el Primer Contorno de la ZMVM fueron Guanajuato con 117,320 habitantes, Estado de México 111,092, Puebla 111,092 e Hidalgo, con 109,991.

De 1990 al 2000 donde ya se observa claramente una migración del centro de la ciudad hacia la periferia, donde existe una expulsión del Distrito Federal hacia el Primer Contorno

de 1,050,681 habitantes y para el Segundo Contorno de 1,014,995 y los estados de Hidalgo con 123,896, Michoacán 90,140 y el Estado de México con tan solo 83,015, en tanto que los estados de Oaxaca, Puebla y Veracruz continúan con el envío masivo de población que principalmente se asientan en las delegaciones de Tláhuac e Iztapalapa en el D.F y en el Estado de México en los municipios de Ixtapaluca, Chicoloapan, Valle de Chalco, La Paz, Chalco y Nezahualcóyotl.

Hay que resaltar el gran atractivo que ha tenido la ZMVM de 1960 al 2000 de población que vive en estados alejados como es el caso de migraciones de Baja California Norte en el periodo analizado de 45,855 habitantes, de Chihuahua han emigrado 66,547, de Zacatecas con 137,093, de Coahuila 68,581, de Nuevo León 77,444 y del extremo sur del país tenemos a Chiapas con 139,285, a Quintana Roo con 12,191 y a Yucatán con 60,447 habitantes, donde debemos destacar que la migraciones hacia la ZMVM han sido principalmente de zonas rurales, que han reducido el potencial demográfico de las áreas rurales y el saldo migratorio de la Ciudad Central hacia la periferia es en 1970 de 3,419,599, 1980 de 3,420,679 y en 1990 de 4,143,448.

Migraciones a la ZMVM (Tabla 2)					
Contorno	1970	1980	1990	2000	Total
Ciudad Central	1,092,166	676,922	102,547	110,064	1,981,699
Primer Contorno	1,671,193	1,857,454	2,060,810	612,044	6,201,501
Segundo Contorno	651,263	874,217	1,953,324	347,790	3,826,594
Tercer Contorno	4,977	12,086	26,767	46,069	89,899
Total	3,419,599	3,420,679	4,143,448	1,115,967	12,099,693

Fuente: Elaboración con datos de INEGI de los Censos de población y vivienda de los años 1970, 1980, 1990 y 2000.

En 1970 la ciudad central se tiene una densidad de población de más de 20,000 hab/km², para 1980 esa densidad disminuye entre 15,001 y 20,000 hab/km². Se inicia un acelerado proceso de descentralización espacial de la población, redistribuyéndose hacia los municipios conurbanos. Entre 1980 y 1995 la ZMVM cuenta con una tasa de crecimiento del 1.2%, concentrando en 1995, 16.6 millones de habitantes, en el 2000 cuenta con 18.4 millones de habitantes y ya en 2005 según el Censo General de Población y Vivienda, somos 19,236,710, con todos estos datos vemos que la Ciudad central que sigue perdiendo población, ya que desciende a un rango de 10,000 a 15,000 hab/km², el cual se mantiene a la fecha.

En la actualidad se multiplican los municipios con mayor densidad de población, principalmente son los que se encuentran en la Zona Metropolitana en el Estado de México entre los que están Nezahualcóyotl que es el mayor municipio densamente poblado de la ZMVM y de todo el país el cual tiene 18,103.62 hab/km², según el censo 2005.

Se ve que los movimientos migratorios que tenían como destino principal el Distrito Federal en los años de 1970 y 1980, cambian de rumbo y ahora se mueven hacia los municipios aledaños del Estado de México e Hidalgo, con el que se va expandiendo la mancha urbana de la Ciudad de México.

Densidad de Población del 2005 en la ZMCM (¹⁷)

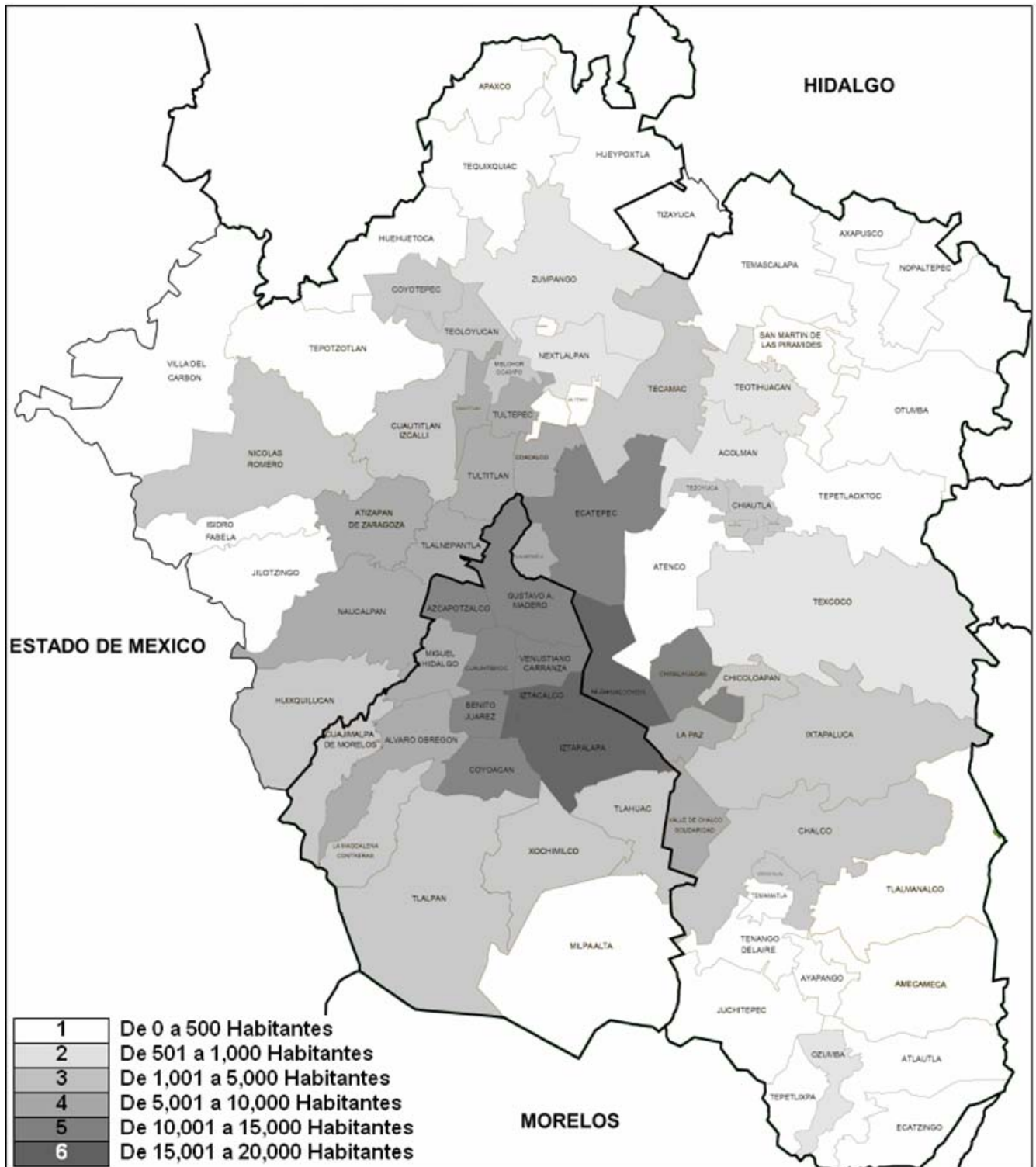


Figura 4.

¹⁷ Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI).
 II Censo de Población y Vivienda 2005, <http://www.inegi.gob.mx/inegi/default.aspx>.

La población no permanece siempre una misma región y las personas o habitantes están cambiando de residencia y la migración es uno de los grandes retos que se da en la ZMCM y donde los distintos ordenes de Gobierno de tomar parte en la problemática como lo son el Gobierno Federal, Gobiernos locales, como tal es el caso de los Gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México, las 16 delegaciones y los 59 municipios de la zona conurbana y éste proceso ha constituido un gran desarrollo que ha influido sobre el crecimiento demográfico de la ZMCM, como podemos ver la migración que ha ocurrido en la ciudad a obedecido principalmente a cuestiones económicas o políticas y aunque en la ZMCM la migración se ha una actividad común.

Según datos de la CONAPO el Distrito Federal registra una desaceleración importante en su crecimiento poblacional lo cual se da a partir de los años setentas en las delegaciones centrales como lo son la Cuauhtémoc, Benito Juárez, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza, decrecimiento que sigue hasta nuestros días y continuara hasta el 2010 según estimaciones de la CONAPO y para los años ochentas se suman al de crecimiento poblacional las Delegaciones Azcapotzalco, Gustavo A. Madero e Iztacalco y ya más recientemente para los años noventas se agrega la delegación Coyoacán, aunque sin embargo desde 1980 el crecimiento del Distrito Federal tuvo un saldo neto migratorio negativo, es decir que expulsó a más personas de las que recibió, ya que las crisis de los ochentas y de 1994 y el sismo ocurrido en 1985, golpeo a la gente de más escasos recursos de la capital y al mercado laboral lo que llevó a que las personas buscaran fortuna en otras ciudades y la gigantesca migración de mexicanos hacia Estados Unidos en los últimos 25 años, explican el fenómeno, sumándose a las llamadas deseconomías como son los altos costos de la vivienda, las enfermedades, el tráfico y la contaminación.

El crecimiento de la ZMCM no se puede entender sin la inmigración, que es el movimiento de entrada de las personas hacia la ZMCM, que es el centro político, económico y cultural a lo largo de la historia, éste ha acaparado la industria, los servicios y esto ha generado que olas de inmigrantes lleguen a la ciudad a lo largo de mucho tiempo, esta concentración urbana ha originado tasas de desempleo, creación de cinturones de miseria y degradación del medio ambiente y las altas tasas de inmigrantes que se han asentado al sur del Distrito Federal y Estado de México.

En la Ciudad de México se han trasladado desde el sur y el norte de la República que vienen desde sus lugares de nacimiento, buscando mejores condiciones de vida porque en su tierra prevalece el desempleo, la violencia, el hambre y la pobreza.

La migración interna en México se ha dado principalmente a la ZMCM debido a su gran crecimiento que ha tenido en lo económico y ha tenido una gran diversificación de sus actividades económicas ha propiciado a la aparición de polos de atracción alternativos para la movilidad territorial de la población que ha generado que éxodos masivos del campo a la ZMCM originada por su grandeza única en nuestro país.

Mientras que en México la migración interestatal se ha mantenido relativamente estable desde los años cincuentas, aproximadamente uno de cada cien mexicanos cambia anualmente su residencia cruzando los límites estatales, solo el Distrito Federal y el Estado de México principalmente en la ZMCM durante la misma época tuvieron el mayor flujo migratorio del país y éste excedía las 30 mil personas, pero el mayor intercambio de personas se da entre el Distrito Federal y el Estado de México y el intercambio es de más de 700 mil personas (518,552 del primero al segundo y 183,196 en dirección opuesta) sigue siendo predominante y abarca 17.8 por ciento de la movilidad interestatal del país, prácticamente el doble que en 1955-1960 (9.3%).

Podemos observar que es evidente que en la Ciudad de México, hay una pérdida de atracción para los habitantes del resto de la nación, ya que a fines de los años cincuenta, al Distrito Federal llegaban las corrientes más numerosas de 19 estados, cuarenta años más tarde sólo llegaban a la capital del país, población procedente del Estado de México.

La expansión territorial de la Ciudad de México se la ha transferido paulatinamente al Estado de México, el papel protagónico en los lugares de destino de la movilidad geográfica de la población y en conjunto ambas entidades, después haber sido en 1955-1960 el destino del principal flujo originado en 18 de las 30 entidades del país, es ahora en la actualidad la región de donde parte el contingente más grande que reciben 11 de las otras 30 entidades.

Hay que destacar que a partir de los sismos de 1985 y en la década de 1990 el Distrito Federal, ha perdido paulatinamente su poder de atracción sobre los migrantes del resto de país, convirtiéndose en el lugar de origen más común, después de haber sido la zona de entrada de doce de las corrientes más cuantiosas en 1955-1960 y aún de once, diez años más tarde, sólo fue de cuatro en 1995-2000, incluido el proveniente de su vecino Estado de México. Por el contrario, de la misma entidad partía sólo la corriente mayor que recibía el Estado de México en la segunda mitad de la década de los cincuenta, pero hasta de siete entidades en la actualidad.

En cuestión a la migración municipal y delegacional que ocurrió en la ZMCM, en los 38 de los 54 municipios y delegaciones y que la componen hubo ganancia positiva, de manera global la urbe presentó una pérdida neta de casi 136 mil personas entre 1995 y 2000, porque del total de 2.1 millones de inmigrantes intermunicipales y 2.2 millones de emigrantes, 1.53 millones cambiaron de domicilio dentro de la ZMCM. De los 6, 800,000 de migraciones intermunicipales que se registraron cinco años antes del censo de 2000, 22.4% por ciento lo concentro la ZMCM. De los cincuenta flujos intermunicipales más cuantiosos en todo el país, la mayoría se concentró en la ZMCM.

Ciudad Nezahualcóyotl es el municipio que registra una Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA) negativa más pronunciada y más antigua entre los municipios de la Zona Metropolitana, iniciándose desde la década de los noventa registrado, una despoblación similar a las de las Delegaciones centrales y aunque Nezahualcóyotl es un Municipio joven fundado el 18 de abril de 1963, para el 2007 el territorio del municipio, está ya urbanizado al 100% solo faltándole la zona bordo ubicada entre Neza Sur y Neza Norte, lugar donde está estrictamente prohibido construir, porque es Zona Federal y es donde está ubicado el tiradero más grande de toda la ciudad, por lo cual el municipio ya no dispone de más lugares donde construir y se ha convertido en el único municipio de la Zona Metropolitana 100% urbano, donde solo ha podido crecer hacia arriba en los últimos años, por lo que el Gobierno municipal ha prohibido construir casas de más de cinco niveles, por la composición del suelo que es fangosa, lo que provoca graves hundimientos y todos estos acontecimientos han provocado que la población del municipio en vez de crecer, decrezca. La gente desplazada del municipio se ha ido trasladando a municipios donde hay más terrenos que son más accesibles a sus posibilidades como lo son Ecatepec, Chimalhuacán, Ixtapaluca entre otros. Aun si éste municipio es el más densamente poblado de toda la ZMCM y del país entero con 18,103 habitantes por kilómetro cuadrado, éste municipio está caracterizado por ser netamente popular con población predominantemente de clase media y es considerado como la principal ciudad dormitorio ya que 40 por ciento de su población económicamente activa (PEA) se ocupe en el Distrito Federal y otro resto importante salga a estudiar y a buscar sitios de recreación, de cultura y deportivos, por lo que la población del municipio es común que los

domingos se desplacen a la Ciudad Deportiva, al parque de Chapultepec, a cines, teatros, librerías.

Las delegaciones y municipios que registran la TCMA más alta en 2005 son: Milpa Alta, Tiáhuac y Cuajimalpa, en el Distrito Federal, Tizayuca, en el estado de Hidalgo y Chicoloapan, Huehuetoca, Ixtapaluca, Tecámac, Tezoyuca y Zumpango, en el Estado de México.

La Movilización de la población en la ZMCM, inicia en 1955 donde, sólo en el Distrito Federal y el Estado de México, el principal flujo inmigratorio excedía las 30 mil personas, no obstante, el intercambio de más de 700 mil personas entre el Distrito Federal y el Estado de México siendo predominante y abarca 17.8 por ciento de la movilidad interestatal del país, prácticamente el doble que en 1955-1960 (9.3%).

El ejemplo más claro lo constituye la zona metropolitana de la Ciudad de México, Aunque en 38 de las 54 delegaciones y municipios que la componen hubo ganancia positiva, de manera global la urbe presentó una pérdida neta de casi 136 mil personas entre 1995 y 2000, porque del total de 2.1 millones de inmigrantes intermunicipales y 2.2 millones de emigrantes, 1.53 millones cambiaron de domicilio dentro de la ZMCM.

Migraciones intermunicipales se registraron en el lustro previo al censo de 2000 y el 22.4 por ciento concentrado en la ZMCM, los mayores movimientos intrametropolitanos la mayoría se concentró en la ZMCM. Anualmente alrededor de 21 mil mexiquenses, provenientes de 16 municipios del sur, del estado y zona conurbada, se van a Estados Unidos en busca de trabajo y mejores condiciones de vida. La mayoría son hombres de entre 19 y 60 años quienes viajan como indocumentados. Al analizar la emigración hacia la Unión Americana el Colegio Mexiquense señala que a partir de la última década del siglo XX el flujo migratorio se ha incrementado en casi 50 por ciento, al pasar de 10 mil a 21 mil mexiquenses que se van cada año, aproximadamente.

Según el II Censo de Población y Vivienda 2005 el Estado de México es el que ha recibido la mayor inmigración del país en especial en la ZMCM y está la recibió principalmente del Distrito Federal en un 67.2% seguidos de los estados de Veracruz con 5.1%, Puebla 4.4%, Oaxaca 3.4% y las salidas del Estado de México o emigrantes los ha recibido principalmente el Distrito Federal con un 24.1% seguidos de Hidalgo con un 10.2%, Puebla, 7.3% y Veracruz 7.1%, en el Caso del Distrito Federal, la mayor inmigración la recibió del Estado de México con un 38.4% seguido de Querétaro con 4.2% e Hidalgo con 4.1%.

1.4 Problemáticas de la Ciudad de México relacionadas al Transporte.

a) Influencia de los Transportes Públicos en la Vivienda y Asentamientos Irregulares en la ZMCM.

La Composición urbana de la ZMCM está constituida por una fusión de millones de viviendas, un total de 529,000 edificaciones comerciales y de servicios, así como 53,000 establecimientos industriales, todo lo cual se articula por un sistema de vialidades, equipamiento e infraestructura. Todos estos elementos constituyen 1,926 km² de área urbana que representan una densidad media de 9,300 hab/km² (2000). Sin embargo, la magnitud y características de su futuro crecimiento urbanístico dependerán de la dinámica económica y del mercado de trabajo de la ZMCM.

Hay que destacar el papel que ha tenido el transporte público en el crecimiento de la mancha urbana, ya que los asentamientos humanos irregulares en el AMCM se incrementaron a partir de la extensión de nuevas rutas de peseros, como es el caso del Metro en sus once líneas y anteriormente con la línea de camiones la Ruta 100 y cuando estas rutas llegan a la periferia incentiva a los pobladores a establecerse en esas zonas donde los predios tienden a tener un costo generalmente bajo y aunque estos lugares presentan un difícil acceso porque los caminos de entrada están en mal estado se empiezan a habitar casi siempre a partir de que el transporte público ya que el costo de los predios varía en relación inversa con la distancia que los separa de la zona central de la ciudad y el valor de la propiedad, en su mayoría de veces, responde al costo y calidad del servicio de transporte, los transportes se convierten en la condición básica ya no sólo para el asentamiento de viviendas sino también para permitir una mayor accesibilidad a los lugares de trabajo, comercio, servicios, etc., la cantidad de personas que quiera vivir en un área en la periferia dependerá en la posibilidad de hacer viajes de esa área a otros lugares de actividades, especialmente a los lugares de empleo hacia los que viajará regularmente la población residente y el ejemplo más claro de éste acelerado crecimiento de la mancha urbana, se ha dado en las zonas prohibidas y consideradas reserva ecológica, como el caso de los asentamientos irregulares localizados en las faldas del Volcán del Ajusco.

Es evidente que el transporte es uno de los factores más importantes para que surgieran o crecieran algunas colonias populares, lo cual podemos ver un ejemplo claro en los años ochenta con la creación del anillo periférico hacia el sur de la ciudad que permitió que proliferaran nuevas colonias, también la expansión de la Línea "3" hacia Ciudad Universitaria junto con el establecimiento de nuevas rutas de colectivos y taxis que facilitaron el acceso a las zonas verdes del Ajusco donde se puede llegar en alrededor de quince minutos a las faldas del parque nacional que supuestamente es considerado reserva ecológica, estos asentamientos provocaron la tala de una amplia zona boscosa para la construcción de viviendas, calles y caminos para atender el aumento del flujo vehicular en la zona.

Dichos asentamientos regulares e irregulares han provocado ya otros problemas tales como la contaminación y el incremento de accidentes, estos también han representado un factor de crecimiento económico. Conforme en que la mancha urbana del AMCM se va expandiendo, junto con un crecimiento de la demanda de servicios, como los son agua, luz, drenaje, servicios hospitalarios y educativos, entre otros.

Todo esto es generado por la escasa y encarecimiento de la vivienda en la ciudad central en las Delegaciones Centrales (Azcapotzalco, Benito Juárez, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza) del Distrito Federal, incluso está

saturación de población ya ha llegado a los municipios de Nezahualcóyotl, Tlalnepantla y Naucalpan, estos registran una alta densidad de población. Estas delegaciones y municipios registran pérdidas de población que están siendo expulsados, hacia las Delegaciones del sur del Distrito Federal y los municipios conurbanos en el Estado de México.

Las principales características de asentamiento irregular es que estos carecen de la infraestructura y servicios básicos, como agua potable, drenaje, electricidad y teléfono, frecuentemente se localizan en zonas de riesgo sujetas a la degradación ambiental y peligros, donde se complica la implementación de los servicios básicos por su carencia de planeación y diseño urbano, además de su acelerado crecimiento y sus residentes frecuentemente carecen de suficiente preparación educativa y por lo que no es común que estén dentro de las actividades económicas formales.

Sus habitantes están más propensos a contraer enfermedades y a una mayor mortalidad debido a sus niveles de pobreza y la influencia negativa del medio ambiente donde habitan donde viven muy limitados al acceso y equipamiento urbano tal como escuelas, clínicas y atención social, el espacio público abierto puede ser inseguro e insuficiente para las necesidades de la comunidad. Donde la disparidad visible entre los asentamientos irregulares y las áreas circundantes puede llevar a tensiones sociales y generar factores que incrementan la exclusión social y económica.

Hay que estar consientes de que el crecimiento de la población en la ZMCM demanda mayor número de viviendas, esta presión hace que la mancha urbana vaya invadiendo áreas rurales y de conservación ecológica, cuyo uso del suelo no ha sido planificado para el desarrollo urbano y por lo tanto el desarrollo de la infraestructura no ha sido considerada por las autoridades, lo que hace que estas zonas queden por mucho tiempo como áreas sin vegetación natural y sin pavimentación, dejando la superficie del suelo expuesta a procesos de erosión convirtiéndolas en áreas generadoras de partículas. Para mitigar estos procesos se proponen las siguientes estrategias:

- Recuperación y conservación de los recursos naturales de la ZMVM.
- Fortalecimiento de instrumentos de gestión ambiental que coadyuven a la aplicación del Ordenamiento Ecológico, Impulso al Desarrollo Rural, protección y vigilancia de los recursos naturales ⁽¹⁸⁾.

Las Políticas Públicas encaminadas a una mejor planeación urbana, el Gobierno deberá.

- Velar porque se tenga en cuenta una planeación demográfica adecuada y una ordenación urbana y regional, la infraestructura y la prestación de servicios básicos.
- Crear o mejorar los sistemas de información en mapeo de la ciudad para una planificación urbana eficaz teniendo listo el acceso a datos espaciales exactos y actualizados, para poder prever los cambios en el tamaño, estructura, dinámica, composición y distribución en el territorio de la población y su impacto sobre los asentamientos urbanos y rurales. Por lo tanto, las imágenes aéreas y satelitales, son la mejor fuente de la información espacial sobre establecimientos informales.
- Fomentar la toma de conciencia sobre los cambios demográficos y sus vinculaciones con el desarrollo en todos los niveles de la sociedad.
- Elaborar un inventario de los recursos naturales de la ZMVM.

¹⁸ "Programa para mejorar la calidad del aire ZMVM 2002-2010" Capítulo 8 medidas para Vehículos y Transporte, 1ra ED. SEMARNAT, Gobierno del Estado de México, GDF Secretaría de Medio Ambiente, Secretaria de Salud p.p. 3-6, México 2002.

- Elaboración de un informe semestral conjunto de los procesos del crecimiento de la mancha urbana.
- Instrumentación de un programa de inspección y vigilancia sistemática para la contención de asentamientos irregulares.
- Instrumentación conjunta de operativos especiales para la recuperación del área rural de la ZMVM.
- Establecer controles estrictos al crecimiento urbano, favoreciendo una elevación de la intensidad de uso del suelo.

El Propósito de dichas Políticas Públicas es:

- Impedir la urbanización de reservas naturales donde se preserva la flora y fauna del Valle de México, donde existe la recarga de acuíferos subterráneos, cuerpos de agua, las áreas destinadas a usos forestales, a la producción agrícola y pecuaria y a la conservación del paisaje.
- Generar una oferta de vivienda en sitios adecuados que estén al alcance de la capacidad económica de la población.
- Evitar que población de escasos recursos se aloje en zonas de alto riesgo sujetas a desastres para disminuir el grado de vulnerabilidad de la metrópolis.
- Desalentar drásticamente la expansión territorial de las Delegaciones y municipios de la ZMVM, impulsando una mayor intensidad del uso del suelo.
- Apoyo a la Megalópolis con las nuevas ciudades que se hará a través de un sistema de trenes suburbanos hacia las ciudades dormitorio.
- Apoyo a la Megalópolis con las ciudades existentes, que desalienta el crecimiento de la mancha urbana en la ZMVM, el cual se orientara a las ciudades de la corona regional como es el caso de Cuernavaca-Cuautla, Toluca, Puebla, Tlaxcala y Pachuca, con énfasis en un crecimiento integrado de las ciudades perimetrales.
- Crear un Radial-abanico, que orienta el crecimiento urbano hacia los ejes carreteros de Querétaro, Pachuca, Tulancingo y Amecameca, con posibles anillos de interconexión a largo plazo entre Huehuetoca y Teotihuacán y entre Tezoyuca y Chalco.

Para controlar la expansión de la mancha urbana, según el Programa de Ordenamiento de la ZMVM, que recomienda, ocupar planeada, ordenada y sustentablemente los espacios territoriales que tienen mejores condiciones para absorber y asimilar el futuro crecimiento poblacional de la Ciudad de México. De acuerdo con éste Programa, estas áreas se ubican principalmente en los sectores norte y noreste de la ciudad, así como en ciertas áreas ubicadas al oriente del Valle, entre las que se encuentran las siguientes:

- **Corredor Centro-Norte:** en Tecámac y Chiconautla, que forman parte del conglomerado regional del Nuevo Teotihuacán.
- **Metropolitano-Oriente:** en una parte del nuevo desarrollo de Ixtapaluca, que se prolonga al municipio de Chicoloapan.
- **Agropolitano-Oriente:** un área al oriente de Texcoco, inmediata a Tepetlaoxtoc, ligada a la carretera Peñón-Texcoco, con 2 000 hectáreas y capacidad para absorber a 135 mil personas. También se propone el cinturón urbano alrededor de la sierra de Chimalihuache, estructurando las zonas de Nezahualcóyotl, Chimalhuacán, Chicoloapan, la Paz, Ixtapaluca y Chalco, con 3 800 hectáreas y capacidad para absorber a 260 mil personas.
- **Nuevo Desarrollo Norte:** que incluye el área que se encuentra alrededor de la cabecera de Huehuetoca, que se relaciona funcionalmente con la zona de Tula-Tepeji-Jilotepec, con 2 600 hectáreas y capacidad para recibir a cerca de 175 mil personas.

- **Nuevo Desarrollo Noreste:** que contempla un crecimiento polinuclear en forma de corona alrededor del cerro gordo y que se apoya en la presencia del centro ceremonial de Teotihuacán y en el desarrollo de los siguientes cuatro núcleos:
- **Área sobre el eje radial a Tecámac:** su prolongación hacia Los Reyes Acozac y la falda norte del cerro de Chiconautla, al sur del libramiento, con 3 000 hectáreas y capacidad para alojar poco más de 200 mil personas.
- **Núcleo binodal entre Tizayuca y Temascalapa:** al norte del futuro libramiento, con cerca de 3 600 hectáreas y capacidad para recibir a cerca de 250 mil personas.
- **Los lomeríos del noreste del Valle:** en el polígono de Teotihuacán-San Martín y Otumba-Axapusco, al sur del libramiento, con 5,500 hectáreas y capacidad para albergar a un total de 375 mil personas.
- **Núcleo alrededor de Nopaltepec:** relacionado con Ciudad Sahagún, al norte del libramiento, con 3 600 hectáreas y capacidad para recibir 245 mil personas.

Para un mejor ordenamiento territorial se requiere de un ordenamiento territorial de la Ciudad de México que impulse las siguientes estrategias:

- Desconcentración hacia la corona regional, hacia otras ciudades y regiones del país.
- Aprovechamiento más óptimo de las zonas urbanizadas en la ZMVM.
- Protección de las áreas de preservación y restauración ambiental
- Ocupación planeada, ordenada y sustentable de los espacios territoriales que tienen las mejores condiciones para absorber y asimilar el futuro crecimiento poblacional de la Ciudad de México.

Se trata en esencia, de un instrumento normativo y de planeación de gran utilidad que sirve de referencia para orientar el quehacer de las autoridades del Distrito Federal, el Estado de México e Hidalgo en materia de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico y territorial de la ZMVM para evitar la materialización de escenarios de mayor concentración de la población y de la expansión incontrolada de esta zona.

Como hemos podido ver los, asentamientos irregulares es un factor determinante que afecta a la ciudad en cuestiones de transporte, ya que se crean asentamientos donde no hay la más mínima planeación urbana, donde hay calles y avenidas totalmente desalineadas, muy angostas y con el transcurso del tiempo, genera un caos vial en sus arterias.

En la actualidad la expansión de la metrópolis se da en forma fragmentada principalmente en toda su periferia, a través de procesos irregulares y la complejidad creciente de éste proceso, afecta la vida de millones de personas lo que ha motivado la preocupación de los Gobiernos involucrados y aso que surge la Comisión Metropolitana de Asentamientos Humanos (COMETAH) mediante un convenio firmado entre el Distrito Federal, el Estado de México y la Secretaría de Desarrollo Social, en representación del Gobierno federal.

- **Atribuciones de la COMETAH:** proponer instrumentos de planeación urbana para la conducción ordenada del desarrollo urbano en el Valle de México, comprometiendo su voluntad para actuar de manera coordinada y concurrente. ⁽¹⁹⁾.

¹⁹ Rébora Togno, Alberto, "Programa de Ordenamiento de la Zona Metropolitana del Valle de México" Colegio Mexiquense, Zinacantepec, p.p. 16-17, Toluca México, 2001.

b) Política de Población y ordenamiento territorial.

El principal actor que se encarga del ordenamiento territorial en nuestro país es la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). Ante la problemáticas de crecimiento urbano desmedido e irregular, la ZMCM, necesita urgentemente una política de población y ordenamiento territorial, con una visión Metropolitana a largo plazo.

Según la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) éste ordenamiento territorial, va acompañado de un ordenamiento ecológico del territorio, que es el proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente.

El concepto de ordenamiento territorial, engloba eficiencia económica del territorio garantizando la cohesión política, social y cultural de sus habitantes en condiciones de sustentabilidad y dicho proceso de ordenamiento sustentable tiene una connotación económica, política, estratégica y social para efficientar la administración del territorio del Valle de México y dicha política engloba, dentro de la ciencia regional, a los conceptos mayores del medio ambiente y desarrollo, ofreciendo una respuesta institucional en el sentido de administración del territorio más eficiente.

Como es sabido, la ciudad México es la ciudad global más importante de los países en desarrollo, que a través de la historia ha tenido una acumulación histórica de capitales y recursos humanos calificados, el acceso y disponibilidad de nuevas tecnologías de información, la creación de un ambiente institucional cada vez más adecuado, así como su conversión en el más mercados emergentes más importantes del mundo, han aumentado significativamente sus ventajas competitivas en la economía global, el dinamismo económico con mayores oportunidades de movilidad social que ofrecía convirtieron a la Ciudad de México como el destino principal de muchas corrientes migratorias, determinando su alto crecimiento poblacional y su transformación en una gran Zona Metropolitana, eje articulador del conjunto de ciudades de la región centro.

A pesar del extraordinario crecimiento que ha tenido la ZMVM a lo largo de la historia, principalmente después del milagro mexicano donde la ciudad creció como nunca, éste no respondió a estrategias y programas coordinados, con una visión global de mediano y largo plazo, que propiciaran un uso racional y sustentable de sus recursos. En la actualidad vemos que la Ciudad de México es un espacio urbano de grandes contrastes económicos y sociales, desde las zonas residenciales y habitacionales de altos ingresos, con equipamientos e infraestructura adecuada (Santa Fe, Polanco) y por el otro, barrios y colonias populares de bajos recursos (oriente de la ciudad y sur del Distrito Federal).

Para poder hacer frente a los futuros retos en cuestión de ordenamiento territorial, el Gobierno y la población de la ciudad de México cuentan con instrumentos como la Ley General de Población, que proporciona un marco institucional idóneo para regular el volumen, la dinámica, la estructura y la distribución territorial de la población, con la finalidad de armonizar la evolución de los fenómenos demográficos con las exigencias del desarrollo sustentable y contribuir a reducir los desequilibrios regionales.

El Gobierno Federal debe propiciar una descentralización de la Ciudad de México, favoreciendo el desarrollo de las ciudades medias, así como desincentivar su crecimiento poblacional, así como impulsar medidas que ayuden a reducir el crecimiento demográfico de los municipios conurbados de la ZMVM, (tal es el caso del municipio de

Nezahualcóyotl que desde 1990 tiene un decrecimiento desproporcionado en su población).

Para prevenir futuros problemas con el crecimiento desordenado de nuestra ciudad que afectan en una forma directa el trazo de las vialidades y por consiguiente afecta al transporte por lo que es necesario promover un ordenamiento territorial sustentable real para expectativas de la ciudad y los principales actores involucrados, son la CONAPO, la SEDESOL, SEMARNAT e INEGI los cuales desarrollaron el siguiente programa, junto con los Gobiernos del Estado de México y de la Ciudad de México.

El Programa de ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México (POZMVM)

Su propósito es establecer cursos generales de acción para definir la estrategia de ordenación territorial en el Valle de México, ya que es un instrumento de coordinación en torno a una estrategia única de ordenación territorial de la ZMVM, que sirve como marco que habrán de ajustarse los programas y las acciones de los tres órdenes de Gobierno, del sector social y privado.

Éste plan concibe dos niveles de planeación.

- 1. Región de Conurbación del Centro del país:** este comprende los estados de Puebla, Hidalgo, Tlaxcala, México, Morelos y el Distrito Federal y los problemas relacionados con la megalopolización.
- 2. Zona Metropolitana del Valle de México:** comprende la importancia estratégica de la metrópoli y de la región centro, trasciende sus ámbitos territoriales, razón por la que el POZMVM cuenta con una perspectiva global que inscribe al espacio metropolitano y regional en la dinámica territorial del país.

Los objetivos principales de este Programa son los siguientes:

- Establecer las condiciones en el ámbito territorial para mejorar los niveles de calidad de vida de la población metropolitana.
- Evitar la ocupación urbana de las áreas naturales, en donde se preservarán las condiciones de la flora y fauna en el Valle de México, la recarga de acuíferos subterráneos, los cuerpos de agua, las áreas destinadas a usos forestales, a la producción agrícola y pecuaria y a la conservación del paisaje.
- Establecer las bases para la creación de las condiciones materiales que permitan el desarrollo de actividades productivas y la creación de empleo.
- Estrechar los vínculos de colaboración entre entidades que comparten el fenómeno metropolitano.
- Propiciar la generación de una oferta de suelo y vivienda al alcance de la capacidad económica de los pobladores.
- Evitar el poblamiento en zonas de riesgo sujetas a desastres y disminuir el grado de vulnerabilidad de la metrópolis.
- Mejorar la accesibilidad y movilidad de la población, así como el abasto de mercancías, construyendo y ampliando infraestructura de comunicaciones y transporte que preserven los ecosistemas del territorio y estructuren el proceso de urbanización ⁽²⁰⁾.

²⁰ "Ordenamiento Territorial Sustentable, un Programa Interinstitucional", SEMARNAP, SEDESOL, INDESOL, SG-CONAPO, INEGI, pp. 4-5, México 2000.

Asimismo, reconoce cuatro alternativas de organización territorial en el ámbito regional:

- 1. La continuación de las tendencias:** en la forma de una trama urbana continua, tanto en la ZMVM como en las ciudades de la corona regional.
- 2. Densificación de los centros de población:** que implica desalentar drásticamente la expansión territorial de las ciudades de la región, impulsando una mayor intensidad del uso del suelo.
- 3. Apoyo a la Megalópolis con nuevas ciudades:** que responde al esquema de trenes radiales y ciudades dormitorio propuesto por la Secretaría de Comunicaciones y Transporte.
- 4. Apoyo a la Megalópolis con las ciudades existentes:** que desalienta el crecimiento en la ZMVM, orientándolo a las ciudades de la corona regional: Cuernavaca-Cuautla, Toluca, Puebla, Tlaxcala y Pachuca. Dicho esquema pone el énfasis en un crecimiento integrado de las ciudades perimetrales.

La finalidad de este programa y el ordenamiento territorial es establecer estrategias para revertir la tendencia del crecimiento de población de la ZMVM y su fortalecimiento, a través de una mayor vinculación con la corona regional de ciudades, entendida esta última no como la conurbación física entre dichas ciudades, sino como una alternativa para alcanzar un desarrollo regional más equilibrado, en función de una mejor distribución tanto de la población como de las actividades económicas en el territorio.

CAPITULO II.



Transporte y vialidad en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

CAPITULO II.

Transporte y Vialidad en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

2.1 Problemáticas generales de la ciudad que afectan al transporte.

El Transporte de nuestra ciudad presenta una grave problemática vial en muchos ámbitos lo que genera un caos mayúsculo en sus arterias en las horas pico, problemas entre los que está un impacto demográfico, que registra grandes concentraciones de población, también existe un impacto Infraestructural, donde se requiere transportar por los mismos corredores urbanos a un mayor número de personas, además que existe una sobresaturación de los CETRAM más grandes (Pantitlán, Indios Verdes y Cuatro Caminos), por lo cual existe un impacto ambiental con altos índices de contaminación generados por la utilización de vehículos de transporte individual y de transporte colectivo, con motores de combustión que dañan la poca naturaleza de la ciudad y la de sus muchos habitantes, y también existe un impacto económico donde existe una competencia por los pasajeros entre los diferentes modos de transporte, además de que en el Estado de México las tarifas del transporte público son muy elevadas y de mala calidad y por si fuera poco también se ha generado un impacto en el tiempo, donde en el traslado de un punto a otro, por lo menos se ha duplicado en la Ciudad de México.

Problemas del Sistema de Transporte

- Elevado consumo de energía.
- Congestión de tráfico.
- Alto nivel de contaminación.
- Aumento del tiempo de viaje.
- Usuarios insatisfechos.

a) Vialidades en la Ciudad de México.

Hoy la Ciudad de México, al ser la más grande del mundo en extensión territorial (9,560 km², INEGI 2005), está tiene las vialidades más interesantes para propios y extraños. Un ejemplo, lo vemos en la avenida Insurgentes que es la más larga (28.8 Km., SETRAVI, 2007) y Paseo de la Reforma la más ancha. También hay callejones, calles, cerradas y de las más cortas que se puedan encontrar en una urbe, donde se agregarían en los años 2003-2006 otras obras viales de gran magnitud como lo son los segundos pisos de Viaducto y Periférico, los distribuidores viales de Zaragoza y San Antonio, que indudablemente habrían de modificar la concepción e imagen que por decenios tuvo la capital del país. Sin duda todas estas vialidades son insuficientes, cada día para la coexistencia de los más de 8 millones de habitantes del Distrito Federal y los casi 20 millones de la zona conurbada, sobre todo si se piensa en que cada hogar de la megalópolis tiene al menos un automóvil, ya sea para servicio privado de transporte o como fuente propia de ingresos.

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México, con sus 16 delegaciones en el Distrito Federal, 59 municipios del Estado de México y uno del estado de Hidalgo abarcan una extensión de 8,102 km², pero la parte totalmente urbana solo abarca unos 1,500 km², la cual se ubica en la parte central del Valle de México, el aumento desmedido de población, principalmente en 5 delegaciones del Distrito Federal (Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón, Coyoacán y Tlalpan) y 5 municipios del Estado de México (Ecatepec de Morelos, Nezahualcóyotl, Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz y Chimalhuacán), los que se han convertido en los principales dormitorios de nuestra ciudad, en donde se ha

generado una problemática de esta población que al trasladarse a sus trabajos ubicados principalmente en las 4 delegaciones centrales (Cuauhtémoc, Venustiano Carranza, Benito Juárez y Miguel Hidalgo), estas delegaciones, desde la época de los setentas ha registrado caídas importantes en su población, producto de que estas delegaciones se han convertido en el corazón financiero, económico y de los servicios de la ciudad, donde se encuentran los trabajos de la población de las 5 delegaciones y 5 municipios que concentran más del 50% de población de toda la ZMCM, esta población tiene que hacer grandes desplazamientos a sus trabajos, escuelas o servicios como salud, o recreación del primer o segundo contorno de la ciudad, hacia el corazón de la metrópoli genera una sobresaturación en sus vialidades generada principalmente por automóviles y transportes de baja capacidad como lo son microbuses, combis y taxis, realmente el crecimiento de este tipo de transporte en la ciudad es impresionante, pero lamentablemente las vialidades y circuitos no crecen, además de que también somos víctimas de administraciones pasadas, donde no se tuvo una visión metropolitana a largo plazo, donde la ciudad creció sin una planeación urbana y las vialidades que surgieron de está, son calles muy angostas y desalineadas en su mayoría cerradas, por lo que hoy sus habitantes sufren mucho, ya que nunca se consideró que al aumentar el tiempo de recorrido entre lugar de residencia y de trabajo los viajes totales serían cada vez mayores, el Gobierno de la ciudad, ha aplicado, con relativo éxito, medidas para restringir la circulación vehicular y disminuir así la emisión de contaminantes, pero no han fomentado el uso del transporte público que es la verdadera solución.

Lo que necesita la Ciudad de México es un plan urbano con respecto al transporte que incentive al transporte público y deje incentivar al transporte privado ya que en la actualidad el Gobierno capitalino ha apostado por el transporte particular llamado automóvil, este tipo de transporte es insustentable porque no soluciona el problema, sino que lo empeora, ya que lo que nuestra ciudad merece es un transporte público masivo y retirar transportes públicos de mediana y baja capacidad.

En la ciudad el Gobierno debe remodelar y ampliar sus estrechas arterias, construyendo puentes, desniveles, libramientos, retornos etc., pero no con miras de promover una cultura del automóvil, sino con miras a mejorar la velocidad del transporte existente, porque si promovemos una cultura de transporte particular, que es el automóvil, por mucho que hagamos las avenidas más anchas, segundos y terceros pisos, siempre se va a llegar un punto de saturación, lo cual vuelve a este tipo de proyectos como los son los segundos pisos de periférico y viaducto, con poca visión y como bombas de tiempo para la ciudad.

La ciudad cuenta con diversas vialidades, las que a través de los años se han visto rebasadas, con el crecimiento de los automóviles, entre las más importantes están el Anillo Periférico y el Circuito Interior, estas son vías anulares, estas otorgan una amplia conectividad a la ciudad y tienen una función principal en la distribución del tránsito.

Los viaductos Miguel Alemán, Tlalpan y río Becerra son, a su vez, las vías de acceso a la ciudad, estas tienen un flujo continuo que mayormente prefieren los usuarios, donde su función también es comunicar y sus altas demandas de viajes son a puntos específicos de la ciudad. Otras vialidades son las vías radiales, vialidades que ofrecen una circulación continua como lo son las calzadas Ignacio Zaragoza, Aquiles Serdán, Río San Joaquín, Avenida Gran Canal y también la calzada de Tlalpan, los ejes viales son vialidades semaforizadas que forman una red en toda la ciudad, donde muchos de los 31 ejes viales existentes se diseñaron con carriles exclusivos para vehículos de transporte público en sentido preferencial y en contra flujo, con opciones de salida a estaciones del Metro y

estos ejes viales se distribuyen seis al norte, diez al sur, siete al oriente, siete al poniente, además del eje central Lázaro Cárdenas.

Otras vías principales complementan la estructura de la red vial primaria y son las que, por sus características geométricas y su capacidad para mover mucho tránsito, enlazan y articulan gran cantidad de ejes viales. Se caracterizan por su continuidad y sección transversal constante, varían en su trazo y condiciones de operación de acuerdo a la zona geográfica en que se ubiquen.

Vías Principales: De las 30 vías principales, el oriente de la ciudad es la que tiene una amplia red a diferencia de las zonas sur poniente y norponiente donde, las vialidades son muy escasas debido a las dificultades que impone lo accidentado de su topografía. En el sentido norte, sur también hay carencia de estas vías que faciliten la distribución de los flujos vehiculares, las existentes tienen una traza en sentido poniente a oriente entre ellos están Santa Lucía y Centenario.

Red Vial Secundaria: abarca más de 9,000 kilómetros de longitud, se integra por vías colectoras que enlazan a los diferentes centros urbanos con la red vial primaria. En diversas zonas registra situaciones de conflicto por falta de continuidad, sección transversal insuficiente, reducción de la capacidad por el estacionamiento indiscriminado, intersecciones conflictivas o sin semáforos, topes excesivos, mal diseñados, mal estado del pavimento, maniobras de carga y descarga sin horario establecido, cierre de calles con rejas e insuficiencia de señalación.

Red Vial Terciaria: (o local), integrada por vías no continuas que facilitan la movilidad dentro de las zonas habitacionales o predios particulares, pero que su diseño no fue concebido para recibir tránsito intenso ni pesado.

El crecimiento poblacional, aumenta el volumen de viajes, además que existe un incremento sustantivo de automóviles, que crece al 6% anual por las facilidades de crédito, las vialidades primarias son las que se ven más afectadas por el crecimiento demográfico de la ciudad, en especial de la ciudades dormitorio del oriente en el Estado de México y por si fuera poco en la zona poniente, sus difíciles características topográficas, las cuales son arterias estrechas y mal alineadas, que obliga a que los habitantes de esta zona utilicen el periférico como una vía local.

Infraestructura Vial (Tabla 3)		
	Red Vial	kilómetros
1	Longitud total de la red vial en el Distrito Federal	10,200
2	Red vial secundaria, longitud estimada	9,557
3	Longitud de vialidades secundarias	9,229
4	Longitud de vialidades primarias	930
5	Longitud de los ejes viales construidos	328
6	Longitud de arterias principales	320
7	Longitud de vías de acceso controlado	171
8	Ejes viales construidos en la Ciudad de México	31

Fuente: Secretaría de Transportes y Vialidad (SETRAVI), <http://www.setravi.df.gob.mx/>

La medida más reciente encaminada hacia la solución provocada por la sobresaturación de los dos circuitos más importantes de nuestra ciudad que son el anillo periférico y el viaducto Miguel Alemán es la creación de los segundos pisos de estas dos vialidades, que para el Gobierno capitalino era la opción más racional para aumentar la fluidez y la velocidad y con ello, reducir costos y afectaciones a la salud los que son corredores vitales de los viajes Norte, Sur, Oriente y Poniente, además que se reducían los costos de inversión, porque se aprovecha la infraestructura ya creada, esta no afecta los usos del suelo ya que se trata de aprovechar los derechos de piso ya habían sido creados y por ello evita que se afecte el suelo de conservación, permite volver a ordenar los viajes regionales al fortalecer las principales vialidades de acceso controlado y sus impactos ambientales y urbanos se reducen porque el principal impacto se hizo cuando fueron creadas estas vialidades en los años cincuenta y sesenta.

Un punto muy interesante que las autoridades promovieron a cerca de los segundos es que se otorgaría un carril el cual sería confinado para el transporte público, donde correrá un transporte eficiente de gran capacidad operado por el Gobierno de la ciudad.

Si se sigue promoviendo una cultura del uso automóvil en vez de encaminarla hacia el transporte público, los beneficios de la construcción de los segundos pisos, solo serán a corto plazo, aunque en un principio se incrementen las velocidades promedio de recorrido en las intersecciones del periférico con el viaducto, pasando de menos de 20 km/hr que se registran actualmente a 45 km/hr, con el consecuente ahorro de combustibles y la reducción de emisiones contaminantes asociadas a este fenómeno permitiendo una mejor calidad en la calidad del aire, reduciendo las afectaciones del tracto respiratorio así como una disminución del estrés producido por los constantes congestionamientos que se presentan en la circulación.

Para que los nuevos segundos pisos no se vean rebasados al corto plazo el presente Gobierno deberá aplicar algunas políticas al transporte como son un estímulo hacia el uso del transporte público, así como del vehículo compartido en las vías rápidas, mediante el destino de un carril preferencial durante las “horas pico” u “horas de máxima demanda”, específicamente el “carril tres” o “carril izquierdo”, equivalente al “carril de alta velocidad”, a transporte público exprés.

También se tiene presente en el Gobierno actual, crear una red articulada de corredores de transporte, donde la red vial masivamente ocupada por transporte de baja capacidad, vuelva a dar prioridad al transporte público.

Es inevitable, con la construcción dichos segundos niveles, los cuales provocarán un tráfico inducido que se refiere como el comportamiento del tráfico una vez que se amplíe la capacidad vial y donde se supone que la realización de estas obras actuarán como un promotor de un inevitable incremento del parque vehicular y específicamente en el incremento de automóviles particulares, dicha hipótesis parte de los cuestionamientos que se han hecho a la fecha y parten del supuesto de que al duplicarse la capacidad de los carriles centrales del periférico y viaducto al entrar en operación las tres fases del proyecto, mediante la incorporación de seis carriles más en el segundo nivel, tres en cada sentido, se incentivará el uso de automóviles particulares o privados y se inhibirá el uso de transporte público.

El Área Metropolitana de la Ciudad de México, requiere urgentemente ser tratada como un ente interdependiente entre el Estado de México, el Gobierno del Distrito Federal y el Gobierno Federal. Ya no es posible continuar pensando de manera egoísta y miope, en

parchar proyectos que desde sus inicios nacieron muertos, como la rama poniente del anillo periférico que todos sabemos se construyó con la idea de enlazar, los Pinos con San Jerónimo, en la época en que el presidente López Mateos residía en este último sitio o bien respetando propiedades de políticos encumbrados en su tramo del Toreo a la Fuente de Petróleos, en donde prácticamente no existen carriles laterales. La Ciudad de México, que alguna vez fue nuestro más caro orgullo, es evidente que continuará siendo la ciudad de las obras inconclusas, tan sólo baste ver el Primer Anillo de Circunvalación, inconcluso, Viaducto Tlalpan, inconcluso, Anillo Periférico, inconcluso, Circuito Interior, inconcluso, Ejes Viales, inconclusos.

La cada vez mayor interdependencia que existe entre la Ciudad de México y los Municipios conurbados del Estado de México, como son: Naucalpan, Tlalnepantla, Zaragoza, Lechería, Ecatepec, Nezahualcóyotl y Chalco en los que debe de haber una Comisión Interdependiente, que regule y proyecte a futuro el crecimiento del Área Metropolitana de la Ciudad de México, el cual debe intervenir en la solución del Transporte Masivo y la Vialidad de la zona. Si fuese necesario, debiera contar con participación tripartita, Estado de México, Distrito Federal y Gobierno Federal.

En la ciudad vemos paradojas muy lamentables es sus vialidades como lo son los libramientos de cuota, inútiles y extremadamente caros, como son el libramiento Lechería-Chamapa-La Venta, que mayormente se utiliza para entroncar con la autopista (otro fracaso) más cara del mundo, la de Toluca.

Como conclusión general podemos decir que a pesar de que la red vial de la Ciudad de México es amplia ya que está cuenta con un total de 10,200 kilómetros de longitud, aunque con el aumento desmesurado de transportes particulares, cualquier red vial en el mundo se vería con tales problemas, aunque lo que se necesita más es la creación de corredores de transporte público masivo, promover una nueva cultura del transporte público, es la manera más efectiva de desahogar nuestras vialidades.

b) La Contaminación atmosférica generada por el Transporte.

Unos de los más graves problemas del Transporte en la Ciudad de México, es la contaminación que genera, el 78% de las emisiones vehiculares se generan en las arterias principales en especial en las avenidas de baja capacidad, para evitar dichas acumulaciones es muy recomendable una descentralización de actividades así como dejar de promover el transporte particular y el transporte público de baja capacidad que es el verdadero causante la mayoría de la contaminación vehicular.

Como es sabido el transporte es un consumidor importante de energía, la cual se obtiene transformando combustibles, mayoritariamente mediante motores de combustión. En el proceso de combustión se generan emisiones gaseosas (CO_2 , CO, NO_x , SO_x y otros, como partículas) cuya nocividad depende de la fuente de energía usada.

De acuerdo con la Comisión Ambiental Metropolitana, los vehículos automotores en circulación son una de las principales fuentes de contaminación de la Zona Metropolitana del Valle de México, ya que contribuyen con el 77% del total de los contaminantes que diariamente son emitidos a la atmósfera.

De manera específica, el caso del parque vehicular a diesel, éste contribuye con 3,000 toneladas al año de partículas menores a 10 micras (PM_{10}) y con 34,000 de las de óxidos de nitrógeno (NO_x). A pesar de sólo representar el 4% del total de la flota, el 60% son unidades con más de 10 años de antigüedad, por lo que carecen de tecnología para el control de las emisiones y de un adecuado mantenimiento.

El transporte público en nuestra ciudad es contaminante pero aun así no causa una emisión de contaminantes comparable al provocado por los automóviles particulares. En efecto, si bien los autobuses emiten importantes volúmenes de contaminantes, éstos no son los más dañinos, como uno de los ejemplos más contaminantes tenemos a los taxis colectivos y de sitio, que son los transportes de pasajeros que realmente más contaminan, dado el tipo de motor que usan (de gasolina). Además, basta recordar que existe una proporción de aproximadamente un vehículo de transporte público (considerando autobuses y taxis colectivos), por casi 20 del transporte privado.

En la Ciudad de México y en general se ha sostenido que el transporte impulsado por electricidad (Metro, Tren Ligerero y Trolebuses) son "limpios", al igual que aquellos que usan celdas de hidrógeno, pero solo lo es en lo que respecta a su utilización, pero la realidad que esconde es otra, ya que para la generación de electricidad e hidrogeno se consume energía producida en centrales termoeléctricas alimentadas principalmente por carbón, pero hay que tener en cuenta que en México hay 44 plantas para producir energía eléctrica y entre ellas, 30 son plantas termoeléctricas y es donde se produce el 54.5% de la energía eléctrica, mientras las plantas eléctricas que abastecen a la ZMCM, son las termoeléctricas del Valle de México y la Jorge Luque, ambas ubicadas en el Estado de México (²¹).

Las plantas utilizan calor para mover las turbinas y entonces el movimiento se transforma en electricidad, pero para producir este calor, necesitan, fuentes energéticas como son carbón, petróleo o gas natural.

Obtener energía eléctrica a través de hidrocarburos, provoca daños a la atmósfera, ya que para producirla hay que obtenerla a través de la combustión de carbón, fuel o gas,

²¹ La Comisión Federal de Electricidad (CFE), <http://www.cfe.gob.mx/es/>

cuya combustión afecta de diversas maneras al medio ambiente. Los productos y residuos volátiles que se difunden en la atmósfera son principalmente el dióxido de carbono, vapor de agua, óxido de azufre y de nitrógeno, que son la causa de una serie de efectos perjudiciales, entre los que se pueden citar los siguientes:

- Efecto invernadero.
- Lluvia ácida.
- Contaminación del agua de los ríos y lagos.
- Destrucción del manto fértil del suelo y de gran parte de los bosques.

También la producción de hidrógeno o el almacenamiento en baterías introduce pérdidas del orden del 60% de la electricidad producida y por lo tanto, triplica la cantidad de contaminación producida en las plantas de carbón. En general, se estima que el uso de vehículos de hidrógeno aumentará la cantidad de carbono y azufre en la atmósfera (responsables del calentamiento global y la lluvia ácida) pero disminuirá la cantidad de compuestos de nitrógeno (responsable del "smog" o "humo-niebla"). Tienen la ventaja (o desventaja) de que permiten centralizar la contaminación en un solo lugar y hacer más fácil su tratamiento (u ocultamiento).

Una de las posibles soluciones a la contaminación generada por plantas termoeléctricas, es la promoción a la generación de electricidad por medios naturales, como son las plantas hidroeléctricas que en México ya producen un 28.4% de la energía total, este tipo de plantas se deben ampliar en nuestro país, así como las geotérmicas que solo producen el 2.1% de electricidad, así como la implementación de energías que todavía no se aplican en el país como los son la eólica y la solar, así como la racionalización de la energía porque la que se produce para nuestra ciudad es termoeléctrica.

El Sistema de Transporte Eléctrico, está contribuyendo a la contaminación en una forma indirecta, porque la electricidad que consume, proviene de plantas termoeléctrica a base de hidrocarburos, pero por ser estos los mayores transportes masivos con los que cuenta la Ciudad de México, aun si, son ahorros de energía, ya que cada tren del Metro equivale a más de 1,000 autos en circulación, los cuales son la principal fuente de motorización de las ciudades y por ende, de la contaminación causada por estas fuentes móviles.

El aumento de la contaminación por el transporte es un efecto, producto de las deficiencias del transporte público, aunque de cualquier manera, aun cuando el transporte público tenga una contribución esta es relativamente menor en la contaminación atmosférica, deben instrumentarse diversas medidas para tratar de abatir los actuales niveles de emisión, además, cabe mencionar que una política de transporte público que realmente desee minimizar la contaminación deberá promover el crecimiento de los transportes eléctricos y evitar el crecimiento desmesurado de los automóviles y los taxis colectivos.

Para reducir la emisión de contaminantes se debe establecer, medidas más estrictas, como el establecimiento de nuevos vehículos con gasolinas que contaminan menos para reducir emisiones de HC, NO_x, PM₁₀ y CO₂, ya que en el Valle de México el sector transporte tiene la mayor participación en la generación de contaminantes atmosféricos.

El problema ambiental de generación de emisiones asociado con fuentes móviles seguirá creciendo debido a que anualmente se incrementa la flota vehicular en 5.9% y se retira el 3.9% de automotores en circulación, por lo que es necesario continuar reduciendo los niveles de contaminación emitidos por los vehículos. De acuerdo a las proyecciones del parque vehicular, se estima que en el año 2010 circularán en la ZMVM, aproximadamente

4.3 millones de vehículos particulares. De éstos, 1.7 millones (casi el 40%) serán vehículos con cuatro años de edad o menos (años-modelo 2006 y posteriores). Dichos vehículos cumplirán con niveles de emisión similares a los establecidos en los Estados Unidos, denominados TIER II. No obstante, de acuerdo con el inventario de emisiones de 1998, los autos particulares emitieron 47,380 toneladas al año de óxidos de nitrógeno 81,705 toneladas al año, de HC, 822,277 toneladas al año de CO y 701 toneladas al año de PM¹⁰, mientras que las emisiones de este tipo de vehículos estimadas para el año 2010, de no aplicarse medidas de control, son de 66,307 toneladas al año de NOx, 115,231 toneladas al año de HC, 1,197,958 toneladas al año de CO y 1,278 toneladas al año de PM10.

El Beneficio de esta aplicación de este programa es la reducción de emisiones estimada considerando la introducción de vehículos menos contaminantes, con respecto a la línea base de autos particulares al año 2010 será de 11,006 toneladas al año de NOx, 3,564 toneladas al año de HC, 10,482 toneladas al año de CO², 159 toneladas al año de SO² y 426 toneladas al año de PM¹⁰. El costo por la adquisición de vehículos particulares a partir del 2006 y hasta el 2010 representa un aumento en la inversión privada estimada en 340 millones de dólares, para cubrir la incorporación de las nuevas tecnologías en los vehículos nuevos.

Para la prevención de la exposición de la población a niveles altos de contaminación, se necesita una evaluación y comunicación de riesgos que debe incorporar acciones tendientes a prevenir la exposición de la población a los contaminantes atmosféricos. Los cuales se llevan a cabo por la vigilancia epidemiológica que lleva a cabo la Secretaría de Salud y la información de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico, genera datos para que la población conozca de manera oportuna los riesgos relacionados con la alta contaminación.

El Programa que lleva acabo la SEMARNAT, que actualizará la Norma Oficial Mexicana NOM-042-ECOL-1999, estableciendo los niveles de emisión futuros para México, establece:

- Difusión de la información sobre la calidad del aire, para que la población evite zonas de alta contaminación en horas y días específicos, además de inducir a una cultura ambiental de responsabilidades públicas y privadas para la prevención de la contaminación.
- Orientación de la población con medidas para proteger la salud, con la finalidad de dar opciones para evitar la exposición y adoptar hábitos de vida que prevengan contra la contaminación del aire.
- Actualización del Programa de Contingencias Ambientales Atmosféricas, reforzando medidas para la protección de escolares ante episodios de elevada contaminación.
- Actualización e incorporación de nuevas normas para protección de la salud, con la finalidad de establecer objetivos de calidad del aire acordes con las necesidades de preservación de la salud.
- Modernización del programa de vigilancia epidemiológica de la ZMVM, para fortalecer el seguimiento de indicadores de los síntomas y padecimientos relacionados con la exposición a los contaminantes del aire, dirigido a la diferenciación de dichos efectos por grupos de población específicos (²²).

²² "Programa para mejorar la calidad del aire ZMVM 2002-2010" Capítulo 8 medidas para Vehículos y Transporte, 1ra ED, SEMARNAT, Gobierno del Estado de México, GDF Secretaría de Medio Ambiente, SSA (2002). pp. 166, México 2002.

Se prevé a nivel mundial el agotamiento de combustibles fósiles hacia el 2050, por lo que ya no solo el transporte de la ciudad sino el mundial enfrentan el reto de modificar completamente sus sistemas en menos de cinco décadas. Se prevé que los vehículos de hidrógeno serán los más económicos, si se extrapolan las tecnologías actuales, con lo cual deberemos aprender a producirlo por otros métodos distintos del altamente contaminante que se usa hoy en día (tratamiento de gas natural con vapor), que genera inmensas cantidades de dióxido de carbono, si queremos que su uso no contribuya aún más al calentamiento global.

c) Tiempos de traslado en el transporte.

Como un efecto secundario del aumento desmesurado de automóviles y transportes públicos de baja y mediana capacidad, donde por si fuera poco se suma al mal trazo de muchas de nuestras vialidades, factores que repercuten en el efecto tiempo, que ya se ha duplicado para todos los que tenemos que utilizar las vialidades, de esta ciudad ya sea para ir al trabajo, escuela, o hacia cualquier medio recreativo o de servicio, el efecto tiempo es el principal causante del estrés en todos los habitantes que tienen que transitar por la ciudad.

Caso que podemos ilustrar muy bien con las dos vías más importantes de la ciudad de México, que es el anillo periférico y el viaducto Miguel Alemán, en dichas vialidades la velocidad promedio en condiciones normales es de hasta 70 kilómetros por hora, pero los congestionamientos en horas pico que va desde las 6:30 a las 9:00, existe un flujo de circulación de 8 kilómetros por hora, el más lento del continente y uno de los más lentos del mundo.

En 1972 se realizaban 71,246 viajes en nuestra ciudad, donde el tiempo de recorrido fue de 40 minutos y 50 segundos, pero en los viajes de más de 2 horas, estos representaban el 10.64%. Sin duda, estos viajes son los que se realizan entre la ciudad y las zonas que están en proceso de conurbación o que tienen un alto grado de dependencia de ella. Así, en 1972 un desplazamiento hacia, hacia Chimalhuacán o Tlalnepantla implicaba más de dos horas, considerando los transbordos y los recorridos dentro de la ciudad.

Para 1994, estudios en cuanto al tiempo por el INEGI, dice que los tiempos normales recorrido han aumentado, ya que se concentran alrededor de la hora y media, dicho sondeo encontró que poco más de la cuarta parte de los viajes son de más de dos horas. Estos datos no son sorprendentes para un usuario cotidiano del transporte en el Distrito Federal. Sin embargo, dan una idea de la gran cantidad de horas-hombre y horas-mujer que se consumen en los traslados dentro de la gran ciudad.

Aún basándose en estimaciones oficiales, se puede comprobar que el tiempo promedio de viaje, aumentó cuando menos alrededor del 27% entre 1972 y 1983 (pasando de 40.8 a 52 minutos) y alrededor del 20% entre 1983 y 1994 (pasando de 52 a 62.3 minutos) y de 1994 al 2008 alrededor del 31% (pasando del de 62.3 a 90 minutos). Este incremento en los tiempos de traslado se puede atribuir básicamente a tres factores:

1. La expansión de la mancha urbana.
2. La ineficiencia de los transportes públicos.
3. La congestión de la red vial.

Sólo un estudio detallado podría permitir conocer la importancia real de cada uno de estos factores y permitir así un rediseño más fundamentado de la política de transporte. Lo que ha propiciado también el aumento de automóviles, es porque los transportes públicos existentes, actualmente ofrecen, tiempos de recorrido que son generalmente mayores que los que permite el transporte particular, a pesar de tratarse del mismo origen y destino del viaje donde la excepción es la red del STC Metro, en la hora de máxima demanda, pero a pesar de algunos esfuerzos realizados para desistir el uso del automóvil en la Ciudad de México, éste aún constituye una mejor opción para una más rápida, segura y con fiable movilización en la hora de máxima demanda, aunque resulta notablemente que es más rápido realizar los viajes si se realizan en sentido contrario a los viajes matutinos que se realizan mayoritariamente hacia el centro de la ciudad o hacia algunos de los puntos de mayor atracción de viajes.

Es evidente que la razón de la mayor lentitud en los viajes matutinos es hacia el centro y la congestión debida a que la oferta de transporte queda por abajo de la demanda. Tomando en cuenta que la situación inversa se presenta en la hora de máxima demanda vespertina (los viajes desde el centro de la ciudad son mucho más lentos que los que se realizan en sentido contrario), parece justificarse el desperdicio temporal de las vías y rutas de transporte por el bajo nivel de ocupación. Aunque esto parece ser una situación natural de cualquier gran ciudad, pero en nuestra ciudad se debe implementar un uso más racional y equilibrado de la infraestructura vial y de transporte. El aumento de Horas dedicadas al transporte aumenta una pérdida de productividad de dos o tres horas al día, para trasladarnos.

Como conclusión resulta evidente la superioridad del Metro frente a los restantes modos de transporte público y a veces frente al automóvil. No mucho menos veloces que el Metro se encuentran los taxis colectivos. Los autobuses y trolebuses tienen una velocidad de recorrido sensiblemente menor. Sin embargo, en el caso de los autobuses, cuando operan en los carriles exclusivos de contra flujo (y no son invadidos por irresponsables automovilistas) o en los servicios "Express" (con pocas estaciones), tienen velocidades cercanas a los 20 kilómetros por hora.

Para la reducción de tiempos de recorrido dentro de toda Zona Metropolitana de la Ciudad de México, se necesita forzosamente cambiar el paradigma existente que privilegia la propagación del automóvil, el cual se ha convertido como una plaga que invade todas las arterias de la ciudad y ha generado un caos en todas sus calles y avenidas, provocando que esta se vuelvan en verdaderos estacionamientos donde la movilidad de la ciudad es cada vez más lenta, lo que ha provocado pérdidas horas-hombre y económicas.

Como solución el Gobierno debe incentivar al transporte Público en especial al STC-Metro como sistema de transporte masivo central que circule únicamente en las vialidades más concurridas, para evitar que pase lo mismo que en las líneas 4 y 6 del metro las cuales son las menos transitadas, y crear nuevas Líneas de Metrobús como sistema de transporte masivo complementario al Metro, y que estas circulen solamente en avenidas de tamaño medio, evitando crear líneas de Metrobús en avenidas tan transitadas como Insurgentes o Reforma, donde el papel del Metro es fundamental ya que el Metrobús no es un sustituto del Metro, sino solo un complemento.

d) El rezago Tarifario y el subsidio en el Transporte Público de Gobierno.

El Gobierno del Distrito Federal tiene un muy marcado y amplio subsidio al transporte público de Gobierno, (STC Metro, Tren Ligero, Trolebús y Autobuses RTP), de los cuales el más amplio, es el que se destina al Sistema de Transporte Colectivo Metro.

Hay que tener en cuenta que el subsidio, que se dedica hacia transporte público de Gobierno proviene de los impuestos y de la explotación de los recursos naturales del país, (petróleo, gas natural, plata etc.) por lo que la tarifa que se paga por el transporte público es baja, pero realmente insuficiente para cubrir los costos de operación de las empresas de transporte estatales en la Ciudad de México, las tarifas de este tipo de transporte obedecen más a un criterio de mantener un precio estable y al alcance de la población de bajos recursos económicos que a la cobertura de los costos de la prestación del servicio, términos que marcan una divergencia para otros servicios de transporte de propiedad particular, estos se operan a partir de premisa de recuperación de los costos de operación más una ganancia que sea razonable, pero no es raro ver que la tarifa disminuya en relación con el salario mínimo, aunque éste no se caracteriza por tener un comportamiento semejante a la inflación, pero la realidad del gasto de transporte en el gasto familiar cada vez es más elevado pues hay que considerar que cada miembro de la familia realiza varios viajes y es por eso, que la población de la ciudad es muy sensible a los incrementos de las tarifas, en especial si se trata de servicios estatales.

Pero por los subsidios hacia el transporte público de Gobierno, la Ciudad de México (únicamente el Distrito Federal) se ha caracterizado por tener una gran estabilidad en los precios y tarifas de los servicios de transporte, porque si aumentan sustancialmente las tarifas, se deberán incrementar los salarios. A su vez estos aumentos de salario pueden implicar un estímulo importante para el proceso inflacionario, lo que incrementa los costos de operación.

Para la implantación de una política tarifaria óptima, existen diversos problemas operativos, una es que se tiene o bien una tarifa "plana" o uniforme, la cual es una situación bastante anárquica en los métodos de cobro consisten en lo siguiente, por una parte, la forma de efectuar el cobro y, por la otra parte, la determinación del monto a cobrar, para realizar el pago existen diferentes formas de efectuar el cobro en los vehículos de transporte público. Estas formas son resultado de la combinación del tipo de pago y del momento del cobro. Los tipos de pago pueden ser, principalmente:

- Tarjeta Inteligente
- Caja colectora
- Boletos
- Abono
- Cuota fija

El momento del cobro puede ser: al inicio del viaje, en el descenso y antes del viaje, pero para la determinar el monto pago, es indispensable que las autoridades encargadas de la regulación tarifaria tengan una idea muy clara de las opciones que existen para que los usuarios y el conductor no tengan dudas en cuanto a la cantidad que hay que pagar por el servicio de transporte.

En General existen tres tipos de fijación del cobro.

- **Por la Distancia Recorrida:** Se da principalmente en el transporte público concesionado (Combis, Microbuses y Autobuses), en base a la distancia recorrida por el usuario, según el origen y el destino del desplazamiento a bordo del vehículo.
- **Cuota totalmente fija:** En la actualidad en los transportes donde existe una tarifa única es en los transportes de propiedad estatal (STC Metro, Tren Ligero, Trolebús, Metrobús y Autobuses RTP).
- **Negociación Abierta:** (Oferta y demanda), en los taxis del Estado de México se da una negociación, entre el usuario y el taxista.

Aun así hay elementos conflictivos del cobro que son aspectos muy importantes en la operación diaria entre los que están:

- **Cobro del pasaje de los niños:** Con la finalidad de evitar el pago de un pasaje, algunas personas que viajan con un niño, lo hacen cargándolo en las piernas para que no ocupen un asiento y únicamente se pague un pasaje. Esto representa un riesgo en caso de accidente, e incomodidad para el propio usuario que ejecuta esta acción, asimismo, el peso que soporta la unidad involucra gastos de operación y mantenimiento, por lo que toda persona que ocupe un lugar en un transporte, deberá pagar lo correspondiente al viaje que realice.
- **Cobro del pasaje de los bultos:** Para el caso de los bultos que sean transportados en los Transporte Colectivo donde debería habilitarse el área posterior del vehículo, en el caso de las combis, en donde serán transportados tales bultos, pagando una cuota mínima, con la finalidad de no obstruir el área de acceso a los asientos en el vehículo y evitar incomodidades a los usuarios.
- **Microbuses:** es muy difícil habilitar un área para bultos, ya que estos vehículos fueron diseñados para transporte exclusivo de pasajeros, con un máximo de alrededor de 30 plazas y ningún pasajero de pie, de tal forma que únicamente pueden transportarse pequeños bultos que no obstruyan el pasillo central de acceso y que no impliquen tarifa alguna. Este diseño es ventajoso desde el punto de vista de un usuario común, sin embargo, es necesario considerar la existencia de pasajeros que transportan bultos que no requieren de un servicio especializado

La ley anterior del transporte, la Ley de Vías Generales de Comunicación (LVGC) en su artículo 28, establecía que el Gobierno Federal podrá dar ayuda económica a los concesionarios de vías generales de comunicación y medios de transporte, pero en cambio, la nueva ley de transporte de 1996 no tiene ningún artículo que faculte al gobierno del Distrito Federal para el otorgamiento de subsidios al transporte, pero lo que sí es preocupante es el alto grado de discrecionalidad que existe en el otorgamiento de los subsidios directos a las empresas estatales de transporte y de subsidios indirectos que es probable que también se estén otorgando a los particulares. Los transportes públicos usan las vialidades que construye el Distrito Federal sin más restricciones que las que señalan los reglamentos, por lo que estas empresas privadas están haciendo uso de una infraestructura que no pagan ni siquiera a través de sus impuestos. Las empresas de transporte público reciben los vehículos en precios especiales de parte de otras empresas paraestatales, cuyas políticas no se rigen por los precios del mercado, pues sus objetivos no son comerciales.

En el caso del STC Metro, la COVITUR era la que construía la infraestructura y se la entrega al STC para su operación lo que lo constituía en un subsidio real, pues el presupuesto de COVITUR queda como parte del gasto propio del Distrito Federal y los ingresos propios de la empresa no cubren ni siquiera los gastos operativos anuales.

La ZMCM debe ir hacia una nueva política de financiamiento del transporte, aunque el subsidio y la inversión estatal en materia de transporte son indispensables o un mal menor ante una política tarifaria que no le permite recuperar a una empresa de transporte público ni siquiera sus costos de operación.

Se debe dar una estrategia de captación de recursos.

- Con aumento gradual y diferenciado de las tarifas (los usuarios pagarían más por el Metro que por los autobuses, por ejemplo).
- La reducción selectiva de subsidios.
- La participación de la iniciativa privada nacional en el financiamiento.
- La búsqueda de fuentes alternativas de obtención de ingresos (tratando de hacer que paguen el transporte quienes más se benefician de él).
- Y la inversión pública en los proyectos de desarrollo del transporte público que no pueden operar bajo el esquema de lucro.

Sin embargo, un aumento de tarifa no puede darse fuera del contexto económico y social de la población de la Ciudad de México, aunque el aumento de dicha tarifa afectara únicamente a las clases de menores ingresos que son las que más usan el transporte público. Pero es claro que los usuarios aceptan pagar un costo mayor de transporte, cuando ello les reporta un beneficio.

Tal es el caso del transporte concesionado que operan en las zonas periféricas en el Estado de México, aunque tienen un nivel de cobro varias veces superior al del transporte estatal, en el Distrito Federal, pero estos son usados, no sólo porque representan casi la única opción de traslado, sino porque su uso representa un beneficio real en comparación a caminar largas distancias, o usar bicicleta o taxi.

El gasto en transporte representa más del 20% en los gastos que se realizan diariamente los usuarios del transporte. Sin embargo, un aumento de tarifas en las empresas estatales de transporte, además de ser gradual, debe estar acompañado de dos medidas: aumento de salarios de los usuarios y mejora del nivel de servicio (sobre todo en cobertura y frecuencia de paso).

De los Transportes Públicos que son operados por el Gobierno, el Metro es al que se le destina el mayor subsidio, en el 2007 percibió \$ 7,572,318,733 de pesos que equivale al 7.7% del presupuesto total del Gobierno del Distrito Federal presupuesto muy por encima de lo que recibe la Secretaría de Transportes y Vialidad \$ 789,673,435 de pesos y de la Secretaría de Transporte del Estado de México \$ 263,979,482 ⁽²³⁾, el metro de la Ciudad de México con sus \$ 2.00 pesos, es el transporte más barato de la Ciudad, y es el Metro más barato del Mundo, aunque según Francisco Bojórquez director del Metro, argumento que el valor real del Boleto del Metro para el 2008 es de \$ 8.00 pesos por boleto, aunque mantiene un precio bajo por boleto, según el Gobierno capitalino la razón es para ayudar a la gente que gana solo un salario mínimo, mientras que sus adversarios políticos argumentan que el precio bajo del boleto del metro, obedece a motivos electorales y populistas, pero si se incrementara un peso por boleto peso, representaría ingresos por

²³ Decreto de presupuesto de egresos del Distrito Federal para (Ejercicio fiscal 2007)
<http://www.finanzas.df.gob.mx/egresos/2007/decretoEgresos2007.html>

mil millones de pesos al año. En el 2008 se realizara una amplia modernización en el Metro, reemplazando equipo obsoleto aunque dicho escenario no llevo a que el Gobierno capitalino a incrementar las tarifas, por lo que el financiamiento de dicha modernización no dependerá de lo que se recauda a través de la tarifa, sino dependerá del subsidio que se le destine por parte del gobierno del Distrito Federal, por lo que la asamblea legislativa del Distrito Federal otorgara al STC-Metro en el 2008 un presupuesto que rebasara los 10 mil millones de pesos, muy superior al que recibió en el 2007.

Aunque lo más recomendable para el Metro de la Ciudad de México, es realizar estudios que permitan establecer cuál es el precio más equitativo para el costo del Boleto del Metro, un precio que el usuario pueda pagar, pero a la vez le permita al Metro sustentarse con la finalidad de ofrecer un mejor servicio y con el mismo subsidio que percibe le permita crear nuevas líneas donde más se necesiten y nuevas líneas alternativas que descongestionen las más saturadas.

En la actualidad la mayoría de la Población que vive en toda la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, para llegar a sus destinos, necesitan realizar varios viajes para llegar a sus destinos (Trabajo, Escuela, Hospitales etc.) en el que usan el Metro, Metrobús, Autobuses, Microbuses y Taxis, donde la gente esta dispuesta a pagar más, por usar un transporte que les permita llegar a tiempo a sus destinos donde el taxi y el automóvil se han visto favorecidos por el mal servicio de trasportes públicos, la solución ha este problema es invertir más, para crear nuevas líneas de Metro que lleguen a toda la ciudad, donde incluso la gente estaría dispuesta a pagar más por el boleto del metro, si este los llevara a su destino en una forma rápida sin tener que usar otro transporte complementario, que en la actualidad generan más tráfico y contaminación.

En lo que concierne al Metrobús tiene una administración mixta, tanto por el Gobierno del Distrito Federal y por las empresas privadas que son el Corredor Insurgentes SA de CV (CISA) y Rey Cuauhtémoc SA de CV, (RECSA) donde la tarifa para 2008 es mucho más elevada a la del Metro, donde la tarifa diurna (04:30 a 24:00 horas) del Metrobús es de 4.50 pesos por viaje y la tarifa nocturna (24:01 a 04:29 horas) es de 5.50 pesos el traslado, sin importar la distancia.

Según el Gobierno a través de la Gaceta Oficial del Distrito Federal indica que el objetivo de dicha tarifa obedece es que este sistema de transporte, se implemente en más zonas de la ciudad, para que haya una mejora al medio ambiente, esto implica que el Metrobús con la tarifa que cobra es un transporte que se puede autosustentar e incluso hasta se tienen ganancias y el subsidio del Gobierno le brinda la posibilidad de crear más líneas en la Ciudad.

El precio mayor del Metrobús a diferencia del Metro, Tren Ligero, Trolebús y Autobuses RTP es debido a que los usuarios financian la construcción de más Líneas del Metrobús, aunque este aumento también fue polémico porque los usuarios opinan que el incremento es excesivo porque gran parte de ellos no recorre la totalidad de las 45 estaciones, ya que los habitantes de la zona céntrica de la ciudad abordan el Metrobús para recorrer entre tres, cinco o máximo 10 estaciones, por lo que el aumento de un peso es elevado, pero la causa real por la que este tipo de transporte es caro es porque participa la iniciativa privada en el Metrobús, CISA y RECSA donde su objetivo es la ganancia.

2.2 Tipo de Transportes de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Según cálculos de la Secretaría de Transporte y Vialidad en el Distrito Federal existen cerca de 30,000,000 millones de pasajeros diarios, los cuales se realizan por medio de los siguientes modos de transporte, que son el Automóvil y el Transporte Público, donde podemos encontrar el Taxi, Microbús, Autobús, Trolebús, Metrobús, Tren ligero, el Metro y Tren suburbano y los modos no motorizados que son Bicicleta y Caminar.

a) Transporte Particular.

La ZMVM que tiene una población de 19,236,710 habitantes y 29.1 millones de pasajeros diarios (SETRAVI, 2000) por lo que es una de las cinco ciudades con la mayor congestión y contaminación del mundo, donde existen cerca de 4 millones de vehículos particulares registrados (incluyendo 153,589 taxis) transportan el 17.6% de los viajes diarios, pero estos contribuyen el 90% de la congestión vehicular y el 50% de las emisiones relacionadas con el transporte (SETRAVI 2004, INE, 2004). Como efectos secundarios negativos existe una pérdida de 2.5 millones de días de trabajo por enfermedades relacionadas con la contaminación (INE, 2004) y en donde hubieron 4,000 muertes prematuras anuales, atribuidas a la contaminación atmosférica (INE, 2004), 2,500 muertes anuales por accidentes de tránsito (SSA/INEGI, 2001) y donde dichos accidentes de tránsito, son la mayor causa de mortalidad infantil en niños entre los 5 y los 14 años (Lozano, 1997).

El tráfico vehicular es uno de los problemas más severos que afrontan los capitalinos y sus visitantes, pues se estima que diariamente circulan aproximadamente cuatro millones de vehículos automotores que transportan a unos 19 millones de personas y que adicionalmente requieren espacio para estacionarse. Sin lugar a dudas, la concertación de este programa con las autoridades del Distrito Federal y del Estado de México, así como con las de las delegaciones y municipios por los que se desarrollan las distintas líneas, es de suma importancia. En dicha concertación es fundamental la participación de los transportistas y de los diversos sectores de la sociedad.

Sin embargo, aproximadamente 10%, unos 1,000 kilómetros, corresponde a las llamadas vías primarias. Esto es los ejes viales, el Circuito Interior, el Viaducto y el Periférico. Unos 9,000 kilómetros, el 90% de la infraestructura vial de la capital, corresponden a la red secundaria, que se integra por vías colectoras que enlazan con las vialidades primarias. Para ofrecer referentes respecto al binomio transporte/vialidad, se debe precisar que las citadas Insurgentes y Reforma son vialidades primarias pero que no son ejes viales ni de acceso controlado. En las horas de tráfico vehicular intenso, son de las que registran las más intensas cargas vehiculares.

Según la última Encuesta Origen-Destino (2001) en los hogares de ingreso bajo hay alrededor de un vehículo por cada cinco hogares, en tanto que en los de estrato alto, hay casi dos vehículos por hogar. Durante el segundo semestre del año 2003, se verificaron 2,761,062 automotores en los Verificentros de la ZMVM y si le sumamos los 447 mil vehículos, dando un gran total de 3.2 millones de vehículos verificados y matriculados en alguna de las dos entidades federativas que integran la ZMVM y el número total de vehículos que diariamente circula en la ZMVM debe ser cercano a los 4 millones de vehículos ya que se deben considerar las motocicletas y las unidades con placa federal que ingresan cada día a esta Metròpoli.

Los vehículos de uso particular, representan cerca del 85% de las unidades totales del parque vehicular, presentan recorridos inversamente proporcionales a su edad, esto es, a mayor edad menor recorrido promedio y viceversa. Está situación generalmente se debe

al costo del combustible, que se convierte en impagable por las clases sociales menos favorecidas de la Ciudad y a los períodos de inhabilitación de las unidades por descompostura.

Crecimiento de la flota vehicular particular en la ZMVM ⁽²⁴⁾

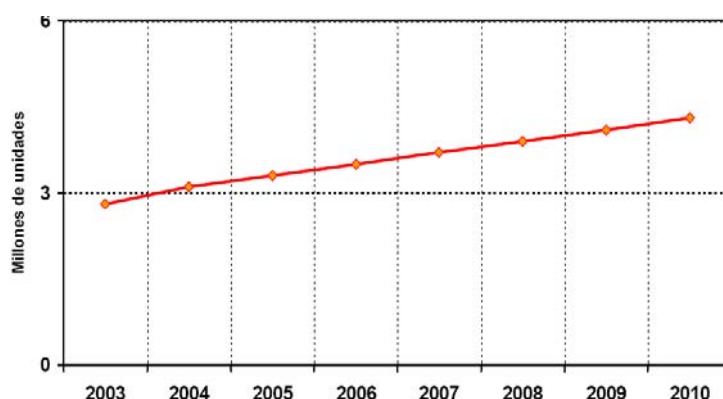


Figura 5.

Las medidas realizadas por el Gobierno capitalino anterior y el actual mantienen los incentivos para el transporte privado. Prueba de ello son los segundos pisos en Anillo Periférico y Avenida San Antonio, dos de las principales arterias de la ciudad. En el sexenio anterior (2000-2006) del Gobierno capitalino, mantuvo un incentivo especial hacia el transporte privado y prueba de ello han sido los segundos pisos en Anillo Periférico y los Distribuidores Viales de San Antonio y Zaragoza tres de las principales arterias de la ciudad. Los segundos Pisos fueron financiados por el fideicomiso conocido como Fimevic con el que se pudo cuadruplicar su gasto en el ejercicio fiscal 2004 al recibir 364 millones de pesos provenientes de recursos federales, así como mil 637 millones de pesos del propio Gobierno capitalino.

Como solución a la saturación de las arterias de la Ciudad de México provocada por miles de automóviles, al igual que se hace en países desarrollados tal es el caso de Alemania, donde se aplica la política del auto compartido (Car Sharing), política que no solo es para reducir el tráfico sino también la contaminación, propuesta que es más barata y limpia, idea que crece año con año en ciudades del primer mundo. Lo que comenzó como una utopía de los defensores del medio ambiente, se valora ahora como una auténtica alternativa al auto privado, al aumento del precio del combustible y al colapso de las grandes ciudades en cuanto a estacionamientos, en el caso de Alemania donde tener un coche propio se está convirtiendo en un lujo.

Alemania es uno de los países donde el mercado del intercambio de autos experimentó un notable crecimiento en los últimos años. La extensa red de transporte público y la conciencia medioambiental de los alemanes son factores decisivos para este sistema. Con estaciones en 250 ciudades, es el segundo de la lista después de Suiza. Actualmente, incluso existe interés en exportar este sistema a países donde no existe tal conciencia medioambiental, como en el sur de Europa, Asia, Norteamérica y la Ciudad de México. Y según el profesor Ferdinand Dudenhöffer, del Centro de Investigación Automovilística de Gelsenkirchen, está seguro del progreso: "seguirá siendo un nicho del mercado." El coche compartido es más que una industria basada en un ideal, dice Dudenhöffer. El tiempo dirá si es un ideal o una empresa rentable. Una cosa está clara, es útil, limpio, y según los casos, más barato ⁽²⁵⁾.

²⁴ Crecimiento de la Flota vehicular, Secretaría de Transporte y Vialidad, <http://www.setravi.df.gob.mx/>

²⁵ Deutsche Welle, Clarin.com ¿Auto propio o auto compartido?
<http://www.clarin.com/diario/2005/09/08/conexiones/t-1048475.htm>

b) Transporte Público Concesionado.

El Transporte Público Concesionado es el que se imparte por particulares y privados el cual lo hacen a través de unidades de baja y mediana capacidad (Microbús, Combis y Taxis), según datos de la SETRAVI y la secretaria del transporte de México los transportes de mediana capacidad (Microbuses y Combis), registran una demanda del 60% de los viajes totales en la ZMCM, estos tienen una flota vehicular total de 28,504 unidades en el Distrito Federal y 43,310 en la Zona Metropolitana del Estado de México, en su mayoría son bastante deficientes y se encuentran en mal estado, mientras que la mayor flota en todo el transporte público lo registran los taxis colectivos cuentan con una 106,504 unidades en el Distrito Federal y 47,085 en la Zona Metropolitana del Estado de México, donde tan solo se registran una demanda del 5% viajes.

Problemáticas Generales de la Ciudad que afectan al Transporte.

- 1. Impacto Demográfico:** Grandes concentraciones de población.
- 2. Impacto Infraestructural:** Se requiere transportar por los mismos corredores urbanos a un mayor número de personas, ya que los accesos a las ciudades se ven cogestionados con el aumento de automóviles y autobuses.
- 3. Impacto Ambiental:** Los altos índices de contaminación generados por la utilización de vehículos de transporte individual y de transporte colectivo, con motores de combustión que dañan la poca naturaleza de la ciudad y la de sus muchos habitantes.
- 4. Impacto Económico:** Los diversos sistemas de transporte masivo no se complementan sino que compiten entre ellos.
- 5. Impacto Tiempo:** El tiempo de traslado de un punto a otro, por lo menos se ha duplicado en la Ciudad de México.

Características del Transporte público concesionado.

- Servicio de Calidad Irregular.
- Limitantes para la aplicación de recursos públicos.
- Pago en efectivo sin control.
- Bajos índices de seguridad.
- Contaminante y poco higiénico.
- Vehículos deficientes.
- Mantenimiento mínimo.
- Desorden vial.
- Paraderos descuidados.
- Invasión de carriles.
- Negocio de hombre camión.
- Accidentes.
- Altas emisiones contaminantes.
- Paradas no definidas.
- Competencia por el pasaje.

1. Taxis Colectivos (T.C) Los Taxis Colectivos son aquellos transportes colectivos por automóvil, los cuales tienen la flota vehicular más grande dentro del transporte público, estos disponen de 153,589 unidades dentro de la ZMCM.

Los taxis se han expandido como la mayor flota vehicular, como producto de la mala calidad y deficiencia del transporte público, producto, de una política de reducción al presupuesto gubernamental orientado al transporte y la consecuente disminución en la

calidad del servicio de transporte de los medios masivos, particularmente los autobuses, pero también han sido producto de un retroceso en los transportes públicos de Gobierno, por lo que se ha promovido la participación cada vez mayor de las agrupaciones particulares en el servicio de taxis colectivos con itinerario fijo.

La comodidad, la rapidez, ascender o descender en casi cualquier punto de la ruta y la comodidad de realizar el viaje sentado además de los bajos costos o la posibilidad de evadirlos, gran flexibilidad, reducidos requisitos administrativos, vehículos cuyo mantenimiento es relativamente simple, lo que ha propagado este tipo de transporte por toda la ciudad.

Lamentablemente el servicio es de los más inseguros, además generalmente se otorga un mal servicio pues los conductores suelen ser totalmente groseros y agresivos, es fácilmente observable, en casi cualquier paradero de taxis en la ZMCM, como le son asignadas las labores de despacho y control de salidas a personas que improvisan sus actividades o se basan en la experiencia que han adquirido de una forma nada sistemática.

Problemas operativos de los taxis colectivos en la prestación diaria del servicio.

Falta de infraestructura apropiada: Cuentan con mayor infraestructura vial en aquéllos lugares (generadores de viajes), que constituyen el centro de la ciudad, o tienen una amplia interrelación con él. Sin embargo, aún contando con dicha infraestructura, está no garantiza el transporte de los usuarios sea en una forma rápida, cómoda y segura. En las vialidades existe una falta de mantenimiento, mal diseño geométrico que provoca bajos niveles de servicio, también afectados por el uso irresponsable de la vía pública, estacionamiento en lugares prohibidos en doble fila, vueltas a la izquierda que interrumpen el filtro principal y paradas de vehículos de servicio público.

Las rutas de un solo sentido que utilizan una misma vía: que en el recorrido de regreso ocasiona que los usuarios tengan que efectuar recorridos a pie de hasta 500 m aproximadamente, por lo que se les ha tolerado el uso del carril de circulación exclusiva en tramos específicos de ejes viales, para aquéllas zonas conflictivas en que se han considerado necesarios. Esta práctica tiene dos implicaciones principales:

Aplicación deficiente de la tarifa oficial: Debido a que la tarifa para T.C. se aplica con base en la distancia recorrida y no se entrega ningún comprobante del pago que el usuario efectúa por el servicio, las garantías con que cuenta para que dicha tarifa le sea aplicada correctamente son muy pocas. Una de ellas fue el intento realizado para tratar de obligar a todas las unidades a portar una tabla de la tarifa escalonada, esta contenía los principales puntos de ascenso y descenso de usuarios y su correspondiente tarifa.

El orden y el desorden: Es fácilmente observable la forma en que están organizadas las salidas de los T.C. en sus diferentes bases: líneas de espera que no cuentan con áreas suficientes y seguras, ausencia de cobertizos que los proteja de la lluvia o del sol, deficiente control del orden de arribo de los usuarios y del ascenso a las unidades.

El confort y el viaje de pie: una de las ventajas que inicialmente ofrecieron los T.C. fue la posibilidad de viajar sentado durante todo el trayecto, con mínimas molestias Asimismo, dentro de la jornada laboral deben ser considerados los horarios para alimentos de los operadores y servicio de las unidades. Esto es necesario, debido a que por lo general, en las horas de mínima demanda se da un amontonamiento de unidades ociosas que

únicamente están consumiendo combustible, horas-hombre y ocupando un espacio excesivo en la vía, en las horas de máxima demanda, se disminuye el parque vehicular asignado porque los operadores toman tiempo para dar servicio a las unidades y tomar sus alimentos.

El trato a los usuarios: Por trato a los usuarios se entenderá todo lo relacionado a la prestación del servicio de transporte, tanto al equipo utilizado para la atención del usuario como a los recursos humanos. Podemos mencionar también en este apartado el exceso de velocidad como una actitud de agravio hacia los usuarios por parte del conductor, así como una condicionante de la seguridad a bordo. De hecho, quizás un estudio psicológico de los conductores podría mostrar las causas de que los conductores agresivos se manifiesten así tanto en la conducción como en sus conversaciones con el público usuario. Este tipo de actitudes (aunque no totalmente generalizado), puede ser disminuido a través de programas de capacitación continua a los operadores. Lo que si debe prohibirse, definitivamente, es el llevar acompañantes que van distraendo al conductor, molestando a los usuarios (sobre todo si se trata de usuarias jóvenes), gritando y profiriendo insultos.

2. Combis y Microbuses o Peseros.

Los antecedentes de las combis se remontan hacia 1980, para ese tiempo su tarifa era menor que la de un taxi normal y dada su capacidad de cubrir rutas inaccesibles para autobuses u otras formas de transporte público, para los años 1980 los dueños de peseros ⁽²⁶⁾, comenzaron a cambiar sus unidades por Volkswagen Combi, para una mayor capacidad de hasta doce pasajeros. Debido a la falta de inversión gubernamental en transporte público, la creciente demanda hizo de los peseros un excelente negocio y, aunque los dueños afrontaron el incremento en demanda adquiriendo nuevas unidades y recorriendo nuevas rutas, particularmente en zonas en crecimiento como Nezahualcóyotl, lo hicieron sin orden ni legislación que rigiera el proceso. Para mediados y finales de los años 1980 la mayoría de los peseros eran autobuses de media longitud con motor a gasolina (conocidos como microbús en México). Estas unidades son capaces de transportar hasta 22 pasajeros sentados, o hasta 50 incluyendo pasajeros que viajan de pie.

Este es el sistema de Transporte que más viajes realiza en toda ZMCM, se realizan más de 19 millones de tramos de viaje, lo que representa un 64% del total de segmentos de traslado que en el área metropolitana se efectúan. En este contexto, el modo de transporte prevaleciente son los microbuses y combis, según la SETRAVI y la Secretaría de Transporte, este tipo de transporte cuentan con un parque vehicular en el Distrito Federal de 28,504 y en el Estado de México de 43,310 unidades, la cual da un total de 71,814, este tipo de transporte de mediana capacidad dentro del transporte público junto con los taxis son los que contaminan más dentro de los tipos de transporte.

Este tipo de transporte el concesionado junto con el transporte privado, son los causantes principales de los intensos congestionamientos en nuestra ciudad, realmente el problema de los Gobiernos del Distrito Federal y el Estado de México es que han otorgado concesiones, sin un estudio de demanda de servicio y líneas existentes, provocó que en los últimos cinco años su número aumentara 80%, (Pedro Velásquez, director general de Transporte).

²⁶ Un pesero es la denominación a un tipo de transporte colectivo, común en la Ciudad de México. El nombre "pesero" hace referencia a las primeras versiones de este sistema de transporte que cobraban una cuota única de un peso mexicano por viaje.

En la actualidad, las vialidades primarias de la ciudad se han convertido en grandes estacionamientos a las horas de mayor demanda: 7 a 9, 14 a 16 y 19 a 21 horas, e impidiendo la rápida entrada y salida de las unidades de transporte público de paraderos como Indios Verdes o Pantitlán, donde se concentra la mayoría de las 16,000 unidades mexiquenses.

Realmente las autoridades del Gobierno del Distrito Federal y el Estado de México no pueden continuar sin una conexión racional y coordinada con el transporte, de la ciudad, que se ha traducido en un congestionamiento vial constante de las principales arterias, donde entre 80 y 90 por ciento de los vehículos son mexiquenses, realmente las próximas acciones deben ser metropolitanas, ya que están son la mejor solución para concretar proyectos más precisos que evite, en el corto plazo, reducir, aún más, la velocidad de circulación promedio de 17 kilómetros por hora y el verdadero reto es del Estado de México ya que este tiene la tarea de transportar a la gente a la capital, sino hacerlo con eficiencia, comodidad y unidades dignas, lo cual no sucede. En el oriente de la Ciudad en el Estado de México existe una gran necesidad de transportar más gente hacia el Distrito Federal.

En la actualidad hay miles de peseros que dan servicio a la mayoría de los pasajeros de transporte público en la Ciudad de México, sobrepasando con mucho la capacidad del Metro, trolebuses eléctricos, autobuses de pasajeros y taxis. Sin embargo, debido a la deficiente legislación, corrupción y crecimiento sin control, se han convertido en un problema, causando contaminación y congestiones de tráfico, representando una fuente de inseguridad y accidentes debido a la falta de entrenamiento de los operadores y mal mantenimiento de las unidades.

Los peseros actuales continúan recorriendo rutas fijas, recogiendo y dejando pasajeros en cualquier punto de la ruta (lo que constituye una fuente importante de problemas de tráfico y frustración para los demás conductores, debido a las paradas repentinas e inesperadas). Las tarifas van de acuerdo a la distancia del viaje: desde \$2.50 pesos por un viaje de hasta 5 kilómetros, \$3.00 por un viaje de 5 a 12 kilómetros y \$4.00 pesos por un viaje de más de 12 kilómetros. Las rutas comúnmente inician en las estaciones del Metro y terminan en diversas partes de la ciudad y la zona conurbada del Estado de México. Para esto las rutas con destino a algún municipio del área conurbada cobran \$4.00, como tarifa mínima por los primeros 5km Dentro de este aumentando 14 centavos por cada Kilómetro adicional recorrido, típicamente, una estación de Metro pequeña sin transbordos recibe servicio de cinco, o menos, rutas de pesero, pero el número se incrementa rápidamente dependiendo de la importancia de las estaciones del Metro. Una estación terminal de línea del Metro de Tasqueña, Indios Verdes o Pantitlán, tiene servicio de decenas de rutas de peseros. Adicionalmente, prácticamente toda avenida importante en la ciudad cuenta con al menos una ruta de pesero.

Debido a la falta de organización de la red de peseros, no existe un índice completo de rutas para consulta del público. Las rutas reciben un número para distinguirlas, que se ve reflejado en sus placas vehiculares (Salvo las rutas que penetran al Estado de México ya que un buen número de concesionarios que dan servicio en estas mismas cuentan con placas de transporte metropolitano para poder cruzar al Estado de México en el rango y límites de su ruta. Cada pesero porta también un letrero en el parabrisas indicando los puntos de interés que recorre su ruta, tales como estaciones de Metro (denotadas por el logotipo correspondiente), hospitales, escuelas, avenidas, etc.

Además que este tipo de transporte es regularmente muy inseguro tanto en atentados como irresponsabilidades, entre ellas en que son víctimas de la delincuencia (carteristas o asaltantes).

La pintura también fue parte importante ya que cuando iniciaban eran pintados con un color Verde Pistache con toldo blanco, más tarde en los 80 la pintura cambió a un esquema de carrocería blanco con solo una franja roja sobre 2 franjas pequeñas de color naranja pero esto cambió cuando a principios de los años 90 se introdujeron al país las gasolinas sin plomo y con menor contenido de azufre el gobierno de la ciudad ordeno un esquema de pintura "ecológico" que consiste en pintar la carrocería en 3 partes: Las dos partes superiores van en color gris claro, mientras que la parte inferior se pinta en verde medio aunque esto es requisito para que pasen la revista anual como lo mencionado anteriormente estos colores a veces se alteran y las letras de identificación de la unidad en un afán de los operadores por personalizarlas aunque hoy en día los camiones reemplazantes de los peseros son pintados en un esquema de colores verdes claros y medios algunos peseros son pintados en este esquema que usan los camiones nuevos.

Para finalizar, en años recientes algunos de los concesionarios de las unidades han podido entrar al programa de modernización del parque vehicular de peseros por lo que se da la unidad antigua para ser destruida y a cambio de la misma, al concesionario se le entrega un aliciente económico para cubrir el enganche de un autobús nuevo que cumpla los estándares de seguridad y comodidad de hoy. Para este programa Volkswagen Camiones y Autobuses, Mercedes Benz e International son las marcas más importantes, siendo más populares para el programa el nuevo autobús de 8 Toneladas de la Volkswagen el cual opera como un camión al tener frenos de aire y motor diesel pero con el tamaño para maniobrar al igual que algunos Mercedes Benz Boxer, Eurocar e International Reco.

c) Transporte Público de Gobierno.

El transporte público de Gobierno está compuesto principalmente por el Sistema de Transporte Colectivo Metro (da el servicio a 4,200,000 pasajeros diarios, transportando un total del 14% de los viajes totales en la ciudad), el Sistema de Transporte Eléctrico que es proporcionado por el Tren Ligero y la Red de Trolebuses (dan el servicio a 307,000 pasajeros diarios es decir el 1% del total de viajes) y la Red Transporte de Pasajeros (da un servicio a 700,000 personas diarias es decir un 2% del total de viajes) que cubre el 34% la red vial de la Ciudad de México, es decir, que cubre las principales vías primarias y alrededor del 27% de las vías secundarias.

En esta fracción hablaremos a detalle únicamente de la Red Transporte de Pasajeros del Distrito Federal, conocidos comúnmente como Autobuses RTP, ya que de los sistemas del Metro, el Sistema de Transporte Eléctrico y el Metrobús hablaremos más a detalle en los siguientes capítulos.

Como antecedentes de los Autobuses RTP, tenemos de ejemplo a la desaparecida Ruta 100 ⁽²⁷⁾, la cual dejó entrar en funciones el 7 de abril de 1995, está fue una empresa paraestatal de transporte de pasajeros que operó en la Ciudad de México y se declaró en quiebra, en medio de polémicas, conflictos laborales y legales, empresa que poseía 36 módulos con una flota de más de 7,500 autobuses operando en más de 150 rutas en la Ciudad de México y algunos municipios conurbados al poniente del Estado de México, está fue caracterizada por su número de accidentes registrados debido a la falta de capacitación de los operadores.

La Ruta 100 surgió en 1942 y en 1958 fue adquirida por el entonces DDF, en pocos años se convirtió en la empresa estatal de autobuses más importante y eficiente que ha tenido la ciudad y para 1983 cubrían la cifra espectacular del 86% de superficie del área urbanizada de la capital mexicana, en donde en un par de años pasaron de 4,800 a 7,100 kilómetros de servicio en trayectos mejor planificados y con las tarifas más bajas que los autobuses del Estado de México, fue la época de oro del servicio público de transporte, fundamentado en una política social de subsidios plenamente justificada.

Está empresa contaba con un parque vehicular, de aproximadamente 7,500 autobuses, a los que se sumaron otras unidades de alta capacidad, con tecnologías de punta, como los autobuses tipo gusano para 200 pasajeros conocidos como ikarus, de origen húngaro, los GM de manufactura estadounidense y los Volvo-Novoplan, de origen alemán, los cuales operaron de manera experimental, con excelentes resultados, sobre Paseo de la Reforma y avenida Insurgentes, sistemas de transporte que no requirió de carriles exclusivos o confinados, pero desafortunadamente las presiones de las empresas privadas que esperaban confiadas en su retorno provocaron su retiro.

En el transporte público en la zona metropolitana, el Estado de México, también hizo un intento por fortalecer la transportación de propiedad pública, creando una empresa en 1982 denominada Sistema de Transporte Troncal ⁽²⁸⁾, para operar exclusivamente en los municipios conurbados, el servicio era notoriamente mejor, entre otros factores, por sus rutas de largo alcance con tarifas más económicas, pronto despertaron las presiones

²⁷ Empresa de Autotransportes Urbanos de Pasajeros R-100, organismo público descentralizado con personalidad y patrimonio propios, cuyo objetivo pasado fue la prestación del servicio público de pasajeros en el DF y zonas conurbadas, fueron pintados de color amarillo y color café y los asientos eran del mismo color.

²⁸ (STT) Por sus colores blanco y azul de las unidades se les conoció popularmente como Pitufos y, al igual que los de la Ruta 100, tenían el propósito de poner límite a los excesos de las empresas privadas.

sobre la administración estatal. A los pocos años desaparecieron, entonces, la jungla de asfalto fue tomada por un nuevo pulpo camionero.

Los autobuses de la Ruta-100, eran fabricados por la empresa Nacional Mexicana de Autobuses (MASA) y para las rutas escarpadas del poniente operaban con camiones hechos por la empresa DINA (Diesel Nacional S.A.).

La tarifa de esta empresa era plana es decir cobraba tarifas únicas para usar la ruta no importando la distancia recorrida, se depositaban en alcancías, en un primer momento cobraron 20 centavos hasta subir la tarifa a \$1.50 antes de la quiebra.

La empresa Ruta 100 de pronto se vio ante una situación problemática para la que no estaba suficientemente preparada, la cual fue una rotunda quiebra, producto de la formación de un sindicato independiente y combativo que se agudizó por la falta de mantenimiento por la casi inexistencia de refacciones, para 1995 ya es muy pronunciada la disminución del parque vehicular, pero el servicio de los autobuses urbanos decayó especialmente por la disminución de autobuses en operación, esto se reflejó, directamente, en la cantidad de pasajeros transportados, la oferta fue cubierta, principalmente, por los taxis colectivos de ruta fija, pero hay que notar que existe una gran similitud entre las empresas Ruta 100 y el STC Metro en cuanto a sus estructuras de egresos e ingresos, alto porcentaje de subsidios y bajo porcentaje de ingresos por pasajes, de los egresos, casi la mitad corresponde a los servicios personales.

Después de que el gobierno eliminara el servicio de la empresa de transporte Ruta 100, los Gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México tomaron la decisión de que los trayectos desde el Distrito Federal, hacia los municipios conurbanos de la ZMVM y viceversa solo serían cubiertos por peseros y autobuses concesionarios del Distrito Federal y por autobuses y peseros del Estado de México. En un primer momento se usaron calcomanías amarillas de permiso metropolitano para operar hacia el Estado de México y viceversa pero unos años después se creó un nuevo tipo de placa para que los concesionarios de dichas rutas pudieran cruzar al Estado de México dentro de su ruta y a esto se le denominó placa de transporte metropolitano.

Para el año 2000, el gobierno de la Ciudad de México ordenó la creación de una nueva empresa la cual iría renovando la flota de autobuses progresivamente, donde aparecieron por primera vez los modernos autobuses de la Red de Transporte de Pasajeros (RTP), este se crea como complemento del resto de transporte público de Gobierno, con el objetivo de integrar, una red de transporte público que satisfaga la creciente necesidad de movilidad, únicamente dentro del Distrito Federal, en el 2008, los autobuses RTP cuentan con 88 rutas y una cobertura de de 3,500 km de longitud, con servicio 365 días del año, con un horario de 4:00 a 22:30 horas, da el servicio únicamente al 2% de los transportados, muy por debajo de su antecesora la ex Ruta-100, como ya se vio anteriormente cubría al 86% de los transportados, ahora está empresa llamada RTP, su única labor es la de unir zonas habitacionales con terminales del Sistema de Transporte Colectivo Metro, por lo que se define como un alimentador del Metro.

Problemáticas a las que se enfrenta los Autobuses en la Ciudad.

Vialidad: Las vías por donde circulan los autobuses no siempre son adecuadas para tal fin, las características geométricas (radios de curvatura, pendiente longitudinal, ancho de los accesos y de los carriles, etc.) no fueron diseñadas para el transporte público. A eso se agrega la forma confusa y conflictiva y el crecimiento anárquico de las calles en la Ciudad de México donde se pueden apreciar, bastante desarticuladas, diversas corrientes urbanísticas que han propuesto una traza de las calles. Todo ello revela el potencial de problemas que, simplemente al conducir el vehículo, se enfrenta en la operación del servicio de autobuses.

Congestionamiento: la falta de espacio apropiado y exclusivo para la circulación ocasiona que el transporte público masivo comparta las consecuencias del irracional crecimiento de los automóviles, aún teniendo carriles exclusivos en "contrasentido". En algunos de los ejes viales tales carriles se ven invadidos en las horas de máxima demanda, lo que ha sido motivo incluso, de accidentes. Hace falta, entonces, hacer que tales carriles sean realmente exclusivos imponiendo barreras físicas y vigilancia y aumentar la frecuencia de paso de los autobuses, factor que ha resultado un buen antídoto a las invasiones de los automovilistas. Funcionando adecuadamente, los carriles exclusivos han mostrado su efectividad para mejorar el servicio, como lo confirma la experiencia mundial.

Falta de paradas y cobertizos adecuados: como todos los usuarios de transporte público saben, el ascenso y descenso de los autobuses se realiza en la vía pública, en lugares improvisados al respecto y no se cuenta con instalaciones para un ascenso ordenado, para protegerse del clima al esperar a los autobuses, ni mucho menos asientos para hacer la espera que en algunas ocasiones es mayor a la media hora. Además, en muchas ocasiones, las paradas representan molestias para la circulación, tanto de automóviles privados como de los propios autobuses.

Falta de espacio para el estacionamiento: en forma similar al anterior problema, se tiene la necesidad de estacionar los autobuses, ya sea después de un recorrido por una ruta (esto es, en los "cierres de circuito"), o en las noches al terminar el servicio en los encierros o garajes. En el primer caso, el principal problema es que se ocupan las vías y las aceras con la consecuente molestia para conductores y peatones. También, tales puntos se vuelven "territorios" de operadores, despachadores y amigos de ellos, provocando situaciones desagradables, dada la falta de respeto que tales grupos tienen para los habitantes y peatones de la zona. Además, tales puntos tienen, en muchas ocasiones, un elevado grado de contaminación por humos, ruido y suciedad.

Vigilancia y control de la operación: este problema engloba tanto a lo que se refiere a la conducta de los operadores, como a ciertos parámetros del servicio y de la infraestructura como son, velocidad, frecuencia de paso, nivel de saturación de las unidades, respeto de las paradas y de las señales de tránsito, respeto de los recorridos autorizados, tiempo de recorrido, cortesía al conducir y a los usuarios, etc.

Diseño de rutas: este es un problema propiamente de diseño pero tienen mucha repercusión en la operación, pues al diseñar la ruta es que se definen los recorridos de los vehículos, los cierres de circuito, la cantidad y localización de paradas, las transferencias con otros modos, etc. En la actualidad esta labor se realiza empírica y artesanalmente, pues existen serias deficiencias de personal capacitado y experimentado para aplicar las escasas técnicas que se han desarrollado al respecto en los últimos años. Cálculo y

asignación de unidades, con problemas similares al anterior caso, en éste se trata de saber cuántos vehículos hay que asignar a cada ruta o ramal y a la elaboración de las listas de salida de terminal y el despacho de vehículos durante el día.

Investigación de la demanda: problema claramente técnico, en éste se requiere conocer dónde y cuándo surgen usuarios deseando servicio y hacia dónde quieren ir. Independientemente de los detalles técnicos de esta actividad, cabe mencionar que resulta particularmente compleja porque la demanda de transporte está asociada a la dinámica de la ciudad, lo que obliga a una constante detección de los cambios en las características más estables de la demanda, si es que se persigue el objetivo de dar un buen servicio.

Selección, adiestramiento y control de operadores: por las razones expuestas anteriormente, resulta vital para el sistema el contar con una planta de operadores verdaderamente capacitados. Para ello hay dos caminos no excluyentes que son: el adiestrar a los operadores contratados actualmente y el seleccionar cuidadosamente y entrenar a los candidatos a operar. Además se requiere una planta de profesores que combinen un alto nivel académico con un conocimiento profundo de los problemas reales del transporte de pasajeros. Para hacerlo se requiere una organización que quizá no se pudo tener dentro de la empresa Ruta-100 en un corto plazo, pues la planta de trabajadores llegó a ser superior a las 20,000 personas y la situación financiera de la empresa fue siempre crítica.

Educación y trato a los usuarios: si el operador requiere entrenamiento con cierta urgencia, no menos importante es lograr que el usuario conozca y respete ciertas normas de conducta en el servicio, en algo que por similitud a la educación vial, podría denominarse educación para el transporte, pues algunos usuarios cometen una serie de actos que van desde faltas de consideración a otros usuarios, hasta la destrucción de los asientos y vidrios, pasando por la evasión del cobro y la insistencia por bajar en lugares no autorizados. Al respecto, en la vida de Ruta 100 pareció existir un intento de parte de los directivos de la empresa y del sindicato. En todo caso, cualquiera que sea la situación futura de las empresas de transporte urbano, se requiere que sea puesto mayor empeño y que las autoridades del GDF y la Secretaría de Educación Pública pongan atención en este problema (²⁹).

²⁹ Islas Rivera, Víctor Manuel, "Transporte y vialidad en la Ciudad de México, Bases para una gestión moderna", Parte 1, México, pp. 63-67, 2001.

2.3 Soluciones a las problemáticas generadas por el transporte.

La creación de una comisión metropolitana de transporte entre los tres diferentes Gobiernos ha sido el mayor avance que ha tenido la ciudad en muchos años, donde los problemas de transporte a través de esta comisión tendrán una solución con un enfoque metropolitano, para poder crear un transporte sustentable, el cual nuestra ciudad necesita de una manera urgente, la Comisión Metropolitana de Transporte debe crear un sistema de transporte que una a todos los sistemas de transporte de una manera más ordenada, para aumentar la eficiencia de nuestro transporte, así como eliminar los efectos negativos del transporte que son contaminación atmosférica, ruido y visual.

a) Creación de la Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad.

Se establece a partir del artículo 122 Fracción VI de la Constitución Política de los Estados Unidos el cual estipula que el Distrito Federal y los municipios de las zonas conurbadas limítrofes podrán suscribir convenios para la creación de comisiones metropolitanas en materia de Transporte, siguiendo este artículo los gobiernos del Estado de México, Distrito Federal y Federación en 1994 crearon la Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad (COMETRAVI) y su propósito es coadyuvar y garantizar que el sistema de transporte contribuya a la movilización eficiente de personas y bienes, a efecto de mantener e incrementar el bienestar social y económico de la población de la Zona Metropolitana del Valle de México, mientras que sus funciones es la búsqueda permanente de concertación de acciones entre las tres autoridades, el apoyo en la solución de conflictos y la contribución a los procesos de planeación, organización y control de los servicios de transporte en la Zona Metropolitana.

La unión de las tres figuras que son el Estado de México, Distrito Federal y Federación, la COMETRAVI, que se vuelve un gran avance durante décadas para la ZMCM, además volverse un verdadero instrumento de mediación, discusión de ideas y de proyectos y través de este se da la búsqueda de soluciones colegiadas, con la participación facultada y autorizada de los funcionarios de dichas entidades.

De no darse un acuerdo entre los gobiernos locales dentro de la ZMCM, además de una voluntad para reconocer y detener los problemas existentes con el objetivo de llegar a una armonía en los servicios de transporte entre las entidades, o sino precipitarán anticipadamente los conflictos a dimensiones insospechadas y con ello la pérdida de la brújula de gobernabilidad en la ZMVM.

Propuestas de la COMETRAVI, respecto a la coordinación y eficiencia que debe prevalecer en los servicios de transporte, entre las autoridades de los gobiernos involucrados.

- Detener temporalmente cualquier proceso de concesionamiento, ampliación ó autorización a los servicios de transporte de personas, que impliquen afectación a otra soberanía y se proceda de inmediato a su evaluación e instrumentación en su caso.
- Cuidar la integralidad en la toma de decisiones, de las delegaciones políticas en el Distrito Federal y los municipios en el Estado de México, los cuales, deciden sobre ciertos rubros del servicio de transporte, para su operación adecuada.
- Los procesos de revalidación, deben seguir su marcha, con las debidas acciones de coordinación ya consensadas, para evitar retrasos e irregularidades en la operación de los servicios.
- Participación de la federación por medio de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para darle un mayor soporte a la placa metropolitana, en lugar de cuestionarla, dado que es la forma de identificación vehicular que han adoptado el

Estado de México y el Distrito Federal, que se ha aceptado al publicarse en la Norma Oficial Mexicana correspondiente.

- Continuar con la terminación de los procesos de placa y autorizaciones metropolitanas programadas desde el año de 1994, en materia de transporte colectivo de pasajeros.
- Intercambiar información entre el Estado de México, Distrito Federal y Federación, de los servicios que han autorizado, posteriores a 1994 y 1997, a efecto de verificarlos en campo de manera conjunta y analizar sus impactos y posible regularización en un marco de proporcionalidad y compensación.
- Diseñar en conjunto el programa relacionado con las revalidaciones de autorizaciones 2005, respecto a los recorridos metropolitanos y de penetración los que fueron otorgados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, tomando en cuenta la problemática existente e incluyendo las nuevas figuras jurídicas de las organizaciones de transporte del Estado de México y del Transporte Federal.
- Empatar hasta donde sea posible, los montos relacionados con los derechos, impuestos y obligaciones fiscales, así como el marco regulatorio y gestionar su presentación, mejoramiento y apoyo por parte de los congresos federal y locales, para mejorar la armonía de trámites y servicios.
- Impulsar el desarrollo e implantación de un sistema de información ágil y oportuna, de los servicios de transporte y vialidad, para efectos de apoyo a la toma de decisiones en las entidades participantes.
- Elaborar coordinadamente el Plan Rector de Transporte y Vialidad de la Zona Metropolitana.

A través de estos lineamientos la COMETRAVI podría evolucionar hacia la figura de un consejo, en cuyo seno se puedan discutir, sugerir, proyectos y acciones conjuntas que habrán de emprenderse en materia de transporte y vialidad, a efecto de que la cámara de diputados estudie y apruebe en su caso, la asignación presupuestal anual para dichos proyectos y su ejecución conjunta y coordinada entre las entidades.

El incremento de kilómetros, recorridos, por la construcción de vivienda cada vez más lejos, en la afueras de la ciudad donde existe una inaccesibilidad para el transporte público, más una desintegración de la red vial y una densificación sin correspondencia del transporte público con deterioro de transporte concesionado, con el que se mueve la mayoría. Nuestra ciudad no ha tenido una visión metropolitana de largo plazo a demás que se debe de contar con una mayor participación del gobierno federal para una planeación del desarrollo regional, protección al medio ambiente.

Recomendaciones para que la COMETRAVI tenga un buen desempeño:

1. Modificar el acuerdo existente de la COMETRAVI y sus reglas, Membrecía, Comunicaciones y Transportes, Economía, Energía y Hacienda como miembros permanentes. Representación directa para municipios y delegaciones, formalizar la participación de actores permanentes, especialmente grupos privados y no gubernamentales.

2. Institucionalización: Fuente clara y permanente de financiamiento, fideicomiso de impuesto a los combustibles, transferencias presupuestales específicas, mandato legal claro a la comisión y a sus miembros servicio profesional de carrera para planeación y análisis y formulación de políticas públicas.

3. Programas tanto las comisiones como sus planes de largo plazo requieren algún tipo de mandatos para obligar a su aplicación plan de calidad del aire que contenga inventarios de emisiones como metas para ciudades contra las que se evalúa su desempeño.

4. Información pública y diseminación: Informar al público como una estrategia regulatoria, hacer pública la información para que sea usada ampliar el sistema de Información ambiental, informar sobre pasajeros transportados, ingresos, costo-beneficio de proyectos, transparencia: hacer las discusiones abiertas al público. Orientar la atención del público y presión hacia problemas ambientales, las instituciones de salud deberían difundir a los medios los impactos de la contaminación

5. Ventanas de oportunidad: Buscar oportunidades para promover una mejor coordinación metropolitana en transporte y medio ambiente y poner atención a las medidas para controlar la contaminación, buscar “sectores adyacentes” de política pública que convergen a los mismos objetivos, ejemplos: Importancia del libre comercio: camiones diesel limpios para tener acceso a los EU. Eficiencia energética. Mayor competitividad de ciudades. Inversión en “tecnología ambiental”. Costo-beneficio social: impactos a la salud, accidentes, congestión.

Nuevo rol para actores: Establecer medidas de desempeño e incentivos a estados por parte del Gobierno Federal en vez de mandatos sin recursos:

- Establecer objetivos regionales.
- Concentraciones de emisiones.
- Eficiencia en el consumo de combustibles.
- Reparto modal de pasajeros en transporte público.
- Presupuesto de egresos vinculado a esos objetivos.
- Distribución de transferencias.
- Aportaciones y deuda pública justa.
- Transparente, en lugar de inversión directa discrecional.

La falta de una visión metropolitana, ha creado un transporte público insostenible, con falta de calidad además de una expansión y motorización individual, transporte colectivo nuestra ciudad necesita una cotidiana Inversión en tecnologías ambientales con un desarrollo urbano integrado al transporte colectivo con una participación de la sociedad civil

Costo-beneficio social: Como criterio de selección de opciones de política pública entre los siguientes proyectos. Donde se elija los proyectos que sean prioritarios y tengan un beneficio para la mayoría de la sociedad.

- Plan Maestro del Metro y Trenes Ligeros 2020, (entre ellos la construcción de la Línea “12”).
- Tren Suburbano (Construcción de 3 líneas).
- Metrobús (Construcción de ocho Corredores).
- Segundos Pisos (Viaducto, Periférico y Distribuidores Viales, en San Antonio y Zaragoza).

De tomar las decisiones adecuadas se traerán amplios beneficios como menos emisiones a la atmósfera, rapidez, seguridad, capacidad. Aunque también se tiene que ver los costos de inversión, tiempo de construcción, subsidios, igualdad de acceso, modelo de movilidad.

La estrategia de estos proyectos es hacer del servicio de transporte un Sistema de Transporte único que no compita entre el sino que se complemente, todo por un Metro y tren ligero de calidad, por un sistema de autobuses rápidos, por una integración modal, física y en el cobro de tarifas, por una ciudad que camine segura, por automovilistas con responsabilidad social y por renovación urbana orientada al transporte público, pero también se requiere establecer prioridades, consistencia con un nuevo modelo de movilidad sostenible, advertir sobre consecuencias de los impactos del transporte individual.

En la primera reunión de la COMETRAVI, entre el Distrito Federal y el Estado de México, se elaboro un programa Rector Metropolitano de Transporte y Vialidad, realizado conjuntamente por ambas entidades, con la finalidad de reforzar la regulación del servicio de Transporte concesionado en el área metropolitana.

Convenio de Coordinación, en el que se fijan las bases para fortalecer los acuerdos metropolitanos para el transporte.

- Placas y Autorizaciones Metropolitanas, dentro de este programa se decretó autorizar 24,000 unidades para el Estado de México, mismas que presentan un avance del 57% y 11,000 unidades para el Distrito Federal, donde se ha logrado un avance de un 65%.
- Construcción del Distribuidor Vial Zaragoza-Texcoco, el cual presenta un avance financiero de 69.47% y un avance físico de 69.58%.
- Encuesta Origen-Destino de la ZMVM. Sobre este importante instrumento, se informó en esta reunión que el INEGI dará a conocer su informe en el próximo mes de octubre a los Gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México.
- Sobre el Estudio y Proyecto de tres puentes en la Avenida López Mateos, en el Municipio de Naucalpan, se comunicó sobre la conclusión de los estudios de campo y topografía. Actualmente se realiza la identificación de obras inducidas y la entrega del anteproyecto. Se cuenta con un avance del 20%.
- Programa de Corredores Metropolitanos. Dentro de ellos, destaca el Corredor Norte, Indios Verdes (Ecatepec y Tecámac) que cuenta con un diagnóstico de avance de información de un 50%. Asimismo, se han efectuado 8 reuniones para la conformación del Proyecto Ejecutivo del Corredor Oriente, La Paz-Ixtapaluca.
- Rehabilitación del Paradero Cuatro Caminos, en el Municipio de Naucalpan, que se encuentra en el proceso de desarrollo previo a su licitación.

b) Promoción y desarrollo de un Transporte Sustentable para la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Es muy importante darle prioridad a un transporte sustentable, para poder trasladarnos sin consumir recursos de generaciones futuras, evitando el cambio climático que se está ocasionando y el transporte aporta un 80% de las emisiones y trae efectos severos en la salud, incrementa mortalidad y morbilidad, especialmente en grupos vulnerables.

El transporte es insustentable cuando el gobierno de ciudades megapobladas promueve más el uso del automóvil que el uso de un transporte público y masivo, el Gobierno del Distrito Federal del 2000 al 2006 y el primer año del Gobierno entrante, hubo un crecimiento acelerado del uso del automóvil, por lo que se incremento el consumo de combustible y de contaminación al aire en nuestra ciudad se encuentra en una decadencia del transporte público, por muchos factores y entre ellos la inseguridad y por la falta de regulaciones para velocidad, baja protección para peatones y ciclistas, autobuses que exceden su capacidad y donde también no existe una aplicación estricta de las normas ambientales y una mala calidad del combustible y un escaso monitoreo de las emisiones.

La sustentabilidad en el transporte se traduce cuando en este existe un bienestar social, ambiental y económico, en la cuestión ambiental el transporte debe presentar bajas emisiones vehiculares y de gases de efecto invernadero, bajos niveles de ruido y buena integración al espacio público, socialmente debe ser accesible para todos los usuarios, mejorando la calidad de vida de la población y minimizando los accidentes y económicamente, dicho transporte público debe de ser económico para usuarios, una alta relación costo-beneficio e Inversiones factibles y un negocio atractivo.

Mientras que la promoción de un Transporte Sustentable, debe ser una estrategia de transporte y medio ambiente, donde se establecen las medidas orientadas a garantizar la movilidad de las personas y los bienes mediante el ordenamiento de la circulación de los vehículos privados y públicos, entre ellas destacan:

- Construcción de corredores de transporte.
- Renovación del transporte de pasajeros.
- Desarrollo de vialidades que permitan aumentar las velocidades, como medidas útiles para disminuir los índices de contaminación provenientes del sector transporte.

La promoción de este transporte es un compromiso también de la Secretaría del Medio Ambiente entre lo que están:

- Tecnologías de alto rendimiento energético.
- Empleo de combustibles limpios en los vehículos.
- Para lograrlo se tienen que coordinar las diferentes instituciones gubernamentales, institutos de investigación, instituciones académicas, representantes sociales y grupos de los sectores productivos interesados en el análisis de la problemática existente con el objeto de establecer las características tecnológicas y ambientales de un sistema de transporte de pasajeros ambientalmente sustentable.
- Introducción de Medidas Ambientalmente Amigables en Transporte “Calidad del Aire y Transporte para la ZMVM”.
- Diseño de corredores de transporte y la realización de pruebas tecnológicas a los autobuses, que permitan una selección adecuada de los mismos.

El propósito de un transporte sustentable.

- Integrar una planeación urbana del transporte, desarrollando espacios públicos.
- Administrar la demanda de transporte, aumentando los impuestos en el pago de las tenencias y combustible o incrementando las tarifas de estacionamiento o crear zonas peatonales libres de autos o Implementando medidas para calmar el tránsito.
- El transporte público no solo es una necesidad para las ciudades medias y grandes, por su bajo costo en infraestructura y menor consumo de espacio físico, sino porque es el único que asegura una posibilidad real de accesibilidad para todos.
- Promover el uso de transporte no motorizado como la bicicleta y el caminar pero las necesidades de los peatones y los ciclistas generalmente no son incorporadas en los planes de transporte o se estima que más del 60% de los viajes urbanos son de menos de 8 kilómetros o el promedio de velocidad en una bicicleta es de 15-20 km/hr, mientras que el de los vehículos de la Ciudad de México a las horas pico es menor a 12 km/hr.
- Desarrollar políticas y acciones para mejorar la calidad del aire, nuevas tecnologías de combustibles, especialmente diesel con bajo contenido de azufre o renovación del parque vehicular o uso de equipamientos como convertidores catalíticos, trampas de partículas o vehículos híbridos, con celdas de combustibles, gas natural (³⁰).

La ZMVM tenderá a la sustentabilidad sólo en la medida en que cuente con un proyecto estratégico y de largo plazo para enfrentar sus graves y diversos problemas ambientales, de transporte y de uso de suelo entre otros, además de revisar y actualizar el marco jurídico vigente en materia de desarrollo urbano. Por ello es necesario concluir los esfuerzos que la Comisión Metropolitana de Asentamientos Humanos (COMETAH) realiza para la actualización del Programa de Ordenación de la ZMVM, en el cual deberá de plasmarse la presencia permanente de la variable ambiental que oriente el crecimiento de la ZMVM.

Para tener un transporte sustentable el Gobierno Metropolitano del Distrito Federal y del estado de México, deben realizar.

- **Promoción del Transporte no-motorizado:** Promover el transporte en bicicleta y a pie como alternativas eficientes y beneficiosas para el ambiente, la salud y la economía de las personas, por medio de la integración a otros métodos de transporte, campañas continuas de educación al público sobre contaminación y propuestas continuas a las autoridades de la ciudad, donde la ciudad debe ampliar y mejorar más de 90 Km de ciclovías.
- **Pruebas de autobuses y Combustibles Limpios:** Su objetivo es Identificar las combinaciones de motor y combustible de vehículos de tráfico masivo que ofrezcan el menor impacto ambiental en la Ciudad de México para luego influir en la toma de decisiones cuando se hagan las renovaciones de flotas.
- **Creación de Carreteras de Altas Especificaciones:** Para promover el desarrollo de una red de carreteras de altas especificaciones, para aumentar la eficiencia, en las autopistas federales de la ZMVM que ascienden a 595,000 vehículos.
- **Creación de un Centro de Transporte Sustentable:** Creación y consolidación de una estrategia integral y la instrumentación de soluciones sustentables para los problemas de transporte en el Distrito Federal, para conformar una fuente confiable de análisis riguroso e independiente, Integración de los diversos elementos del transporte, el uso de suelo, la energía y el medio ambiente con impacto en el transporte de la ciudad, haciendo partícipes a los interesados del gobierno, empresarios y miembros de la sociedad civil para asegurar una amplia base de apoyo.

³⁰ Schipper, Lee, "Transporte Sustentable un reto para nuestras ciudades" Centro de Transporte Sustentable, EMBARQ-WRI, CeIBA y GDF, pp. 19-23, México 2006.

c) Sustitución del Transporte de Pasajeros de mediana capacidad por vehículos nuevos de alta capacidad.

Su objetivo es garantizar que los vehículos que prestan el servicio de transporte urbano en el Distrito Federal reúnan las características básicas de calidad, comodidad, seguridad y bajas emisiones de contaminantes.

En la ZMVM circulan aproximadamente 32,000 microbuses, de los cuales 23,000 están registrados en el Distrito Federal y 9,000 en el Estado de México. Estas unidades recorren en promedio 200 kilómetros por día y generan más de 246,000 toneladas anuales de contaminantes y estos representan el 11.7% del total de emisiones contaminantes generadas por las fuentes móviles para el año base. Adicionalmente más del 90% de las unidades de este tipo de transporte son de años modelo anteriores a 1993 sin equipos de control de emisiones y en condiciones mecánicas muy malas. Las emisiones de este tipo de vehículos estimadas para el año 2010, son de 6,676 toneladas al año de NOx, 13,852 toneladas al año de HC, 151,933 toneladas al año de CO y 41 toneladas al año de PM10.

El beneficio de la aplicación del programa de sustitución de microbuses y combis de mediana capacidad por autobuses de alta capacidad, es la reducción de emisiones estimada, con respecto a la línea base de emisiones para este tipo de transporte al año 2010, será de 13,374 toneladas al año de HC, 151,933 toneladas al año de CO, 5,027 toneladas al año de NOx y 12 toneladas al año de PM10.

En la actualidad el Gobierno del Distrito Federal ya ha iniciado con dicho programa de sustitución de microbuses por autobuses, los que deberán de satisfacer las especificaciones de homologación establecidas por la SETRAVI, incluyendo el cumplimiento de los límites de emisión definidos en las normas oficiales mexicanas vigentes, tanto autobuses que utilicen gas natural como combustible deben cumplir con los límites de emisión más estrictos los cuales tendrán preferencia en las rutas de mayor demanda. Además de establecer las bases ambientales para fomentar la renovación de estas unidades al término de su vida útil. Aun con el establecimiento de este programa todavía falta mucho por hacer para cambiar el parque vehicular de microbuses, el cual todavía es el más amplio.

Medidas que acompañaran este programa.

- Los microbuses deberán ser sustituidos y eliminados definitivamente para evitar su reintroducción en la ZMVM u otras ciudades. Previa demostración de la destrucción del microbús, el propietario podrá tener acceso a un apoyo económico del Gobierno del Distrito Federal como contribución para el pago inicial de una unidad nueva.
- Acción que debe ir acompañada de medidas para la reordenación del transporte, junto con el redimensionamiento de derroteros y ramales de transporte público.

A dicha medida también se suma la STC, en la sustitución de vehículos tipo minibús, microbús, combi o equivalente de vehículos destinados al autotransporte federal de pasajeros y turismo que prestan el servicio de autotransporte de pasajeros en sus clases económico y mixto, así como de vehículos tipo autobús que han rebasado su límite de operación de año modelo.

Los actores involucrados para implementar este programa son la STC, SETRAVI, Secretaría de Desarrollo Económico y Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones, concesionarios y permisionarios.

El Gobierno actual de Marcelo Ebrard, está realizando la campaña de sustitución de Transportes de pasajeros de baja capacidad (Combis y Microbuses) por vehículos nuevos de alta capacidad y este contara con una etapa de chatarrización de microbuses y con esta medida se estima una disminución de 11,372 toneladas al año de contaminantes criterio, además de 35,000 toneladas equivalentes de CO² y renovación del transporte de pasajeros de baja capacidad (taxis).

En el 2007 la Ciudad de México, tiene registrados alrededor de 23,000 microbuses con una edad promedio de más de doce años, por lo que el Gobierno del Distrito Federal ha instrumentado un programa de sustitución para garantizar que los vehículos de este tipo que prestan el servicio de transporte urbano, reúnan las características básicas de calidad, comodidad, seguridad y bajas emisiones de contaminantes.

El Programa actual va dirigido para renovar el parque vehicular, en donde el Gobierno del Distrito Federal otorga a los concesionarios un apoyo financiero (la cantidad de 100,000 pesos y sirve como aval para que adquiera un autobús nuevo de mediana capacidad), dicho programa va dirigido a los concesionarios de microbuses modelo 1995 y anteriores, donde el objetivo es de renovar las unidades de transporte concesionado de pasajeros, mejorar la calidad del servicio de transporte de la ciudad, asegurar la vigencia de las concesiones cumpliendo con las normas para la prestación del servicio, ofrecer seguridad al público usuario y reducir los índices de contaminación.

Requisitos de la SETRAVI.

1. Ser titular de concesión o permiso para la prestación del servicio de transporte público colectivo de pasajeros.
2. Ser propietario del vehículo.
3. Entregar la unidad actual, previo a la recepción del nuevo vehículo, para llevar a cabo su destrucción en el lugar, tiempo y forma que determine, al efecto, el fideicomiso o la SETRAVI.
4. Presentar personalmente la solicitud, debidamente requisitada en original y 2 copias fotostática ante la Ventanilla Única del programa, acompañada con los siguientes documentos en original (para cotejo) y copia:
 5. Identificación oficial vigente con fotografía y firma del solicitante. (credencial de elector o pasaporte o cédula profesional etc.).
 6. Comprobante oficial vigente de domicilio del solicitante: recibo de agua, luz, teléfono o predial, en donde se acredite por lo menos tres meses de antigüedad.
 7. Título Concesión o Título permiso a nombre del solicitante.
 8. Tarjeta de circulación.
 9. Comprobante de propiedad del vehículo: factura a nombre del titular de la concesión o sentencia judicial.
10. En caso de cambio de motor comprobante de propiedad a nombre del titular.

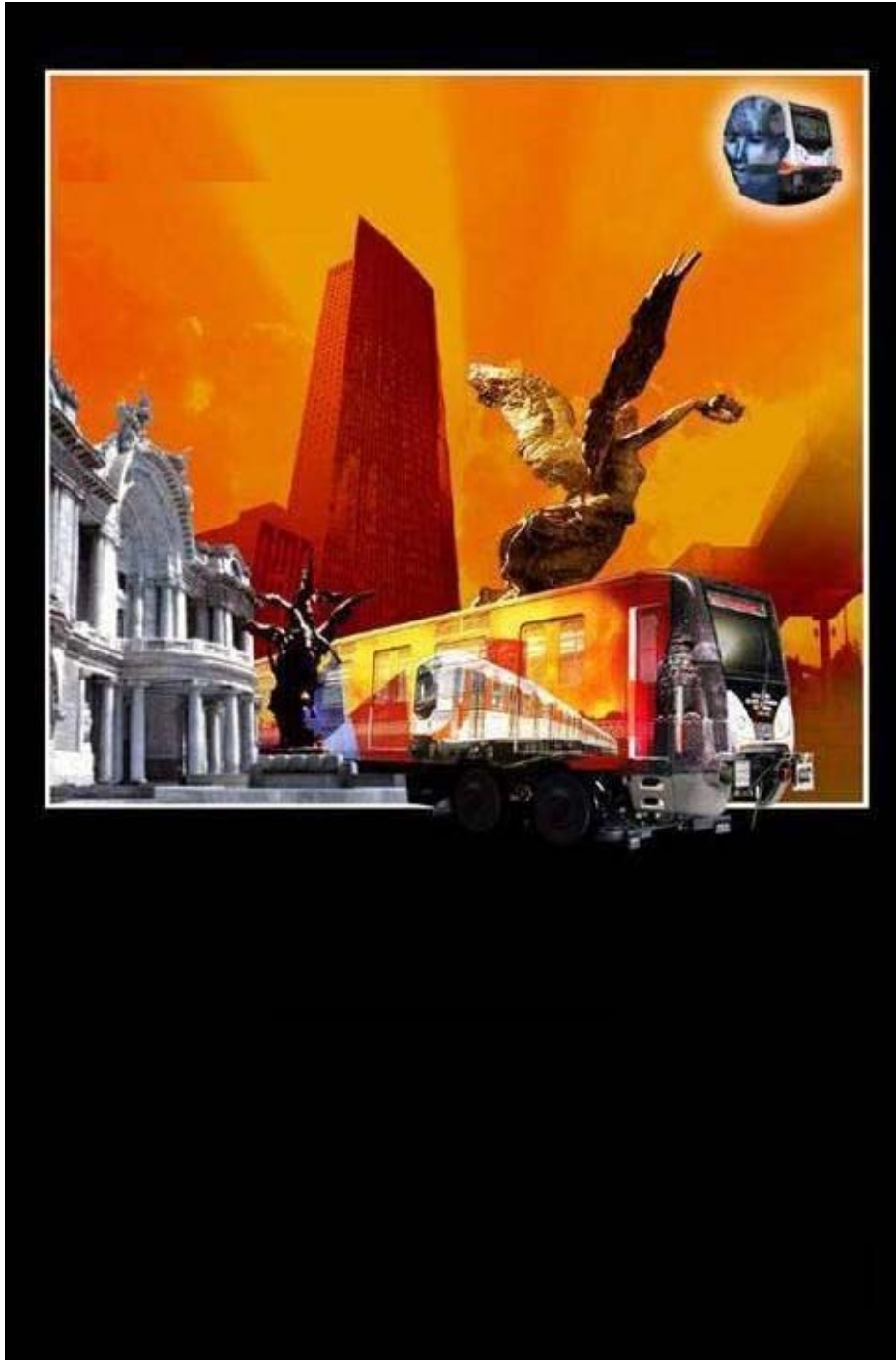
Programa que debe ir acompañado también de la eliminación de vehículos contaminantes de mayor edad de uso privado, donde el objetivo es acelerar la renovación del parque vehicular registrado en el Distrito Federal, así como el retiro de los vehículos altamente contaminantes, de mayor edad, de uso privado.

Dentro de la ZMVM, los vehículos de uso privado son los principales generadores de contaminantes atmosféricos. Existen diversos modelos de vehículos que presentan diferentes niveles de tecnología y de emisión de contaminantes. Actualmente se encuentran en circulación vehículos que no cuentan con sistemas de control de emisiones y que no fueron diseñados bajo criterios de eficiencia energética, que son los que

corresponden a los estratos de mayor edad de la flota vehicular (los vehículos año modelo 1990 y anteriores corresponden al 52% de la flota vehicular). Por otra parte, dentro del parque vehicular que cuenta con sistemas de control de emisiones, se tienen a los vehículos correspondientes a los años 1991 y 1992, que incorporaron en su mayoría convertidor catalítico de dos vías y los vehículos 1993 y posteriores con convertidor catalítico de tres vías.

De continuar las tendencias actuales, en el año 2010 se tendrán en circulación 2,800,000 millones de vehículos 1992 y anteriores. Es por esto, que el Gobierno del Distrito Federal plantea la sustitución de los vehículos del parque vehicular de mayor edad en forma gradual a partir del año 2003 y hasta el año 2010. Mientras que los beneficios serán la reducción de emisiones estimada, con respecto a la línea base de autos particulares del Distrito Federal al año 2010 será de 5,234 toneladas al año de NOx, 8,323 toneladas al año de HC, 102,267 toneladas al año de CO² y 155 toneladas al año de PM10.

CAPITULO III.



El Sistema de Transporte Colectivo Metro como una solución viable al problema del transporte en la ciudad de México.

CAPITULO III.

El Sistema de Transporte Colectivo Metro como una solución viable al problema del transporte en la Ciudad de México.

Al transporte en la Ciudad de México se le debe articular como un Sistema de transporte único, en donde se debe dar prioridad al transporte público sobre el particular y al Sistema de Transporte Colectivo Metro como el eje articulador de todo el transporte en la ciudad, ya que es el único que tiene la capacidad para serlo.

3.1 Historia y desarrollo del Metro.

Aunque el Metro de la Ciudad de México fue inaugurado en 1969, podríamos pensar que los Metros son relativamente jóvenes, pero en realidad estos surgen a mediados del siglo XIX en el país de la revolución industrial, Inglaterra, donde al pasar de la historia han evolucionado en muchas ciudades alrededor del mundo, en sus experiencias (errores y aciertos) se puede sacar un balance para beneficio propio, aunque realmente no podemos hacer a un lado las experiencias de las primeras ciudades que contaron con los primeros metropolitanos en el mundo y dichas experiencias fueron aplicadas en nuestra ciudad.

a) Orígenes de los primeros ferrocarriles metropolitanos en el mundo.

El primer fue proyecto de inversión que surgió de la necesidad de tener un transporte eficiente y rápido en la que entonces era la ciudad más grande del mundo (Londres Inglaterra a mediados del siglo XIX). Como el tren tenía prohibido entrar a la ciudad de Londres, por lo ruidoso y contaminante que este era, se ideó una forma más inteligente y está era que tenía que pasar por debajo de la tierra, cavando zanjas y techándolas, así surgió el tren subterráneo.

Esto convierte al Metro de Londres, ⁽³¹⁾ es la madre de todos los sistemas del Metro del mundo ya que es el primer Metro del mundo y aunque la autorización para su construcción se logró en 1854, tuvo una serie de retrasos debidos a motivos financieros y a otras razones que retrasaron la inauguración de la línea y no fue hasta el 10 de enero de 1863 que fue inaugurado, el tren subterráneo denominado Metropolitan Railway (ferrocarril metropolitano) y se le abrevio con la palabra Metro, terminó que se utiliza actualmente en algunas partes de Hispanoamérica en especial donde se utiliza tecnología francesa y subte para abreviar la palabra subterráneo, dicho terminó se utiliza en Argentina, el primer tramo del Metro de Londres inicio con 6 Km., de longitud, donde 40,000 pasajeros, utilizaron el novedoso medio de transporte, la frecuencia de los trenes era de 10 minutos y para 1884 ya formaba un anillo de 20km y ya la usaban hasta 40 millones de pasajeros al año.

Los trenes utilizados en la primera línea del Metro del mundo en Londres Inglaterra utilizaban locomotoras a vapor como carro guía, donde era necesario disponer de numerosos huecos de ventilación para la salida del vapor. La creación de locomotoras eléctricas permitió construir túneles mucho más profundos de la que permitía la técnica del muro pantalla, utilizada hasta ese momento. Por lo cual se mejoraron las técnicas para la construcción de túneles a gran profundidad con la excavación de túneles en forma de tubo y se electrificaron las líneas. La primera línea eléctrica de este tipo fue llamada la "deep-level" y operada con locomotoras eléctricas y este tipo de metro se le llamo City y

³¹ "El Subterráneo" (London Underground) consultado en <http://www.tfl.gov.uk/modalpages/2625.aspx>.

South London Railway y actualmente parte de la "Northern Line" inaugurada en 1890. En las décadas siguientes las líneas se extendieron de este a oeste en la ciudad de Londres como es el caso de Hammersmith en 1864, Kensington Sur en 1868, Aldgate en 1876, Torre de Londres en 1882 y después se extendió a Chesham en 1889.

La segunda ciudad en tener metro fue Atenas Grecia, que fue inaugurado el 27 de febrero de 1869, el Sistema subterráneo de transporte público de Atenas, construido por la compañía del metro de Attiko y la compañía de ISAP (ferrocarriles eléctricos de Atenas Piraeus). El Metro de Vapor conectaba Atenas y Piraeus, que era operada por Atenas Piraeus ferrocarriles SA. Las siguientes ciudades europeas en disponer de metro, fueron, Liverpool Inglaterra en 1886, Viena Austria en 1893, Budapest Hungría en 1896, Glasgow Inglaterra en 1897 y el Metro de Chicago en los Estados Unidos que es el más antiguo del continente americano y el quinto en el mundo, inaugurado en 1892.

Un gran adelanto para el desarrollo del metro fue la creación del tren eléctrico y este nació en el año 1879 y su precursor fue el alemán Werner von Siemens con su técnica de la corriente de alta tensión, quien para una exposición industrial en Berlín construyó una pequeña locomotora eléctrica que arrastraba tres vagones con seis pasajeros en cada uno. La corriente era conducida por las vías, pero pronto se comprobó que el sistema era muy peligroso y Siemens introdujo la conducción aérea. Con este sencillo modelo empezó el desarrollo del tranvía eléctrico, del trolebús, así como también el de los metros o subterráneos.

Primeras ciudades con Metro en el mundo (Tabla 4)			
	Ciudad	País	Año
1	Londres	Reino Unido	1863
2	Atenas	Grecia	1869
3	Estambul	Turquía	1875
4	Liverpool	Reino Unido	1886
5	Chicago	Estados Unidos	1892
6	Viena	Austria	1893
7	Budapest	Hungría	1896
8	Glasgow	Reino Unido	1897
9	Paris	Francia	1900
10	Wuppertal	Alemania	1901
11	Boston	Estados Unidos	1901
12	Nueva York	Estados Unidos	1902
13	Berlín	Alemania	1902
14	Filadelfia	Estados Unidos	1907
15	Hamburgo	Alemania	1912
16	Buenos Aires	Argentina	1913
17	Madrid	España	1919
18	Barcelona	España	1926
19	Tokio	Japón	1927
20	Osaka	Japón	1933

Fuente Web: UrbanRail.Net (Metros del Mundo) <http://www.urbanrail.net/index.htm>

Los primeros ferrocarriles urbanos subterráneos del siglo XIX y principios del siglo XX, todos estos tenían locomotoras de vapor y llevaban unas calderas especiales que nunca funcionaban correctamente, por lo que las estaciones y los túneles estaban siempre llenos de humo, por eso en un principio las líneas del metro subterráneo no eran muy extensas

ni muy profundas. Pero no fue hasta 1927 que se pone en marcha el primer ferrocarril, subterráneo sin conductor y este fue utilizado para el transporte de correspondencia, en Londres.

Durante el siglo XIX el metro en sus distintas ciudades utilizaba para el ascenso y descenso en los andenes, elevadores, estos realmente no se daban abasto para los miles de usuarios que se transportaban diariamente por este medio, esta problemática llevo a la construcción de un ingenioso invento que es la escalera mecánica, que fue inventada en Nueva York, Estados Unidos, por Charles Seeberger, que es un método de transporte, que consiste en una escalera inclinada, cuyos escalones se mueven hacia arriba o hacia abajo. Este invento que originalmente fue inventada para el Metro en Nueva York, fue un gran adelanto, porque dicha escalera mecánica transporta personas sin que tengan que moverse, ya que las huellas se mueven mecánicamente. Se usan para transportar con comodidad y rápidamente un gran número de personas.

Lo importante de los proyectos del Metro que se han dado a lo largo de su historia, es que ha evolucionado hasta lo que conocemos hoy, pero a través de sus errores y catástrofes que ha tenido a lo largo de su historia, los nuevos sistemas del metro que se construyen en la actualidad, son más seguros y confortables. Pero como conclusión podemos decir que los problemas que ha tenido el metro a lo largo de su historia, ha obligado que se construyan numerosos inventos, útiles para todos los ámbitos en la sociedad.

b) Orígenes del Metro en Latinoamérica.

El primer antecedente del Metro en Latinoamérica se da en Buenos Aires Argentina, las causas que llevaron a Buenos Aires por la opción de crear un Ferrocarril Metropolitano subterráneo se da a finales del Siglo XIX, en esta ciudad solo se conocían medios de transporte como lo son los tranvías de tracción animal y los ómnibus, pero la idea de crear el Subte (Subterráneo) así llamado en Argentina, nacía de la necesidad de idear un sistema capaz de trasladar aceleradamente a los pasajeros, entre el centro y la periferia, ya para ese tiempo muchas ciudades del viejo continente (especialmente Londres) se preocuparon por establecer ferrocarriles urbanos a nivel y subterráneos, aunque en principio no dieron los resultados esperados, fundamentalmente debido al uso de locomotoras a vapor, pero la Ingeniería encontró en la electrificación la solución a la incoherencia de los sistemas de transporte y así comenzó la revolución del tráfico urbano.

En la Primera década del siglo XX, la Ciudad de Buenos Aires, creció en número de habitantes de 895,381 a 1,457,885 y el número total de coches y automóviles también aumentaron de 4,851 a 13,649 y el número de pasajeros que viajaban en tranvía pasó de 133,719,298 a 407,252,540, el crecimiento de la ciudad de Buenos Aires y su tráfico eran tan asombrosos que, según crónicas de la época, la construcción de transportes subterráneos acelerados se convertía en una solución adecuada para "este fenómeno de las épocas modernas".

Hay que recordar que en el periodo de 1900 a 1913 Buenos Aires tuvo un auge económico muy importante al pasar por el periodo llamado "Prosperidad Argentina" ⁽³²⁾ donde el país disfruta del mayor crecimiento económico de la historia, donde el valor de las exportaciones argentinas se triplicó, por lo cual se disponía de los recursos económicos para crear un Ferrocarril Metropolitano, porque hay que destacar que estos sistemas son realmente muy caros y solo las ciudades más grandes y ricas pueden darse

³² Ferrari y E. Gallo, "La economía argentina durante el período 1880-1913", en G. Ferrari y E. Gallo, (comp.), op. cit., pp. 371, México 2003.

el lujo construirlos y no fue hasta 1913 que se inaugura la primera línea del Metro en la ciudad de Buenos Aires ⁽³³⁾, siendo el primero en su tipo en Iberoamérica y en todo el Hemisferio Sur, aunque en la actualidad en el 2008 cuenta con 5 líneas del Metro y con 41.3 Km. de vías, las 4 líneas restantes después de la de 1913 son bastante recientes y 6.1 millones de pasajeros viajan al día.

En las Ciudades Latinoamericanas que todas comparten una gran desigualdad y presentan marcados extremos de pobreza y riqueza, en todas encontramos congestionamientos de tránsito, debido a que a partir de 1940 su urbanización ha sido rápida y en los últimos 50 años Latinoamérica se ha transformado y como resultado de la migración hacia las ciudades, estas han crecido con gran rapidez. América Latina se ha transformado de una región rural a una urbana, por lo que se necesita mucho de este proyecto de inversión del Metro pero tristemente muy pocas se dan ese lujo y en la medida en que la industrialización, la comercialización, la adaptación tecnológica y las prácticas culturales ajenas han avasallado la región y las ciudades han adoptado una fisonomía estadounidense.

Para 1940 en Latinoamérica existían pocas ciudades con industria y los servicios de transporte eran rudimentarios y tanto el transporte público como el suministro de energía eléctrica y agua eran restringidas y pocas ciudades contaban con agua y drenaje. Pero en general las ciudades más grandes y ricas estaban y están en mejor disposición de prestar los servicios a la población.

Pero sin embargo en varias ciudades altamente industrializadas la gente vivía mal, como Monterrey, Buenos Aires, Sao Paulo etc. La mejor prestación de servicios se deriva de una mejor Administración Pública y de una mayor inversión en infraestructura y mantenimiento, la calidad de la administración se refleja en el cambio de estructura de las compañías de servicios. Ya que a principios del siglo XX gran parte de los servicios urbano estaban a cargo de compañías privadas extranjeras. Por ejemplo en 1930 una compañía canadiense abastecía de energía eléctrica y administraba los trolebuses de la Ciudad de México, Sao Paulo y Río de Janeiro.

Y para el 4 de septiembre de 1969 se inaugura en la Ciudad de México la segunda línea del metro en Latinoamérica pero la primera línea moderna del Metro en América Latina, en la actualidad en el 2008 el Sistema de Transporte Colectivo Metro cuenta con 11 líneas y 201.3km de vía por lo que es el más larga y transitada de América Latina.

La Tercera Ciudad en construirse un metro en la zona es en Sao Paulo ⁽³⁴⁾ se inaugura el 14 de septiembre de 1974, Mientras que Sao Paulo es una de la ciudades más extensas del mundo, con una población de 18,330,000, la cuarta más grande del mundo, la extensión del sistema de metro es muy pequeña, sólo cuenta con 61 Km., de longitud.

Y para el 15 de septiembre se inaugura el metro en la Ciudad de Santiago Chile, llamado Metro S.A ⁽³⁵⁾, y para el 2008 cuenta con cinco líneas, 85 estaciones y una extensión de 84,4km, lo cual lo ubica, como el sistema del metro más grande de Sudamérica, además de ser considerado el más moderno de Latinoamérica y uno de los mejores a nivel mundial y en el 2006 transporto cerca de 1,300,000 pasajeros diariamente, cifra que se ha duplicado en el 2007 debido al inicio del plan Transantiago, donde Metro de Santiago juega un importante rol articulador del sistema.

³³ Subterráneo (Subte) (<http://www.subte.com.ar/contenido/home.asp>)

³⁴ Metro de Sao Paulo (Metrô SP), (<http://www.metro.sp.gov.br/>)

³⁵ Metro de Santiago (Metro S.A), (<http://www.metrosantiago.cl/>)

Las siguientes ciudades adquirir Metro son Río de Janeiro 1979, Belo Horizonte, 1981, Caracas 1983, Porto Alegre 1985, Medellín 1985, Recife 1985, Guadalajara 1989, Monterrey 1991, Brasilia 2001, Lima 2004, San Juan 2004, Valparaíso 2005, Valencia 2006 y Maracaibo en 2007. Solo los metros de la Ciudad de México, Santiago, Sao Paulo, Caracas y Buenos Aires son considerados sistemas ya que estos cuentan con 3 o más líneas y las restantes solo son redes debido a que solo cuentan con dos líneas y otras, solo con una.

Dada la efectiva eficacia del Metro se ha argumentado que los sistemas del Metro deben ampliarse y construirse en más ciudades en Latinoamérica y el mundo, pero estos resultan muy costosos. Diversas urbes de la región han considerado la opción para posteriormente aceptar con tristeza que no pueden darse el lujo. Pero para solucionar la problemática del transporte en las ciudades grandes, radica en construir el Metro y en la actualidad este hecho solo se da en las 18 ciudades más grandes de Latinoamérica, pero los nuevos sistemas del metro representan un lujo que pocas ciudades pueden darse.

Un metro, Subterráneo o tren eléctrico ya se ha convertido en una necesidad para toda gran ciudad, hay ciudades que no llegan al medio millón de habitantes y ya cuentan con un metro, mientras ciudades de más de 5 millones no tienen nada.

Las líneas de metro son las que solucionarían el transporte urbano de las ciudades más grandes y densamente poblada en Latinoamérica como lo son la Ciudad de México, Sao Paulo, Río de Janeiro y Buenos Aires, aunque en algunas ciudades con un tren eléctrico bastaría como son Puebla, Toluca, Valencia o Valparaíso)

Existen 934 Km., de longitud en Metros y Trenes ligeros en la región Latinoamérica mientras que tan solo hay 221 kilómetros en proyectos en ciudades como Curitiba, Fortaleza, Goiania, Salvador en Brasil y Santo Domingo en República Dominicana.

c) Orígenes del proyecto del Metro en la Ciudad de México.

En los años cincuentas se tuvo la idea de construir un Metro para la Ciudad de México, cuando la capital tenía 4 millones de habitantes y para el año 1964, la población se duplicó mientras la extensión de la ciudad pasaron de 200 a 320 km² lo que provocó que la concentración de población en especial de la zona centro, fuera enorme para la capacidad de los servicios de transporte público. Era cuando los viejos tranvías entrecruzaban la ciudad, el tráfico comenzaba a incrementarse y el sistema del autobús, ya no era suficiente para cubrir todas las demandas de las personas que vivían fuera de la ciudad.

Ya se tenía la necesidad de un sistema que desahogara las principales avenidas y calles donde se concentraba el conflicto y diera movilidad a un mayor número de personas en un espacio más reducido, solucionando los problemas viales y contaminación.

Del periodo de 1952 a 1967 se realizaron los proyectos para construir un Metro para la Ciudad de México, pero las excavaciones en el centro de la Ciudad presentarían un problema fundamental debido a que en el suelo de la ciudad había guardado la historia de la civilización Azteca de hace siete siglos, las excavaciones fueron más lentas, para no perder los restos de esta civilización, el tipo de terreno del Valle de México estaba constituido por depósitos de sedimentos de origen volcánico, el cual estaba dividido en tres capas que se habían constituido durante los diferentes periodos geológicos lo que había permitido que en la parte más profunda se acumulara en su cuenca de siete litros de agua por uno de suelo.

Está propuesta de dotar de un tren metropolitano para los ciudadanos que iba dirigido principalmente a las personas que no tenían carro y también para reducir el gasto de los usuarios del transporte de la ciudad en materia de transporte y el plan era poner trenes tanto subterráneos, superficiales y elevados, comprados completamente a empresas extranjeras.

Los estudios para la realización del Metro le correspondieron a la empresa mexicana de Ingenieros Civiles Asociados (ICA), que tenía contemplado que el metro de la ciudad fuera subterráneo y de neumáticos el cual eliminaba las vibraciones, tenía más aceleración y subía una pendiente mejor que los de riel, el crédito con el que se contaría vendría directamente de un crédito del Banco Nacional de París juntamente con la participación de Ingenieros Franceses.

Para está década de 1960, ya las principales ciudades del mundo ya contaban con un servicio de metro y con respecto al primer metro del mundo que fue en Londres en 1863, el de América en Chicago Estados Unidos en 1892 y el primero de América Latina que se dio en 1913, pero la Ciudad de México aun estaba en cero.

Los principales problemas a los que se enfrentó el proyecto para la construcción del metro fueron esencialmente de tipo técnico, económico, financiero y político, en la cuestión económica donde el costo del proyecto de las primeras tres líneas, inicialmente fueron de 2,600 millones para el año de 1965 con 32 kilómetros de longitud y estaba planeado terminarse para el 20 de noviembre de 1970, el banco francés en sus cálculos estimaron que la recuperación de la inversión tanto para gobierno y usuarios sería de veinte años y con sus respectivos intereses, pero el precio de un peso por boleto solucionaría los problemas de subsidios y tarifas.

El problema de suelo fue solucionado como experiencias de otras ciudades del mundo, pero lo más difícil fue convencer a la gente de los beneficios del proyecto, por el inconveniente que traería su construcción, por lo que se realizó una campaña de cuatro meses con debates y foros, donde los ingenieros explicaban la operación y manejo de la tecnología que daría una mayor movilidad a la capital, aunque hubo grupos que veían una imposibilidad de la creación de un proyecto así, ya que se tenía la preocupación por la integridad de los monumentos históricos y centros religiosos, sobre todo, la zona del zócalo donde se encuentran ubicados la gran mayoría de monumentos históricos. Pero los argumentos ya mencionados de una política de preservación y un cuidado por el patrimonio cultural penetraron en el ánimo popular.

Para delinear el trazo definitivo de la construcción del Metro, se obtiene tomando en cuenta, al subsuelo, las instalaciones subterráneas de servicios públicos de la zona, los monumentos históricos cercanos, los restos arqueológicos ocultos, las características demográficas de los puntos que enlazan y después de aplicar estos estudios a toda la ciudad fueron examinados todos los flujos de circulación de la ciudad, los principales trayectos según su afluencia y la disponibilidad de los lugares por donde iba a pasar el Metro y se eligió un modelo de cruz el cual tendría sus terminales para las primeras tres líneas, en la Línea "1" que iría de Zaragoza a Tacubaya, Línea "2", del pueblo de Tacuba a Tasqueña y Línea "3", de Tlatelolco a Hospitales.

El 29 de abril de 1967 se estableció, por decreto presidencial, el Sistema de Transporte Colectivo Metro con el propósito de construir, operar y explotar un tren rápido que fuera rápido con recorrido subterráneo y superficial para el transporte colectivo del Distrito Federal, este modo de transporte para la Ciudad de México surge con una idea bastante clara del papel que iba a desarrollar y apoyado totalmente por todo el aparato gubernamental en sus tres niveles de gobierno.

Entonces los trabajos empezaron para la construcción de la primera línea, el 19 de junio de 1967, a las 12 horas entre las calles de Bucareli y Avenida Chapultepec y cuando Alfonso Corona del Rosal era regente de la ciudad y la construcción de la primera etapa del Metro estuvo bajo la coordinación del Arquitecto Ángel Borja. Se integraron equipos de trabajo multidisciplinarios, en los que participaron.

Equipos de Trabajo Multidisciplinarios (Tabla 5)		
Ingenierías	Especialistas	Otras Ciencias
Ingenieros Civiles	Computación	Abogados
Ingenieros de Suelos	En Tráfico	Arqueólogos
Ingenieros Electricistas	En Tránsito	Arquitectos
Ingenieros en Electrónica	Estadística	Biólogos
Ingenieros Geólogos	Obreros especializados	Contadores
Ingenieros Hidráulicos	Sanitarios	Economistas
Ingenieros Mecánicos	Ventilación	
Ingenieros Químicos	Y peones	

Fuente: Sistema de Transporte Colectivo (STC) Metro, <http://www.metro.df.gob.mx/>

Participaron entre 1,200 y 4,000 especialistas, incluyendo al personal aportado por la asesoría técnica francesa, donde llegaron a laborar 48 mil obreros, 4 mil técnicos y 3 mil administradores, aproximadamente, lo anterior permitió terminar en promedio de un kilómetro de Metro por mes, a un ritmo de construcción que no ha sido igualado en ninguna parte del mundo hasta el momento, estos grupos interdisciplinarios permitieron

realizar los trazos definitivos de las líneas del Metro, de tal forma que durante su construcción se presentaron un mínimo de contingencias. Una de ellas ocurrió durante la construcción de la estación Pino Suárez, donde se encontró un adoratorio mexica, aparentemente dedicado a Ehécatl, dios del viento, que se integró al diseño de la estación y ahora, está pirámide es el símbolo de la estación y en la actual estación Talismán de la Línea "4" se encontraron los restos de un mamut, que actualmente se exhibe en esta estación, aparte también de ser el símbolo de la estación, pero como podemos ver gracias a la construcción del STC Metro fueron hechos muchos descubrimientos arqueológicos y de la cultura mexica.

Durante el estudio del proyecto de la red del Metro, se habían identificado ciertas características que debían evitarse a toda costa, siendo las más importantes la humedad, consecuencia de las filtraciones del agua freática, la sensación de claustrofóbica de un espacio cerrado bajo tierra, la falta de iluminación y el uso de materiales de difícil mantenimiento.

El grupo de arquitectos que se encargó del diseño de las estaciones contó con la asesoría de experimentados maestros, entre ellos:

- Enrique del Moral (Fue diseñador del plan maestro de Ciudad Universitaria de la UNAM).
- Félix Candela (Importante arquitecto español).
- Salvador Ortega.
- Luís Barragán (fue uno de los arquitectos mexicanos más importantes del siglo XX).

La selección que se llevo de materiales para los acabados también fue importante, se buscaron materiales nacionales de alta durabilidad y de fácil limpieza. Así la combinación de elementos arquitectónicos y ciertos acabados permitió evitar la fealdad de la solidez de las estaciones.

La Primera etapa el llamado modelo de Cruz consta de.

Línea 1: que corre de poniente a oriente, desde Zaragoza hasta Tacubaya.

Línea 2: de Tacuba a Tasqueña y va de noroeste al centro y luego girando al sur.

Línea 3: de Tlatelolco al Hospital General de norte a sur.

La longitud total de esta primera red fue de 41.4 kilómetros, con 48 estaciones para el ascenso, descenso y transbordo de los usuarios.

d) Etapas de Construcción del Metro en la Ciudad de México (1967-2000)

La construcción del actual Sistema de Transporte Colectivo Metro está dividido el día de hoy en seis etapas ⁽³⁶⁾.

Primera Etapa: 19 de junio de 1967 al 10 de junio de 1972.

Después de dos años de trabajos la primera línea del metro fue abierta el 4 de septiembre de 1969, la gente de la ciudad estaba realmente fascinada con esta nueva forma de transporte, rápido, limpio y seguro, pero con la construcción del metro nace una nueva ciudad, una ciudad subterránea, que se inaugura el 4 de septiembre de 1969, e inicia su servicio el 5 del mismo mes, con la puesta en operación del primer tramo de la Línea "1", de Zaragoza a Chapultepec y con la tarifa de un peso y para el día 8 de septiembre, del mismo año sale su reglamento con 21 artículos, entre ellos los que prohíben escupir, fumar, ejercer actividades comerciales, o activar aparatos de radio u otros objetos sonoros que molesten a las personas en las estaciones, los andenes o vagones.

³⁶ Sistema de Transporte Colectivo Metro, "Etapas de Construcción", Sábado, 05 de abril de 2008.
<http://www.metro.df.gob.mx/organismo/construccion.html>

Características del Sistema de Transporte Colectivo Metro.

- Longitud aproximada por andén es de 150 metros.
- Velocidad promedio de cada tren, 80 km. por hora.
- El color que se elige para sus trenes es de Color Naranja, para inundar la visión del pasajero con matices de colores suaves, que quieren hacer sentir seguridad y contrarrestar los posibles cuadros de claustrofobia.
- También los tonos de las estaciones se utilizan para “conducir subliminalmente a los usuarios de acuerdo con los flujos de estación” y para indicar las salidas de emergencia.
- Con el propósito de que la arquitectura interpreta los movimientos del hombre en lo individual y en lo colectivo, atendiendo sus estados emocionales.

Para el 20 de noviembre de 1970 queda terminado el proyecto del modelo de cruz de la primera etapa, que se había planeado en la década de los sesentas y quedan terminadas las tres líneas que se tenían proyectadas.

Línea 1: que iba desde Zaragoza a Observatorio.

Línea 2: de Tacuba hasta Tasqueña.

Línea 3: de Tlatelolco a Hospital General.

En suma el proyecto del modelo de cruz de las tres primeras líneas dan una longitud total de 41.4 km. Para 1971 se hace la evaluación al funcionamiento del sistema, donde hay críticas por el crecimiento del flujo de usuarios, principalmente en terminales y correspondencias, pero no hay labores extensas sino solo se crea una nueva estación que va desde Tacubaya a Observatorio, está se inaugura el 10 de Junio de 1972.

Primera Etapa (Tabla 6)				
Línea	Estaciones	Tramo Inaugurado	Inauguración	Longitud (Km)
1	16	Zaragoza-Chapultepec	4-sep-1969	12.660
1	1	Chapultepec-Juanacatlán	11-abr-1970	1.046
2	11	Pino Suárez-Tasqueña	1-ago-1970	11.321
2	11	Tacuba-Pino Suárez	14-sep-1970	8.101
1	1	Juanacatlán-Tacubaya	20-Nov-1970	1.140
3	7	Tlatelolco-Hospital General	20-Nov-1970	5.441
1	1	Tacubaya-Observatorio	10-jun-1972	1.705

Fuente: Sistema de Transporte Colectivo (STC) Metro, <http://www.metro.df.gob.mx/>

Segunda Etapa: 7 de septiembre 1977 a finales de 1982.

El 7 de septiembre de 1977 inicia la segunda etapa del proyecto del metro con la creación de la Comisión Técnica Ejecutiva del Metro, para hacerse cargo de la construcción de las ampliaciones de la red y posteriormente, el 15 de enero de 1978, también se crea la Comisión de Vialidad y Transporte Urbano del Distrito Federal (COVITUR), que sería el organismo responsable de proyectar, programar, construir, controlar y supervisar las obras de ampliación, adquirir los equipos requeridos y hacer entrega de instalaciones y equipos al Sistema de Transporte Colectivo para su operación y mantenimiento y el personal de la COVITUR se integró, parcialmente, con personal del STC y quedó bajo su responsabilidad la problemática entera del transporte en el Distrito Federal.

Línea 4: Para el periodo de 1976 a 1982 se construye la Línea “4”, que va de Martín Carrera que utiliza las avenidas Iguarán y Morazán, hasta Santa Anita en los cruces con las avenidas Eje 5 Norte y calzada San Juan de Aragón y corre alrededor de la avenida congreso de la unión en una longitud total de 10.747 km. y tiene diez estaciones, ocho se encuentran elevadas y dos a nivel de suelo, prácticamente toda la línea está construida como viaducto elevado, debido a que la zona en que se encuentra, el oriente de la ciudad, no tiene construcciones de altura y su dirección es de norte a sur.

Línea 5: Se termina de construir el 30 de agosto de 1982, que da entrada a Tlalnepantla y al complejo fabril de Vallejo, con correspondencias de Pantitlán a Politécnico, está línea corre por las avenidas de Talleres Gráficos, Fuerza Área Mexicana, Circuito Interior, Consulado y avenida 100 metros y corre de oriente a poniente, con 13 estaciones distribuidas en 15.6 km. y con la construcción de esta línea se le dio una solución de superficie entre Pantitlán y Terminal Aérea y subterránea, tipo cajón, de Valle Gómez a Politécnico. Con la conclusión de la segunda etapa, a fines de 1982, la red del Metro alcanzó una longitud de 79.5 Kilómetros (casi el doble de lo construido en la primera etapa) el número de estaciones aumentó a 80.

Segunda Etapa (Tabla 7)				
Línea	Estaciones	Tramo inaugurado	inauguración	Longitud (Km)
3	1	La Raza-Tlatelolco	25-ago-1978	1.389
3	3	Indios Verdes-La Raza	1-dic-1979	4.901
3	1	Hospital General-Centro Médico	7-jun-1980	0.823
3	4	Centro Médico-Zapata	25-ago-1980	4.504
4	7	Candelaria-Martín Carrera	29-ago-1981	7.499
5	7	Consulado-Pantitlán	19-dic-1981	9.154
4	3	Santa Anita-Candelaria	25-mayo-1982	3.248
5	3	La Raza - Consulado	1-jul-1982	3.088
5	3	Politécnico-La Raza	30-ago-1982	3.433

Fuente: Sistema de Transporte Colectivo (STC) Metro

Tercera Etapa: Principios de 1983 a finales de 1985.

La tercera etapa consta de ampliaciones a las líneas 1, 2 y 3 y se inician dos líneas nuevas, la 6 y la 7.

Línea 3: Y para el 30 de agosto de 1983 la línea tres llega a su límite actual en la estación terminal del Metro denominada Ciudad Universitaria, donde construyeron nuevas rutas de taxis colectivos facilitaron el acceso a las codiciadas zonas verdes del Ajusco, donde actualmente, se puede llegar en alrededor de quince minutos a las faldas del parque nacional de la reserva ecológica.

Línea 1: de Zaragoza a Pantitlán que permite conectar a la Línea “1” con la Línea “5” y permite desahogar la Terminal Zaragoza.

Línea 2: se amplía de Tacuba a Cuatro Caminos, en el límite con el Estado de México, donde el CETRAM de Cuatro Caminos ya se encuentra ubicado en Naucalpan Estado de México, tramo inaugurado el 22 de agosto de 1984 y con estas ampliaciones, las líneas 1, 2 y 3 alcanzan su trazo actual.

Línea 6: se le dio una solución combinada, subterránea y superficial. El primer tramo fue del Rosario a Instituto del Petróleo, se concluyó el 21 de diciembre de 1983 y el último tramo fue de Instituto del Petróleo a Martín Carrera, la Línea “6” del Metro muestra niveles alarmantemente bajos a pesar de que opera básicamente en la mayor zona industrializada del Distrito Federal, la zona de Vallejo, la mala planeación que tuvo el diseño de esta línea debido a que dicha zona, no tiene la densidad de viajes suficiente para la formación de los necesarios volúmenes de viajes por lo cual dicha línea del metro solo tendría una subutilización.

Línea 7: está línea corre al pie de las estribaciones de la Sierra de las Cruces, que cierra el Valle de México por el poniente, el trazo queda fuera de la zona lacustre y los puntos que comunica están a mayor altitud que los hasta entonces enlazados por la red. Por ello, la solución que se utilizó para su construcción fue de tipo túnel profundo. Se entregó en tres tramos: Tacuba-Auditorio, el 20 de diciembre de 1984, Auditorio-Tacubaya, el 23 de agosto de 1985 y Tacubaya-Barranca del Muerto, el 19 de diciembre de 1985. Su conclusión significó un incremento a la red de 13.1 kilómetros y diez estaciones.

En esta tercera etapa la longitud de la red se incrementa en 35.2 kilómetros y el número de estaciones llegan a 105.

Tercera Etapa (Tabla 8)				
Línea	Estaciones	Tramo inaugurado	inauguración	Longitud (Km)
3	5	Zapata-Universidad	30-ago-1983	6.551
6	7	El Rosario-Ins. del Petróleo	21-dic-1983	9.264
1	1	Pantitlán-Zaragoza	22-ago-1984	2.277
2	2	Cuatro Caminos-Tacuba	22-ago-1984	4.009
7	4	Tacuba-Auditorio	20-dic-1984	5.424
7	2	Auditorio-Tacubaya	23-ago-1985	2.730
7	4	Tacubaya-Barranca del Muerto	19-dic-1985	5.040

Fuente: Sistema de Transporte Colectivo (STC) Metro, <http://www.metro.df.gob.mx/>

Cuarta Etapa: Inicia en 1985 y concluye en 1987.

Esta etapa se compone de las ampliaciones de las líneas.

Línea 6: El 8 de Julio de 1986 (de Instituto del Petróleo a Martín Carrera) con 4.7 kilómetros y con cuatro estaciones.

Línea 7: El 29 de Noviembre de 1988 (de Tacuba a El Rosario) con 5.7 kilómetros y cuatro estaciones más.

Línea 9: La nueva línea incorporó a la red 12 estaciones y 15.3 Km. tiene un trazo prácticamente paralelo a la Línea “1” con el propósito de descongestionarla, principalmente en las horas punta y en la construcción de la Línea “9” se utilizó el túnel circular profundo y el túnel tipo cajón, en 9.5 kilómetros de su longitud partiendo desde Tacubaya y de viaducto elevado en el tramo restante. De las 12 estaciones, cinco son de correspondencia: Tacubaya, con las líneas 1 y 7, Pantitlán, con las líneas 1, 5 y A, Centro Médico, con la Línea “3”, Chabacano con las Líneas 2 y 8 y Jamaica, con la Línea “4”.

Se construyó en dos fases:

- **Primera Fase:** de Pantitlán a Centro Médico, concluida el 26 de agosto de 1987
- **Segunda Fase:** de Centro Médico a Tacubaya, inaugurada un año más tarde.

Cuarta Etapa (Tabla 9)				
Línea	Estaciones	Tramo inaugurado	inauguración	Longitud (Km)
6	4	Ins. del Petróleo-Martín Carrera	8-jul-1986	4.683
9	9	Pantitlán-Centro Médico	26-ago-1987	11.669
9	3	Centro Médico-Tacubaya	29-ago-1988	3.706
7	4	El Rosario-Tacuba	29-Nov-1988	5.590

Fuente: Sistema de Transporte Colectivo (STC) Metro, <http://www.metro.df.gob.mx/>

Quinta Etapa: Inicio en 1988 y se terminó en 1994

En esta quinta etapa se construyen dos líneas, la Línea "A" y la Línea "8".

La etapa inició con la construcción de la Línea "A", de Pantitlán Distrito Federal a la Paz, en el Municipio de los Reyes la Paz en el Estado de México donde fue la primera extensión de la red del Metro al Estado de México, se optó para esta línea por una solución de superficie y trenes de ruedas férreas en lugar de neumáticos, ya que se reducían los costos de construcción y mantenimiento. Se construyó un puesto de control y talleres exclusivos para la Línea "A". Esta línea se inauguró el 12 de agosto de 1991, agregó diez estaciones y 17 kilómetros de longitud a la red. La estación Pantitlán la pone en correspondencia con las líneas 1, 5 y 9.

Línea 8: El trazo original de esta línea fue modificado del plan maestro anterior ya que se consideró que su cruce por el Centro Histórico de la Ciudad y la correspondencia con la estación Zócalo pondrían en peligro la estabilidad de las estructuras de varias construcciones coloniales y se dañarían los restos de la ciudad prehispánica que se encuentra debajo del primer cuadro. Así que el tramo inicial de la Línea "8", iría de Constitución de 1917 a Garibaldi, se inauguró el 20 de julio de 1994.

Quinta Etapa (Tabla 10)				
Línea	Estaciones	Tramo inaugurado	inauguración	Longitud (Km)
A	10	Pantitlán-La Paz	12-ago-1991	17.192
8	19	Garibaldi-Constitución de 1917	20-jul-1994	20.078

Fuente: Sistema de Transporte Colectivo (STC) Metro, <http://www.metro.df.gob.mx/>

Sexta Etapa: Inicio en 1994 y se terminó en el año 2000

En la sexta y última etapa se elaboran los estudios y proyectos del Metropolitano de la Línea "B" los cuales se iniciaron a fines de 1993 y el 29 de octubre de 1994 dio inicio su construcción en el tramo subterráneo comprendido entre Buenavista y la Plaza Garibaldi y en diciembre de 1997 el Gobierno del Distrito Federal recibió 178 kilómetros de red de Metro en operación y en proceso de construcción la Línea "B", de Buenavista a Ecatepec, con un avance global del 49%. En su totalidad está proyectada para movilizar diariamente a 600 mil usuarios en su conjunto. Al 15 de octubre del 1999 se había alcanzado un avance del 77.6%, se continuaron las obras en los 10.2 kilómetros del tramo ubicado en el Estado de México, para terminarla y ponerla en operación en toda su longitud durante el segundo semestre del año 2000. Adicionalmente forman parte del proyecto diversas obras de vialidad que contribuyen a la integración y reestructuración de los otros medios de transporte:

- 16 puentes vehiculares (6 en el Distrito Federal y 10 en el Estado de México)
- 4 paraderos de autobuses (3 en el Distrito Federal y 1 en el Estado de México)
- 51 puentes peatonales (21 en el Distrito Federal y 30 en el Estado de México)
- Así como la reforestación de 313 mil metros cuadrados de áreas verdes.

La Línea B de Buenavista a Ciudad Azteca tiene

- 23.7 Km. de longitud.
- 13.5 Km. y 13 Estaciones en el Distrito Federal.
- 10.2 Km. y 8 Estaciones en el Estado de México, en los municipios de Nezahualcóyotl y Ecatepec.

Al Finalizar la Línea “B”, la Red del Sistema de Transporte Colectivo Metro se incrementa en un 13% y llega a una longitud total de 201.3 Km.

Sexta Etapa (Tabla 11)				
Línea	Estaciones	Tramo inaugurado	inauguración	Longitud (Km)
B	13	Villa de Aragón-Buenavista	15-Dic-99	12.139
B	8	Ciudad Azteca-Nezahualcóyotl	30-Nov-00	11.583

Fuente: Sistema de Transporte Colectivo (STC) Metro, <http://www.metro.df.gob.mx/>

3.2 Servicio de Transporte Eléctrico de la Ciudad de México.

En los años cincuentas que ya se había creado el Servicio de Transportes Eléctricos, pero se tenía ya planes para reestructurar y renovar el servicio. Debido a que la Ciudad de México estaba en un periodo constante de crecimiento se necesitaba tener un transporte que cubriera cada vez más la ciudad, que fueran rápidos, baratos y eficientes.

El Servicio de Transportes Eléctricos, tuvo un incremento significativo en la oferta de transporte, aunque en magnitud es bastante menor que los restantes servicios públicos de transporte y el transporte eléctrico ha recibido una relativa atención en virtud de la lucha contra la contaminación en la Ciudad de México. Sin embargo, sus características tecnológicas, han obstaculizado su crecimiento, porque no es de esperar que pueda crecer a una tasa más alta de la observada.

En lo que concierne a la planta de trabajadores del Sistema de Transportes Eléctricos tiene un crecimiento también similar al que tuvo la planta de la Ruta 100 que creció hasta 1988 y después se redujo drásticamente (en 35%) entre 1988 y 1994. En cambio, los salarios de los trabajadores del Sistema de Transportes Eléctricos si muestran una recuperación sostenida en el período, aunque no alcanzan los niveles del STC Metro.

El Sistema de Transportes Eléctricos, STE ⁽³⁷⁾, está compuesto por la red de trolebuses y el Tren Ligero que corre de Tasqueña a Xochimilco. En conjunto estos dos modos de transporte reúnen apenas 1.2 % de los viajes que se realizan en el Distrito Federal.

En 1986 el transporte eléctrico (Metro, Trolebús y Tren Ligero) proporcionó el 22% de los viajes persona/día y que actualmente su participación es menor al 14%, incrementándose, por otra parte, la del transporte colectivo y taxis de un 11% a un 58%.

³⁷ Sistema de Transportes Eléctricos del Distrito Federal: (<http://www.ste.df.gob.mx/>)

a) Líneas de Trolebuses.

Trolebús que viene de la palabra trolley o trole, que es un autobús eléctrico alimentado por dos cables superiores desde donde toma la energía eléctrica, mediante dos astas, este transporte eléctrico a diferencia del Metro, o tren Ligero no necesita de vías especiales o rieles en la calzada, lo que lo hace un sistema más flexible. Cuenta con neumáticos de caucho en vez de ruedas de acero en rieles como los tranvías al igual que nuestro metro, lo que lo hace silencioso. Estos sistemas de trolebús pueden evitar obstáculos, en la vía que un tranvía no puede, lo que aumenta la seguridad y no requiere la alta inversión de una línea de tranvía y en cuanto a capacidad de este es intermedia entre los ómnibus y los tranvías (menos capacidad que un tranvía, más que un ómnibus) por hora y por dirección.

Sus antecedentes datan desde finales del siglo XIX con el alemán Ernst Werner von Siemens cuando hace andar su Elektromote. Pero Max Schiemann da un salto decisivo cuando el 10 de julio de 1901 implanta la primera línea de trolebuses para transporte público en Bielathal (cerca de Dresden) en Alemania. Este servicio de trolebús se desarrolló ampliamente en los países de la Europa Oriental o de la URSS donde se implantaron en casi todas las ciudades con más de 200,000 habitantes.

Las ventajas de los trolebuses son de particular importancia para ciudades escarpadas o montañosas donde la electricidad es más efectiva que la gasolina al momento de subir colinas, además, tienen mejor adhesión que los tranvías, los trolebuses, al igual que otros transportes eléctricos son un medio de transporte más amigable con el ambiente que los autobuses que usan hidrocarburos. La utilización de energía producida en centrales eléctricas tiene ventajas sobre los motores de explosión: es más eficiente, puede usar mayor variedad de combustibles y es más conveniente para el control de la contaminación y otra ventaja que rara vez tienen otros vehículos es que pueden generar energía eléctrica a partir de la energía cinética cuando frenan o van cuesta abajo en un proceso llamado regeneración de frenado. Aunque en la actualidad se ha sugerido que los trolebuses se volverán obsoletos en una economía de hidrógeno, más sin embargo, la transmisión directa de electricidad, como la usada en el trolebús, es mucho más eficiente que la producción, el transporte, el almacenamiento y el aprovechamiento energético del hidrógeno en celdas de combustible.

Los Antecedentes de los trolebuses en la Ciudad de México son más recientes que en el resto del mundo ya que estos son instalados en la ciudad a mediados del siglo XX. El primer modelo de Trolebús fue traído de una empresa de Nueva York y armadas en los talleres de Indianilla durante 1946 donde se adquirieron 20 unidades y para las primeras pruebas se levantó un circuito experimental entre las calles de Villalongín y Sullivan, pero sin embargo, no fue hasta el viernes 9 marzo de 1951 cuando se inauguró el servicio de manera formal en la línea Tacuba-Calzada de Tlalpan. En poco tiempo el trolebús demostró muchas ventajas como lo son mayor libertad de movimiento, sus neumáticos lo hacían un vehículo silencioso, rápido y confiable. Durante las décadas de los cincuentas y sesentas se adquirieron diferentes tipos de trolebuses, de Italia, Alfa Romeo y Casaro, de Estados Unidos, Marmon Herrington, Brill americano, Pullman Standard, de Canadá el Brill Canadiense.

Para 1965 el Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal contaba con un parque vehicular de 173 trolebuses y 170 Km. de línea elevada, el sistema aumento para 1970 ya que le organismo del Sistema de Transporte Eléctrico, disponía de un parque vehicular de 577 trolebuses pero solo 230 unidades prestaban el servicio, por lo que fue necesario a principios de 1971, realizar un programa de rehabilitación, restauración y

mantenimiento de 550 trolebuses y para diciembre de 1972 se pusieron en operación 311 unidades restauradas, lo que permitió que la cifra aumentara a fines del año siguiente a 505 unidades.

La ciudad en la actualidad cumple con 56 años de servicio Trolebuses, pero no fue hasta la década de los ochentas que en México se fabricaron los primeros trolebuses, por la empresa Mexicana de Autobuses, S.A. (MASA), estos se pusieron en circulación en el Eje Vial Lázaro Cárdenas.

Aunque los trolebuses no incrementaron la cantidad de líneas y vehículos como se ha planteado en diversos programas oficiales, ya que en el Plan Rector de Vialidad y Transporte les asignaba un papel crucial, pues se planteaba que dieran servicio exclusivo en los ejes viales que entonces se proyectaban, a una frecuencia de paso elevada y velocidad comercial mínima de 15 Km./h. Nuevamente, problemas financieros por la reducida tarifa, falta de inversión y de programas de mantenimiento y una crónica escasez de recursos humanos realmente capacitados ha limitado las posibilidades de este medio de transporte no contaminante.

La Situación Actual de la Red de Trolebuses del Sistema de Transporte Eléctrico del D.F cuenta con cinco líneas que otorgan el servicio en vialidades con carriles de contraflujo, donde se tiene previsto que todas y cada una de las líneas de trolebuses en contraflujo cuenten en su totalidad con dispositivos de confinamiento y en la primera fase se instalarán mil trescientos bolardos cubriendo una extensión de 2 kilómetros sobre el Eje Central que va de la Av. Eje 2 Norte a Izazaga, también el organismo de STE cuenta con programas especiales, como lo es contar de una línea de trolebuses para el servicio preferencial a personas con discapacidad y de la tercera edad.

En la Actualidad Sistema de Transporte Eléctrico del Distrito Federal, tiene un parque vehicular de 489 trolebuses, estos operan a un intervalo de pasó promedio de 5 minutos, lo que permite transportar diariamente un volumen superior a los 250 mil usuarios.

La Red actual de trolebuses en el 2008, está integrada por 16 líneas con una longitud de operación de 399.75km, beneficiando a la población de más de 380 colonias de 9 Delegaciones del Distrito Federal. Dicha Red es la más grande de todas la Redes de transportes eléctricos de la Ciudad de México, superando al STC Metro y al Tren Ligero articulado en su conjunto. El trolébús a lo largo de su historia, es preferido por el público usuario de la ciudad, transportando más de 250,000 pasajeros diariamente (³⁸).

³⁸ Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal (Fuente: <http://www.ste.df.gob.mx/servicios/lineas.html>)

b) Tren Ligero Articulado.

Tren Ligero que viene de las palabras en Ingles Light Rail y es una mezcla entre tranvía y tren, el cual es un excelente medio de transporte para las zonas metropolitanas y este permite la conexión entre la zona central de la ciudad y la periferia, una de sus características es que operan en un sistema que es dependiente del flujo de transporte de la ciudad ya que en sus trayectos existen una serie de semáforos, pero este tiene carriles reservados, vías apartadas y señalización propia. Este es alimentado por electricidad vía área a través de una catenaria.

Las Ventajas del Tren Ligero.

- Su construcción es más económica comparada a la de los trenes pesados como es el caso del STC Metro, ya que la infraestructura es mucho menos aparatosa y este no requiere de túneles como los que usa el metro, además de mejor capacidad de manejar curvas cerradas y pendientes escarpadas redujo su trabajo de construcción.
- Comparado con los autobuses, el tren ligero tiene una capacidad más alta, no contamina, es más silencioso y cómodo.
- Comparado con el STC Metro este ahorra muchísima energía puesto que no necesita iluminación de estaciones (andenes y pasillos), salvo por la noche.

Inconvenientes.

- El Principal inconveniente del Tren Ligero es que se desplaza de una manera parcial al tráfico y este depende del trafico local, por lo que no es una alternativa real de transporte ya que estos pueden incluso tener coaliciones con automóviles.
- Este mucho más lento que el transporte local y que el metro, porque sus estaciones que son más cortas.
- Desafortunadamente, las primeras pruebas no han sido tan satisfactorias como se esperaba y los planes para la red de tren ligero que actualmente consta de una sola línea, el Gobierno parece no considerar una expansión al corto plazo.

El Tren Ligero al igual que los Trolebuses pertenece al Sistema de Transportes Eléctricos del Distrito Federal, este fue construido en la década de 1980, cuando los tranvías en la ciudad tendían a desaparecer. Al principio se utilizaron trenes fabricados con partes de tranvías PCC, pero, en la década de 1990, debido a constantes fallas en el material rodante, fueron adquiridas nuevas unidades, los modelos TE-90 y TE-9.

El Tren Ligero, presta servicio en el sur de la Ciudad de México, de Tasqueña-Xochimilco Está conectada con el metro de esta ciudad en la estación Tasqueña, pero no es considerada parte de la red. La actual línea corre entre Tasqueña al pueblo de Xochimilco y está compuesta de 16 estaciones y dos terminales, donde el recorrido de terminal a terminal es de aproximadamente 37 minutos ⁽³⁹⁾.

Circula en medio de la Calzada de Tlalpan, tal como lo hace la línea "2" del Metro desde la estación San Antonio Abad, por esta razón, está única línea de tren ligero es en la práctica una extensión de la línea "2" del metro, en una escala más pequeña y actualmente, la línea brinda servicio a las delegaciones Coyoacán, Tlalpan y Xochimilco, ofreciendo a los habitantes de estas zonas un enlace rápido al sur de la ciudad.

³⁹ Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal (Fuente: <http://www.ste.df.gob.mx/servicios/trenligero.html>)

Proyectos de la Línea 1 del Tren Ligero

En el 2008 se proyectó construir una nueva Terminal en la Terminal Xochimilco ya que actualmente la Terminal Xochimilco tiene muchas limitaciones que ponen en riesgo la seguridad de las personas y de las operaciones que se realizan para ofrecer el servicio de transportación a los usuarios ya que la Terminal cuenta con andenes de ascenso y descenso muy estrechos, con capacidad para 200 personas, lo que además de hacerla poco funcional e incómoda para el público usuario, pone en riesgo su integridad física al saturarse principalmente el andén de ascenso en la hora pico, pues los usuarios tienen que esperar en la calle para abordar los trenes. Por lo anterior es necesario e importante reubicar dicha Terminal en los antiguos talleres de mantenimiento del Tren Ligero adecuándola a las nuevas condiciones de operación del servicio.

Características de la Nueva Estación: La nueva estación contará con una plaza que sirve de acceso al área de taquillas, se encuentra contenida en un elemento de concreto que sirve como transición para el usuario, entre el exterior y el área de andenes. Es importante mencionar que el acceso se realiza de manera independiente a la salida de usuarios, los cuales desalojan lateralmente sin tener que encontrarse con el área de taquillas nuevamente o con el contra flujo de la gente que accede a la estación, este fenómeno se da de manera natural, ya que la estación opera con 2 vías, 3 andenes, lo que permite que el andén central sea para abordar los vagones y los andenes laterales para descenso de usuarios.

Beneficios:

- Reducción del ciclo de vuelta (de 70 a 60 minutos).
- Disminución del intervalo de paso en horas de máxima demanda a sólo 3 minutos.
- Incremento en la capacidad de los andenes (para 700 personas), evitando cruzamiento de flujo de usuarios y ofreciendo separación de andenes exclusivos para las maniobras de ascenso y descenso.
- Mejora en el confort de los usuarios y reducción de riesgo en accidentes.
- Desarrollo de operaciones y maniobras con trenes acoplados en la Terminal.
- Viabilidad para operar con tres trenes de manera simultánea, agilizando las maniobras.
- Ampliación de la infraestructura a doble vía con dos sentidos de circulación, lo que evitará potenciales colisiones entre trenes.
- Señalización y operación con aparatos de cambio de vía automáticos y suministro de energía permanente, reduciendo el riesgo de descarrilamientos.
- Incremento de iluminación y vigilancia para prevenir delitos.
- Rapidez y seguridad en las maniobras de desalojo de trenes ante potenciales averías.
- Diseño de la Terminal en equilibrio con la armonía de la zona de Xochimilco.
- Incremento en la vigilancia y control de las maniobras por parte del regulador de tráfico⁽⁴⁰⁾.

La creación de esta nueva Terminal se volvió una necesidad para toda esta línea de tren ligero ya que al crearla se aumenta la velocidad en los trenes de toda la Línea, haciéndola más eficiente.

⁴⁰ **Fuente:** Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal (<http://www.ste.df.gob.mx/proyectos/index.html>)

a) Situación actual del Sistema de Transporte Colectivo Metro.

Según el estatuto del Sistema de Transporte Colectivo en su artículo 1, este fue creado por decreto el 19 de abril de 1967, por el Lic. Gustavo Díaz Ordaz, presidente de los Estados Unidos Mexicanos, publicado en el Diario Oficial de la Federación, en su artículo 2, especifica que el STC es un Organismo Público Descentralizado de la Administración Pública Paraestatal del Distrito Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propios.

Y su cabeza de Sector es el departamento del Distrito Federal, donde el STC tiene como objetivo la construcción, operación y explotación de un tren rápido, con recorrido subterráneo, superficial y elevado para un Transporte Colectivo, rápido, eficaz y seguro en el Distrito Federal. La superficie actual de la Zona servida del metro en la ciudad, corresponde a una área Metropolitana: 2,396 km², donde el metro representa los recorridos de los capitalinos en un 15%.

La longitud de los andenes de las estaciones del STC es de 150 metros, mientras que los andenes de la Línea "2", son los más largos de todo el sistema, los cuales miden 152 metros y la longitud de los trenes de nueve vagones, miden 147 metros (Capacidad por Vagón, 36 Sentados y 130 de pie dando un total de 166 pasajeros por vagón y 1,494 personas por tren) y el nuevo Tren NM-02 mide 150.7 metros (1,530 Personas).

El Metro de la Ciudad de México, cuyo nombre oficial es Sistema de Transporte Colectivo Metro, brinda transporte público a extensas áreas del Distrito Federal y parte del Estado de México.

Los señalamientos de la red son sumamente iconográficos. Ocurrió así porque en la época en que dio inicio la construcción de la primera línea, la tasa de analfabetismo de México era muy alta y las personas podrían orientarse más fácilmente mediante un código de colores y signos visuales y también inspirados en los iconos de los juegos olímpicos del 68. Cada una de las estaciones tiene un emblema que se relaciona con los sitios de referencia que se localizan en las inmediaciones de las estaciones (por ejemplo, Salto del Agua), la toponimia (por ejemplo, Coyoacán) y la historia del rumbo (por ejemplo, General Anaya).

En la Actualidad en el 2008, el Metro de la Ciudad de México cuenta con 11 Líneas y un total de 193 estaciones y tiene una longitud total de 201.3 Km. y el Sistema cuenta con 102 estaciones subterráneas que representa el 53%, 75 estaciones a nivel superficial, que representan el 39% y 16 estaciones elevadas que representan el 8% del Sistema.

La tarifa del boleto en el 2008, es de \$ 2 pesos (EUR 0,14 o USD 0,17 en 2007) el cual es el más barato de la ciudad y de todo el mundo y se encuentra subsidiado, mientras que su precio real es \$ 8.00 Pesos y el incremento de un peso representaría ingresos por mil millones de pesos al año ⁽⁴¹⁾.

⁴¹ Costo del boleto del metro STC-Metro (<http://www.metro.df.gob.mx/organismo/costoboleto.html>)

d) Ampliación del Sistema de Transporte Eléctrico.

El objetivo es incrementar la oferta de una transportación rápida, eficiente, segura, no contaminante y alterna a los servicios de transporte tradicionales.

Este tipo de transporte es uno de los servicios más eficientes, debido a su capacidad y a su vida útil (de 2 a 3 veces mayor que la de los vehículos de combustión interna) y sobre todo a la reducida contaminación que producen, merece ser considerada la expansión de la red de trolebuses, así como la rehabilitación de las vías existentes. Esta expansión puede ser altamente efectiva donde la densidad de viajes es mayor y las condiciones de la vialidad propician el aumento de emisiones de contaminantes de los vehículos automotores. Los beneficios por la aplicación a dicho programa es la reducción de emisiones contaminantes al 2020.

El costo aproximado de inversión de la medida se estima en 14,164 millones de pesos. Para la aplicación de la medida en cuestión se prepararán los programas de acción para obtener los beneficios al sistema de transporte y la reducción de emisiones que se obtendría con la aplicación de la estrategia, así como los montos de inversión requeridos.

El programa de acción de 1998 al 2020 que cubrirá una extensión de 426 Km. para el trolebús y 74 Km. para el tren ligero.

Los pasos a seguir serán:

- Precisar los mecanismos para incrementar la inversión privada en el sistema, puede considerarse la posibilidad de inversiones conjuntas con fondos gubernamentales.
- Consolidar corredores de transporte atendidos por trolebuses, mejorando las condiciones operativas de la vialidad.
- Definir los términos para la competencia del trolebús con otros modos de superficie, evitando en lo posible la sobre posición de rutas.
- Adaptar y/o construir carriles exclusivos para la operación del trolebús.

Actores involucrados: Secretaría de Transporte y Vialidad (SETRAVI) y el Sistema de Transportes Eléctricos del Gobierno del Distrito Federal (⁴²).

El Transporte Eléctrico y masivo a lo largo de estos años ha comprobado ser transporte más eficiente (Rápido, Seguro y no contaminante), donde el Gobierno le debe dar preferencia, ampliándolo y dándole un mantenimiento adecuado, por lo que el Gobierno debe comenzar a cambiar la cultura del automóvil imperante, para dar paso a un transporte público eficiente, de calidad y sobre sustentable, que reduzca, la contaminación y los, embotellamientos.

⁴² "Programa para mejorar la calidad del aire ZMVM 2002-2010" Capítulo 8 medidas para Vehículos y Transporte, 1ra ED. SEMARNAT, Gobierno del Estado de México, GDF Secretaría de Medio Ambiente, pp. 166, México 2002.

3.3 Evolución del Plan Maestro del Metro.

El Sistema de Transporte Colectivo metro tiene una cobertura territorial que forma un polígono de aproximadamente 300 kilómetros cuadrados, por otra parte, el área urbana se puede inscribir en un rectángulo de 60 kilómetros de alto por 50 de ancho y tiene una superficie del orden de 2,050 kilómetros cuadrados. Las cifras anteriores nos ponen en manifiesto que el sistema del Metro solo abarca una séptima parte de toda la ZMCM, por lo que hay una necesidad de ampliarse por toda la ciudad en especial hacia la Zona Metropolitana del Estado de México (10,459,221 habitantes), que actualidad ya ha superado en población al Distrito Federal (8,720,916 habitantes). Del total de 175 de estaciones del STC, 164 se encuentran ubicadas en el Distrito Federal, mientras que en el Estado de México tan solo existen 11 Estaciones, realmente se necesita que el metro crezca hacia el Estado de México, pero solo se tienen planes de expansión de la red en el mediano y largo plazo, de 15 a 25 años.

Aunque los planes de ampliación del Metro requieren de grandes inversiones para construir las nuevas líneas en varias etapas y para iniciar a construir las nuevas líneas se tienen que iniciar con la adquisición de derechos de vía y la construcción de vías exclusivas de autotransporte (Busways) que paulatinamente se substituyan por Trenes Ligeros o Metro.

a) Plan Maestro del Metro de 1980 (Horizonte 2000).

El Sistema de Transporte Colectivo Metro por su decreto de creación y para su expansión y desarrollo futuro, por el Programa Integral de Transportes y el Plan Maestro de Transportes Eléctricos, dicho documento, que pasa por revisiones periódicas e interdisciplinarias y cuya influencia en materia de planeación, data de 1960 y 1967 con las tres primeras líneas del Metro, elaborándose así la primera versión del Plan Maestro del Metro en 1980.

Plan que fue creado por la Comisión de Vialidad y Transporte Urbano (COVITUR). Este surge para dar respuesta a la evidente falta de planeación de la primera etapa de Metro, se planteó la necesidad de contar con un plan que regulara mejor el crecimiento del Metro en la ciudad, así, en el "Plan Maestro del Metro" (versión original de 1980), se consideraron diversos objetivos, entre los que destacan los siguientes:

- Corresponder a las corrientes de circulación sobre las que transitan diariamente los mayores volúmenes de pasajeros y cubrir las zonas de mayor densidad demográfica.
- Dar servicio a las zonas más congestionadas.
- Abarcar los centros de actividades principales de la metrópoli.
- Permitir a los usuarios un ahorro de tiempo en sus recorridos, por medio de líneas lo más rectas posibles e interconexiones múltiples.

Con estos puntos en mente los creadores del primer Plan Maestro de 1980 pretendían llegar a construir, para el año 2000, 378 kilómetros de red integrada de 15 líneas en el Distrito Federal y 3 más en el Estado de México, para cubrir el área que ya estaba urbanizada en 1978. Operando 807 trenes en intervalos de 100 segundos en la hora de máxima demanda, dicho sistema tendría una capacidad para transportar alrededor de 24 millones de viajes-persona al día, lo que representaría satisfacer casi la mitad de los viajes generados en toda la ZMCM. Para el año 2008 no hubo un avance real en la construcción de líneas de Metro, donde es evidente que no se cumplirán tales metas.

A pesar de que este Plan fue revisado, existe una gran preocupación de que se sigan poniendo en práctica los lineamientos de este primer plan y la razón consiste en que las líneas 4, 5, 6 y tramos en la 7 y la 9, que fueron construidas bajo el Plan Maestro (versión 1980) y estas líneas son las que registran el más bajo nivel de afluencia en todo el sistema a excepción de la Línea "9" que si es una Línea más transcurrida. Hecho que ya fue reconocido oficialmente y es un claro indicador de la deficiente planeación de la red del STC Metro.

También hay que tomar en cuenta que la Línea "8" fue suspendida temporalmente por el Instituto Nacional de Antropología e Historia, porque el proceso de construcción no contenía todas las medidas para garantizar la preservación de los lugares del Centro Histórico de la Ciudad de México, según el trazo original de la línea.

Para 1985, la nueva versión de dicho plan postuló diez objetivos:

1. Proporcionar un servicio de transporte colectivo eficiente y satisfactorio donde la demanda lo justifique, de acuerdo con 10 lineamientos del programa integral de transporte y vialidad.
2. Obtener el máximo beneficio social en la asignación de inversiones realizándolas en la forma, lugar y momento que las necesidades de la población indiquen.
3. Apoyar las acciones de reordenamiento de la estructura urbana definida en los programas correspondientes.
4. Ofrecer un servicio de transporte colectivo que reduzca el uso intensivo del automóvil.
5. Coadyuvar a los programas de mejoramiento ecológico.
6. Incorporar la opinión de la población en el proceso de planeación del Metro.
7. Conformar la red de Metro como elemento estructurador del sistema de transporte metropolitano y su conexión con los sistemas interurbanos.
8. Lograr el equilibrio del sistema Metro para evitar la congestión o sub-utilización de las líneas.
9. Incrementar las opciones de traslado hacia los centros de trabajo, servicio y recreación.
10. Facilitar la sustitución de medios de transporte en los corredores cuya demanda futura requiera una línea de Metro ⁽⁴³⁾.

Con lo ya mencionando se pronostica reducciones en la velocidad de las unidades particulares de casi 5 kilómetros por hora, ya que pasará de 23 km/hr actual a 18.2 km/hr para el año 2020. En el caso de otros transportes de superficie, también se espera una disminución en la velocidad urbana promedio, en tanto que el Metro mantendrá su misma velocidad, por lo que se convertirá en la opción más rápida de transportación de la Ciudad de México.

Se debe sustituir la idea ya bastante difundida y aceptada, de que el Sistema de Transporte Colectivo Metro debe constituir la "columna vertebral" y ser el estructurador de los demás modos de transporte, sino que debe asumir lo que realmente le corresponde, dentro del sistema de transporte de la ciudad, aprovechando sus ventajas técnicas y coordinándose para satisfacer los deseos de movilidad, sin constituir parte tan vulnerable del sistema.

⁴³ Islas Rivera, Víctor Manuel, "El Transporte en la región centro de México" SCT Instituto mexicano del Transporte, Vol. 6, pp. 69-71 México 2004.

El Metro debe de transitar donde existan los mayores volúmenes de usuarios potenciales dadas las líneas de deseo (no donde los induce o provoca al sumar varias líneas de deseo de viajes), no debe sustituir a otros modos de transporte indiscriminadamente y convertirse en la única opción de traslado, pues ante una falla en el sistema puede provocar un colapso en la transportación de muchos miles de personas. Como se puede ver para el 2007 se ha disminuido el ritmo de crecimiento de la red de Metro, debido principalmente a la carencia de recursos para la ampliación, pero sería mucho más aconsejable que se construyan sólo las líneas que garanticen un beneficio real mediante la atención de un volumen adecuado de usuarios.

b) Plan Maestro de 1987 (Horizonte 2010).

Este Plan considera un sistema conformado de 14 líneas, creando una red de 315 km., con 274 estaciones e incluye solamente al metro, por lo que no contempla otros transportes como trolebuses, tren ligero o tren suburbano.

La totalidad de las líneas se ubican dentro de los límites del Distrito Federal, con nuevos puntos de intercambio modal en Tenayuca y Villa de Aragón.

Se destacan las líneas.

- **Línea 10** (Eje 1 Norte - Oceanía)
- **Línea 11**, trazo que quedó pendiente, además de que se nota un vacío en la zona de Azcapotzalco.
- **Línea 12** (Eje 8 Sur)
- **Línea 13** (Eje 5 Sur)
- **Línea 15** (Insurgentes - Norte 45), ahora la ruta 1 del Metrobús.

El radio de alcance del metro es de 10 km. del Centro de la Ciudad, es decir, tiene como máximo alcance el Anillo Periférico. Otro aspecto digno de mencionar es el recorrido de la Línea "8", que contemplaba un tramo por el Centro Histórico. Debido a las condiciones de hundimiento de suelo existentes, se decide cambiar el recorrido de la línea entre Peralvillo y Chabacano, usando como eje de acceso el Eje Central Lázaro Cárdenas y no 5 de Febrero / República de Brasil.

c) Plan Maestro de 1997, Horizonte 2020.

También llamado Plan Maestro de los Transportes Eléctricos para el Valle de México, el cual es diferente a su predecesor porque considera un número mayor de modos de transporte y este contempla un total de 27 líneas, 14 Líneas de Metro Neumático, (serían la líneas centrales) 3 de Metro Férreo Suburbano (cubrieran la corona norte de la ciudad) y 10 Líneas de Tren ligero (como alimentador de las 14 Líneas neumáticas centrales), dando un total de red de 483 kilómetros, este no incluye al próximo Tren suburbano y de ser así el Metro de la Ciudad de México sería el más extenso de todo el mundo superando al Underground londinense que tiene una extensión actual de 408 kilómetros.

Descripción del Plan Maestro: Ampliación de las líneas existentes según el Plan Maestro Horizonte 2020 ⁽⁴⁴⁾.

Línea 4: Esta línea tendrá una doble ampliación, hacia el norte y el sur

- **Extensión Norte: Martín Carrera a Santa Clara** en Ecatepec, Estado de México,
- **Extensión Sur: Santa Anita hasta Acoxta**, la cual ha sido descartada por ser un tramo paralelo a la Línea "8". Sin embargo, podría reconsiderarse si sólo se construye entre Santa Anita y Tasqueña para dar servicio a la zona poniente de Iztacalco.

Línea 5: Politécnico a Tlalnepantla, de la línea de tren suburbano, en la colonia Valle Ceylán, La línea podría atravesar el municipio de Tlalnepantla, tal vez llegando hasta el Bazar Perinorte y conectar con el Ecotren (tren elevado). También esta línea se puede plantar como una línea circular.

Línea 6: Martín Carrera a Villa de Aragón, conectando con la línea B, se ha considerado construir un ramal hacia San Felipe de Jesús, pero esta opción se ha descartado por proyectarse poca afluencia.

Línea 7: Barranca del Muerto a San Jerónimo (glorieta del asta bandera). Si se cumple el plan maestro, este tramo se tuvo que construir en el 2006.

Línea 8: Escuadrón 201 hasta Acoxta, se debe considerar una posible expansión hacia el norte, para evitar la sobresaturación del paradero de Indios Verdes. Se tenía planeada su apertura en el 2006. Construcción del tramo Garibaldi a Indios Verdes, existe la propuesta que este tramo mejor forme parte de la Línea "12", respetando el trazo de la Línea 8.

Línea 9: Esta línea tendrá también una doble ampliación, hacia el oriente y occidente

- **Extensión Oriente: Pantitlán hacia Cd. Nezahualcóyotl**, para evitar la saturación del paradero Pantitlán el cual es uno de los más conflictivos de toda la ciudad.
- **Extensión Occidente: Tacubaya a Observatorio**, para evitar la saturación del paradero de Observatorio y de la Central Camionera de Occidente.

Línea B: Buenavista al Hipódromo de las Américas, Continuaría por Eje 1 Norte., pasando por debajo de la escuela Normal, la calle Felipe Carrillo Puerto y luego tomar el derecho de vía del F.C. a Cuernavaca. Finalmente, tomaría el Blvd. Cervantes Saavedra para tener su terminal a un costado del Hipódromo, según el plan maestro está cambiaría el nombre posteriormente como Línea "14".

⁴⁴ Fuente: Estrategia integral de transporte y calidad del aire para la Zona Metropolitana del Valle de México; Tomo 8, tabla 7.3

Creación de 7 Nuevas Líneas del Metro, según el Plan Maestro Horizonte 2020

Línea 10: Eulalia Guzmán (Eje 2 Norte) hasta Cuicuilco, Línea que se que se construiría bajo la Avenida de los Insurgentes, la que originalmente era la Línea "15" en el Plan Maestro original, pensaba conectar ciertas zonas de Azcapotzalco vía Avenida Jardín. Hay que considerar la ampliación de esta línea hasta La Raza y posiblemente crear un servicio conjunto con la Línea "3". Por otro lado, se debe también de pensar la extensión de la línea desde Cuicuilco hasta la salida a Cuernavaca, para dar servicio a Tlalpan, En su Lugar se ha hecho la primera ruta del Metrobús, por lo que está línea, ya no se construirá.

Línea 11: Bellas Artes a Barrientos, en Santa Mónica en el municipio de Tlalnepantla, polémico tren elevado que fue promovido por el arquitecto Roberto Eibenschutz Hartman, secretario de Desarrollo Urbano y Vivienda del Gobierno de la Ciudad de México. Se le conoció como "ecotren" o "tren ecológico" debido a que sustituiría (aproximadamente) a 60 mil vehículos automotores a diario los cuales dejarían de consumir 231 mil litros diarios de hidrocarburos. El proyecto fue descrito en el Plan Maestro de Metro y Trenes Ligeros de 1996 como Línea 11. La ruta tenía extensión de 30 kilómetros y 18 estaciones. La administración y operación estaría a cargo del Sistema de Transporte Colectivo Metro. Posiblemente la línea más debatida, ya que en el tramo original supone pasar por colonias de clase media alta y alta (Polanco, Anzures). Una nueva propuesta del gobierno propone crear un ramal a Cuatro Caminos y continuar el tramo principal a Buenavista y Garibaldi utilizando la vía de ferrocarril a Acámbaro.

Línea 12: Mixcoac a Constitución de 1917, este era su trazo original y se iba se iba construir en dos partes, la primera de Mixcoac a Atlatilco, y la segunda parte de Atlatilco a Constitución de 1917. Aunque también existió la propuesta de que esta línea llegara hasta Acoxpa, pero finalmente el trazo actual de esta Línea será de Mixcoac ahora hacia Tláhuac, debido a la demanda de vecinos de Iztapalapa y Tláhuac por la Línea 12 del Metro, y fueron encabezados por sus jefes delegacionales, los cuales hicieron un recorrido del Eje 5 hasta el Zócalo para entregar al gobierno capitalino 300 mil firmas de ciudadanos que están a favor de que la línea 12 del Metro, que partirá de Mixcoac, llegue a estas delegaciones y no a Villa Coapa.

Línea 13: San Lázaro a Echegaray, cuando se inaugure, el tramo existente entre Atlatilco y Constitución de 1917 será parte de esta línea, aunque existe la propuesta de respetando el trazado actual de la Línea "8" y continuar la Línea "12" hasta Acoxpa. Eventualmente se extendería está línea hasta el pueblo de Santa Lucía (Álvaro Obregón).

Línea C: El Rosario a Cuautitlán Izcalli, de no ser construido el tren suburbano, tomaría derecho de vía del Ferrocarril México-Querétaro hasta Lechería, donde podría tomar una desviación por Miguel Hidalgo, para luego enfilarse en la Av. Jorge Jiménez Cantú (uno de los ejes norte-sur de Cuautitlán Izcalli). Como alternativa, podría irse vía Gustavo Baz hasta Lechería. Adicionalmente, hay que considerar una extensión a Tepetzotlán.

Línea D: Santa Clara (Coacalco) a Ojo de Agua, Línea suburbana, una línea con dos ramales, donde podrían separarse a la altura de la antigua caseta de cobro de Pachuca (Tulpetlac). El ramal de Ojo de Agua conectaría Venta de Carpio, Chiconautla y Ojo de Agua. El ramal de Coacalco podría extenderse hasta Lechería, para conectarse con la Línea "C" y el ferrocarril suburbano.

Creación de 9 Líneas de Tren Ligero, según el Plan Maestro Horizonte 2020

Línea 2 (T2), Iztapalapa a Chalco: Conectaría la estación de Constitución de 1917 con el Valle de Chalco. Es posible la conexión con la Línea "A" en Santa Marta. Es la siguiente línea de tren ligero en prioridad.

Línea 3 (T3), Villa de Aragón a Emisora: cruzara por periférico Oriente, utilizaría el Arco Oriente del Periférico, desde Villa de Aragón hasta el cruce con la Avenida Tláhuac, podría estudiarse una extensión por el arco sur del periférico hasta San Jerónimo, enlazando así el extremo sur de la ciudad.

Línea 4 (T4), Olivar del Conde a Frentes: Conectaría la colonia Olivar del Conde con la Unidad Habitacional Frentes (cerca de la colonia Leyes de Reforma) en Iztapalapa, utilizando el Eje 5 Sur.

Línea 5 (T5), Pantitlán a la carretera federal México-Texcoco: atravesaría Ciudad Nezahualcóyotl vía Av. Podría ser remplazado por una extensión de la línea 5 o 9 del metro.

Línea 6 (T6), Pantitlán a Estadio Neza 86: atravesaría Ciudad Nezahualcóyotl vía Av. Bordo de Xochiaca, hasta el Estadio Neza 86. Podría ser complemento (o incluso alternativa) de una línea de tren suburbano planeada para el norte de Ciudad Neza.

Línea 7 (T7), El Rosario a México Nuevo: atravesaría atizapán, partiría del Rosario, vía Puente de Vigas, Santa Mónica y Blvd. Adolfo López Mateos, hasta la colonia México Nuevo. Está línea podría continuar hasta Nicolás Romero.

Línea 8 (T8), Estadio Olímpico a Emisoras: Partiría del Estadio Olímpico Universitario, tomaría Miguel Ángel de Quevedo vía Av. Universidad, tomaría su continuación (Av. Tasqueña) hasta Avenida Tláhuac, para finalizar en Periférico. No se ha contemplado una eventual extensión hacia Tláhuac y posiblemente Milpa Alta, que bien pudieran enlazarse por esta línea. De hecho el Plan Maestro no considera la construcción de transporte masivo en esas áreas.

Línea 9 (T9), Frentes a Estadio Neza 86: Eventual continuación de la T4 vía la extensión del Eje 5 Sur y Av. Carmelo Pérez hacia el Estadio Neza 86. Se podría fusionar con la T4 para dar un sólo recorrido entre Olivar del Conde y el estadio Neza 86.

Línea 10 (T10), Ciudad Azteca a Venta de Carpio: Continuación del la Línea "B" del Metro por la Av. Hank González hasta Venta de Carpio, para conectar con la Línea "C" del metro suburbano. Está línea sólo será factible si no se construye el tren suburbano de Jardines de Morelos.

El Plan Horizonte 2020, a comparación de los anteriores es un plan muy ambicioso, por el costo que este implica, además podemos ver que este plan, lamentablemente no se va a poder concretar, ya estamos en el 2008 y muchas de sus líneas que se tenía planeado crear, estas no han visto luz, ya que el gobierno capitalino ha apostado más por la construcción de líneas del Metrobús, las cuales son mucho más económicas, pero no igual de eficientes que el Metro, aunque lo recomendable sería seguir con el Plan Maestro actual, sin embargo el gobierno actual ha preferido dar soluciones parciales de alto costo, sin ver por la continuidad del Plan Maestro Horizonte 2020.

d) Proyectos Aprobados del Plan Horizonte 2020.

A continuación se presentan los proyectos actuales que el Sistema de Transporte Colectivo tiene contemplados como prioritarios. Naturalmente, estos planes pueden estar sujetos a modificación dependiendo de los recursos necesarios disponibles, además de posibles revisiones al Plan Maestro.

Línea 12: Será de color Dorado y llamada del bicentenario por su próxima inauguración en 2010, año del bicentenario de la independencia de México, esta ya fue anunciada por el Jefe de Gobierno, Marcelo Ebrard y los delegados de Tláhuac e Iztapalapa, Gilberto Ensástiga y Horacio Martínez, el STC Metro (el director del Metro, Francisco Bojórquez) y la Secretaría de Transportes del Estado de México (exdirector de Planeación), así como especialistas de la UNAM y el Instituto Politécnico Nacional han mencionado la creación de esta línea, los trabajos comenzarán en enero, tras una etapa de estudios y su licitación y concluirán en 2010 para conmemorar la Independencia y la Revolución ⁽⁴⁵⁾.

Línea 12, Dorada del Bicentenario



Figura 6.

Esta pretende ser la mejor de América Latina, ya que contará con nuevos servicios adicionales, como sanitarios, guarderías, centros de Internet, estaciones con biciestacionamientos, TV Metro, locales comerciales y accesos para personas de la tercera edad y discapacitados además que tendrá el primer museo del Metro, tendrá un costo de 13 mil millones de pesos, se dará servicio a más de 12 millones de pasajeros al mes, tendrá 24 Kilómetros de longitud de Línea subterránea y 23 estaciones, tres paraderos y 4 estaciones de correspondencia la que la convertirá en la Línea más larga de todo el STC Metro, la cual fue una demanda que durante mucho tiempo han hecho los habitantes de esta zona, que tardan alrededor de cinco horas en ir al Centro de la ciudad y volver, esta línea dispondrá de 39 Trenes férreos y 6 de reserva, compatibles con tecnología neumática, los trenes tardaran un intervalo de 2 minutos en hora pico, la nueva Línea 12 contará con una moderna infraestructura como lo son escaleras eléctricas, torniquetes mixtos (boleto-tarjeta), bandas transportadoras, accesibilidad total a usuarios con discapacidad, señalamientos para personas de la tercera edad y con discapacidad,

⁴⁵ Rentaría González, Ricardo "Los 25 proyectos estratégicos" del Gobierno del DF, Metrópoli 2025, Centro de estudios para la Zona Metropolitana, A.C pp. 4, 2007.

sistemas modernos de videovigilancia, primer Museo de Sitio en el Metro, alimentación eléctrica de 230 mil volts, transbordos cortos, conectividad al Sur-Oriente y comunicaciones modernas.

Para delinear cual iba ser el trayecto de la Línea 12 del Metro, el Gobierno del Distrito Federal realizo una encuesta hacia la población de la Zona de Iztapalapa y Tláhuac llamada Consulta Verde, la que partirá del Centro de Tláhuac, seguirá por la avenida del mismo nombre hasta la altura de La Virgen, continuará por la avenida Cafetaleros, pasará por el Eje 3 Oriente, Ermita Iztapalapa, División del Norte hasta el Parque de los Venados, donde gira hacia el Eje 7 Sur y finalizará en Mixcoac, en cuatro estaciones habrá correspondencia con la Línea “8” (en El pasó, estación que se creará entre Escuadrón 201 y Atlatilco), la 2 (en Ermita), la 3 (en Zapata) y la 7 (en Mixcoac). Además, la línea tendrá conexión con el tren ligero, el Metrobús y la terminal de Autobuses del Sur. El intervalo entre trenes en horas pico será de dos minutos.

Aunque parece que los urbanistas del GDF acaban de descubrir el hilo negro, pues resulta que no es así. Esta ruta data de los siglos XIV y XV, era la que utilizaban los mexicas para transportarse de Iztapalapa a Tlalpan bordeando el Lago de Xochimilco.

La Nueva Línea 12 contara con paraderos de clase mundial en las estaciones Tláhuac, Periférico Sur y Mixcoac, con servicios bancarios, cines, restaurantes y bahías para el transporte público, además que se conectara con otros transportes, como son el tren ligero, Metrobús y la terminal de autobuses del sur. El Director del STC (Bojórquez), explicó que por cada árbol afectado de los 1,725 que existen a lo largo de la línea se plantarán seis. Durante las obras se crearán 3,000 puestos de trabajo y una vez concluidas, 4,500 permanentes.

Demanda de línea 12: La demanda estimada es superior a los 367,000 pasajeros diarios en día laborable, con lo cual la Línea 12 pasará a ocupar el cuarto lugar de la Red de Metro, misma que podrá alcanzar los 450,000 con el ordenamiento del transporte colectivo y la redistribución de viajes locales y regionales.

Los estudios y análisis base del propósito son:

Estudio de prefactibilidad de Línea 12 (2000-2002)

- Estudio para proyecto de Metrobús en los corredores: Tláhuac-Tasqueña y Santa Martha-Mixcoac (Eje 8 Sur) 2002-2004.
- Análisis de sensibilidad de la demanda con el EMME/2 (2007)
- Encuesta de origen y destino 1994.
- Encuesta de movilidad a 475,000 usuarios en la Red (2007)
- Encuesta de aceptación organizadas en el presente año, por los jefes delegacionales.
- Consulta Verde, con una participación mayor a las 1,033,000 personas ⁽⁴⁶⁾.

Estimación/ El modelo EMME/2 en primeros años (Tabla 12)			
Tramo	Demanda en día laborable	Tramo	Demanda en día laborable
Acoxta-Ermita	167,447	Tláhuac-Ermita	150,080
Acoxta-Zapata	189,968	Tláhuac-Zapata	229,444
Acoxta-Mixcoac	259,982	Tláhuac-Mixcoac	367,556

Fuente: “Línea 12, Dorada del Bicentenario” (<http://www.metro.df.gob.mx/sabias/linea12.html>)

⁴⁶ “Línea 12, Dorada del Bicentenario”, <http://www.metro.df.gob.mx/sabias/linea12.html>

Objetivos de la construcción de la Línea 12

1. Brindar servicio de transporte masivo de pasajeros en forma rápida, segura, económica y ecológicamente sustentable a los habitantes de siete delegaciones.

- Tláhuac
- Iztapalapa
- Coyoacán
- Benito Juárez
- Xochimilco (desde Tulyehualco)
- Milpa Alta
- Álvaro Obregón

2. Mejorar el desempeño de la totalidad de la Red del Metro, al proporcionar conectividad con las Líneas 8, 2, 3 y 7 en el sur de la Ciudad de México.

Delegaciones beneficiadas

- **Iztapalapa:** La más poblada
- **Tláhuac:** Con el mayor índice demográfico
- **Coyoacán y Benito Juárez:** Con importantes índices de saturación vial
- **Xochimilco:** Comunicación adicional al centro por Tulyehualco
- **Milpa Alta:** Comunicación directa al CETRAM Tláhuac por Tecomitl

Beneficios de la construcción de la línea 12

- **Vialidades:** Construcción de vialidades conforme a un proyecto integrado en la zona de influencia, para reforzar el transporte público y evitar la competencia excesiva con la nueva línea del Metro (puentes vehiculares y peatonales, ampliaciones, adecuaciones geométricas, nueva señalización horizontal y vertical e instalación de semáforos).
- **Ciclovías y estacionamientos:** Incorporación de facilidades al uso de la bicicleta en el diseño de estaciones y vialidades relacionadas.
- **Nuevo diseño de estaciones:** Incorporación de escaleras eléctricas, salvaescaleras, bandas transportadoras, torniquetes mixtos (con capacidad para lectura de boletos unitarios y tarjetas electrónicas); baños y accesibilidad total a personas con discapacidad.
- **Desarrollo urbano, ecológico y turístico en la zona de influencia:** Mejoramiento y ampliación de la capacidad del drenaje existente, especialmente en áreas de inundaciones.
- Ampliación del área de reserva ecológica en la zona con el posible desarrollo de un centro de conservación y turismo ecológico.
- Equipamiento para la seguridad pública, incorporando vigilancia en las instalaciones y mejorando la iluminación en la zona de influencia.

Los beneficios por la creación de esta nueva línea serán amplios como servicio rápido, eficiente, ambientalmente limpio, económico y seguro, ahorro de \$9.00 diarios por persona (promedio actual de gasto \$13.50 p/p), mayor tiempo para otras actividades y transformación del entorno vial y urbano (ahorro de 3 horas y media de traslado), respeto del entorno ecológico durante la construcción, mejoramiento de la calidad de vida de la población del sur-oriental de la ciudad, aumento de productividad, al reducir el tiempo de transportación hasta en una hora quince minutos, inversión en otros proyectos públicos y privados, fácil acceso a Hospitales y escuelas, obras de drenaje para evitar inundaciones y mejoramiento de las vialidades e imagen urbana

Ampliaciones para el Gobierno de Marcelo Ebrard (2006-2012).

Línea 4, Santa Anita a Central de Abastos: por Apatlaco, o eventualmente hacia Zapata para que la Línea "4" llegue a un punto más importante de la red y así incrementar su eficiencia.

Línea 7, Barranca del Muerto a San Jerónimo: esta extensión dará servicio sobre todo a la zona de San Ángel y Tizapán en la delegación Álvaro Obregón, beneficiando a esta zona de la ciudad con 4 nuevas estaciones: San Ángel, Loreto, Tizapán (o Pedregal) y San Jerónimo. A partir de Barranca del Muerto, la línea continuaría bajo Avenida Revolución hasta la altura del Eje 10 Sur (Av. San Jerónimo), donde se enfilará al oeste. La línea terminará a la altura de la glorieta de San Jerónimo, donde se ubica el asta bandera monumental. La longitud de este tramo es de aproximadamente 5.5 kilómetros.

Línea 8 Norte, Garibaldi a Indios Verdes: el primer tramo correrá 2 kilómetros más de Garibaldi a la Raza en las Líneas 3 y 5, subsiguiente hasta Indios Verdes, esta extensión dará servicio a las delegaciones Cuauhtémoc y Gustavo A. Madero, siguiendo el trazo de Paseo de la Reforma y su continuación Calzada de Guadalupe. Finalmente, pasaría por debajo de la zona de las basílicas en La Villa, para enfilarse a la calle Cantera, donde terminaría a la altura de Insurgentes. Estaría conformada por 6 estaciones: Nonoalco, Peralvillo, Misterios, Industrial, La Villa - Basílica e Indios Verdes. Una estación adicional, Guadalupe Tepeyac, puede contemplarse en esta extensión. La extensión de este tramo es de aproximadamente 6.2 kilómetros.

Línea 8 Sur, Escuadrón 201 a Acoxta: esta extensión dará servicio a las delegaciones Iztapalapa, Coyoacán y parte de Tlalpan. A partir de la actual línea 8, continuará por Eje 3 Oriente (Arneses, Carlota Armero) hasta Calzada de la Virgen, donde se perfilará hacia el oeste hasta llegar al Eje 2 Oriente (Calz. de la Salud, Miramontes), continuando hacia el sur, hasta llegar a Calzada Acoxta, donde finalizará el trazado sobre esta avenida. Se tienen contempladas las siguientes estaciones: Del Paso (Arneses), Ganaderos (Valle del Sur), Canal Nacional, Santa Ana - Culhuacán, Marina, Las Bombas, Coapa y Acoxta. Este tramo será de 9.2 kilómetros aproximadamente.

Línea B, Buenavista a Colegio Militar: de la Línea "2", esta ampliación beneficiará a los usuarios que lleguen en trenes suburbanos y puedan acceder a la Línea "2".

Hacer estas ampliaciones que unan otras líneas para elevar la eficiencia de la red de este medio de transporte, en el mediano plazo la construcción de la Línea "13" y para el largo plazo 26 km. de Metro y 52.6 km. de nuevas líneas de metro de rodadura férrea para el periodo 2009- 2020.

3.4 Expansión y mejoramiento del Sistema de Transporte Colectivo Metro como la solución más viable al problema del transporte en la Ciudad de México.

a) Problemática actual del Sistema de Transporte Colectivo Metro.

Para el 2008 la red de la Ciudad de México sigue abarcado todavía una pequeña parte de la vasta mancha urbana, las líneas que se han extendido hasta el Estado de México, donde la gente se ha visto obligada a viajar en autobús o combi para llegar a la estación del metro y aquí solo el metro representa el 15% de los recorridos de los capitalinos y aun así más de la mitad de la ciudad no tiene línea del Metro, por eso el gobierno tiene que invertir ampliando este proyecto de Inversión que es el metro, para conectar a la ciudad completa con este sistema, que es un beneficio para los ciudadanos, el nulo crecimiento del metro del 2000 a la actualidad, no está a la par de la demanda, si consideramos el dato de que la gente dejó de usar el metro de un 19 a un 13% como medio de transportación.

Algo está pasando en el Sistema de Transporte Colectivo Metro, que de un orgullo para la ciudad y de ser una efectiva alternativa de transporte, ha pasado a ser un verdadero dolor de cabeza para los usuarios, para el año 2000 los viajes del metro se redujeron de un 19% a un 13% con respecto al tipo de transporte que utilizan los capitalinos, en comparación, los viajes en taxi pasaron de un 55% a un 60% en dicho periodo, de acuerdo a la organización Metròpoli 2025, integrada por académicos y estudiosos de la ciudad.

Las quejas por mal servicio, la forma en que el Metro es administrado ha despertado inconformidades en los usuarios. Debido a lo costoso que es hacer más líneas del metro y de darle mantenimiento, el Gobierno de la ciudad lo ha visto como menos redituable, sino que ha visto más provechoso invertir en el Metrobús, donde vemos que en el periodo del Gobierno de Andrés Manuel López Obrador en Metro de la ciudad no creció sino que en su lugar se introdujo el Metrobús como un alimentador para el organismo y significa para nosotros la Línea "10", que nunca se construyo, pero de acuerdo con el proyecto del Plan Maestro del Metro este corría por Insurgentes.

A pesar de que el Metro capta en promedio 4.2 millones de pasajeros en día laborable, el principal argumento del GDF para no continuar con la inversión ya que en el periodo de 1995 a 1998 la afluencia de usuarios se redujo en cerca de 9%, conjuntamente con un despoblamiento de las delegaciones más habitadas del Distrito Federal, lo cual se tradujo en una reducción de sus ingresos, a las que se deben agregar las cortesías a personas de la tercera edad y trabajadores del propio GDF, entre otros, que sumaron 122 millones 202 mil 274 viajes de enero a noviembre de 2004, es decir, 9.25% del total. Asimismo, con la entrada en operación de la Línea "B", de 1998 a 2000 se obtuvo un incremento en ingresos cercano al 4%.

La desregulación y privatización del transporte público terrestre (1988-1994), ha provocado que en lugar de integrarse al servicio del Metro se convierta en su principal competidor. Esa decisión causó que los medios de transporte de alta capacidad disminuyeran su participación en los viajes por persona, del 66% al 25% y los autos particulares, taxis y microbuses la aumentaron del 31% al 74%.

El problema para consolidar la red del Metro es que la expansión metropolitana ha sido hacia el Estado de México. La imprescindible colaboración entre los dos gobiernos se realizó con la construcción de las líneas A y B, sin embargo, desde el año 2000, no se ha avanzado. A pesar de que existe un Plan para el Metro 2003-2020 que duplicaría la red parece muy remoto que se cumplan sus objetivos.

Problemáticas del transporte en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

- El tiempo de viaje en transporte público es hoy aproximadamente un 100% mayor que el del transporte privado.
- Las personas de menores ingresos gastan aproximadamente el doble de tiempo viajando y pagan una fracción mayor de su ingreso en movilización (17%)
- Las personas de menores ingresos sufren más fuertemente el impacto del deterioro ambiental, salud y seguridad, debido a la ubicación de sus casas, por el tipo de trabajo que realizan y porque no tienen el dinero suficiente para prevenir enfermedades o sanarse adecuadamente.
- Menos de un cuarto de los viajes se hacen en automóvil y sin embargo, los autos ocupan el 80% o más de la infraestructura vial.
- Más de un cuarto se hacen en autobús, pero no se dedica un cuarto de las calles a vías segregadas.
- Los espacios para la bicicleta son prácticamente inexistentes.

El Gobierno Capitalino actual (2006-2012) encabezado por Marcelo Ebrard aplicara un recorte del 13 por ciento a los recursos del Sistema de Transporte Colectivo (STC) Metro para 2007, sistema que es usado diariamente por 4.2 millones de personas, el cual fue solicitado a la Asamblea Legislativa en el proyecto de Presupuesto de Egresos, en el que solicito 8,562 millones de pesos para ese sistema de transporte que, en 2006, recibió 9,835 pesos, lo que implica una disminución de 1,273,393,703 pesos, es así que Marcelo Ebrard hoy jefe de Gobierno prometió aumentar recursos al Metro durante su campaña, pero durante su Gobierno decidió recortarle recursos, a pesar de que había anunciado que durante el próximo año este sistema de transporte sería una de sus prioridades.

En cambio, el titular de la administración local optó por subir casi al doble el presupuesto del Metrobús, al que piensa otorgar 93 millones 167 mil pesos, el cual es proyecto muy cuestionable, el Metro, finalmente, no ha sido (como rezaba un lema de los ochentas) la solución de nuestro tiempo.

A pesar de los programas previstos para la ampliación del Sistema de Transporte Colectivo Metro, cubre únicamente la mitad del área total urbana de la ZMVM circunscrita al Distrito Federal. Los municipios metropolitanos con más bajo nivel de servicio no serán cubiertos por el sistema hasta después del año 2010.

La movilidad de la población de la ZMVM, se realiza con base en el transporte automotor. De los 20.5 millones de viajes-persona-día que se generan dentro del área urbana, el Metro sólo satisface alrededor de cinco millones, siendo resuelto el resto con base en transporte contaminante, que circula principalmente en vías congestionadas.

Es imperante la necesidad de atender principalmente con transporte masivo, los movimientos entre las delegaciones que forman el núcleo central de la ciudad y los municipios conurbados, que representan más de 50% del total de viajes en la zona. Al respecto, el Estado de México elaboró su Plan Maestro de Transporte Masivo desde el punto de vista de la eficiencia del sistema de transporte, preocupa el hecho de que un volumen tan alto de viajes se realicen en medios colectivos de baja capacidad tanto en el

Distrito Federal (donde se realizan cerca de ocho millones de tramos de viajes en estos medios), como en los viajes entre el Distrito Federal y el Estado de México, que suman cuatro millones de tramos de viaje adicionales.

Para el año 2000, los viajes del Metro se han reducido de un 14% a un 12% con respecto al tipo de transporte que utilizan los capitalinos, como son, los viajes en taxi, que pasaron de un 55% a un 60% en dicho periodo, de acuerdo (Metrópoli 2025) y cuatro millones de tramos de viaje se efectúan en vehículos de baja capacidad (microbuses y combis) complementándose con otros modos de transporte.

El sector transporte en la ZMVM es la principal fuente de contaminantes y de precursores de ozono y partículas de origen antropogénico. Dentro del sector transporte, el uso de sistemas masivos como el metro, están asociados con las menores emisiones de contaminantes por pasajero-kilómetro. Sin embargo, el sistema metro en la zona metropolitana ha perdido pasajeros continuamente durante los diez años recientes como consecuencia de limitaciones en el acceso a estaciones y problemas de imagen. Igualmente, con el crecimiento de la zona metropolitana, muchas áreas suburbanas, de alta densidad de población, no tienen acceso al metro y sus pobladores optan por modos de transporte, que les den comunicación directa a las zonas de empleo, como los microbuses y autos particulares, pero que resultan más contaminantes y contribuyen al congestionamiento de las vías de acceso. Otros sistemas de transporte masivo, como autobuses de alta capacidad, también han perdido mercado de pasajeros, contribuyendo al aumento de congestión y emisión de contaminantes.

b) ¿Por qué el Sistema de Transporte Colectivo Metro debe continuar como la Columna Vertebral del Transporte en la Ciudad de México?

Con una afluencia acumulada de 38,200,000,000 de pasajeros transportados y un índice de incidencia delictiva de menos de uno por ciento, el Sistema de Transporte Colectivo llega a sus 38 años en un proceso de modernización para mejorar la calidad del servicio, ampliar la capacidad de transportación y la posibilidad de crecer hacia el sur y el poniente.

Para el Gobierno del Distrito Federal, el Metro “constituye la infraestructura física, técnica y humana más poderosa con la que cuenta para enfrentar la demanda de servicios de transporte, permitiendo un desahogo a la carga de las vialidades y aminorando considerablemente el impacto ambiental”.

Los sistemas masivos de transporte y las vialidades deberían ser el factor central para determinar la forma y el funcionamiento de la ciudad, cientos de miles de personas que trabajan en el centro de la ciudad llegan ahí sin usar automóvil, sin embargo en una sola Línea del metro subterránea este transporta de 60,000 a 90,000 personas por hora, en contraste, en una calle sólo pueden circular 2,400 coches por hora, por carril, sin embargo en el Gobierno del Distrito Federal en la Administración Pasada (2000-2006), se optó mejor por construir avenidas y viaductos, como lo es el caso de los segundos pisos del Periférico y del Viaducto así como los distribuidores viales de San Antonio y Zaragoza en vez de invertir en sistemas de transporte colectivo, dicha tendencia ha provocado la saturación de los espacios de circulación y ha reducido la velocidad promedio de transporte, que la Ciudad de México que es de 25 Km./h en automóviles particulares, de 15 a 20 Km./h en los transportes colectivos y de 40 Km./h en el Metro.

El Metro de nuestra ciudad, está demostrado que aparte de transportar 4.2 millones de pasajeros al día, este consume de 3 a 5 veces menos energía por persona transportada que el automóvil, la desatención a su ampliación y mantenimiento ha desalentado su uso.

Se necesitan establecer Corredores de Transporte, bien planeados para el uso eficiente del sistema masivo de transporte público, a través de la organización de corredores exclusivos de autobuses urbanos que permitan una integración ágil y eficiente del sistema metro con zonas periféricas y que sean usuarias de otros modos de transporte.

El establecimiento e integración de corredores urbanos con el sistema metro traerá beneficios, como el aumento del uso de dicho transporte colectivo. La reorganización del transporte en los corredores resultará en mejoras en el gerenciamiento del sistema y llevará a mayores rendimientos financieros y más estricto cumplimiento de normas ambientales y otras disposiciones legales.

De acuerdo a la demanda actual vehicular, es necesario distribuir el tránsito de largo itinerario que no tiene como destino la zona metropolitana, mediante la construcción de libramientos. Este tendrá como beneficios ahorros en tiempos de traslado y menor desgaste y consumo de combustible en los vehículos y reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera. En todo caso, es muy importante conocer los corredores de viajes y otorgarles alta prioridad en la operación cotidiana. Además, los corredores deberían formar parte de un plan de contingencias no sólo ante desastres naturales y macro accidentes sino para atender incluso las deficiencias del propio sistema de transporte.

El Gobierno metropolitano de la Ciudad de México debe tener como objetivo, la expansión y mejoramiento del Sistema de Transporte Colectivo Metro como la solución más real y factible al gravísimo problema del transporte vial en la ciudad y el objetivo de dicha expansión y mejoramiento es poder, generar una oferta de transportación rápida, eficiente, segura y no contaminante, acorde a la demanda futura esperada en la ZMVM.

En los próximos 10 años, se prevé que los viajes persona-día se incrementarán en aproximadamente 8 millones de viajes adicionales, los cuales se distribuirán mayoritariamente en el Estado de México, debido al crecimiento poblacional esperado en esa entidad. Por este motivo es indispensable ampliar los sistemas de transporte masivos en toda la ZMVM, para ofertar modos de transporte eficientes, seguros y menos contaminantes.

En este sentido, el Plan Maestro del Metro y Trenes Ligeros tiene proyectadas varias opciones de crecimiento de las redes mencionadas, las que deberán evaluarse para determinar que opción es prioritaria en su construcción. La operación de nuevas líneas del metro o tren ligero permitirá ofertar mayor número de viajes personas día. Los beneficios de este proyecto es la reducción de emisiones contaminantes suponiendo que la medida se llevará a su nivel máximo de aplicación y culminación al 2020 (⁴⁷).

Realidad en la que vive nuestro STC Metro.

Puntos Negativos.

- La construcción del metro es muy costosa, por lo que muchas ciudades, mejor optan por otros medios de transporte, (Principal factor para construir los Autobuses de Transito Rápido BRT).
- Sobresaturación de las líneas principales en horas picos, donde a la mayoría de los usuarios les molesta que los empujen y regañen los muy poco amables policías encargados de distribuir a los usuarios a lo largo de los andenes.
- Falta de ampliación y creación de rutas alternas.
- Falta de cumplimiento de las metas del Plan Maestro del Metro
- Abundancia de Ambulantes.
- Corrupción en Jefes de estación y conductores.
- Privilegios que goza el personal directivo, tales como automóvil, chofer y vales para gasolina.
- Un alto subsidio al costo del boleto y cortesías, lo hacen un medio incosteable, por lo que existe una falta de mantenimiento adecuado (como falta de refacciones para los trenes), lo que resulta también muy costoso.
- Líneas inconclusas, las que se vuelven insostenibles a lo largo del tiempo, caso de las Líneas 4 y 6 que se tenía previsto llegaran al Estado de México, causa principal por la que son las menos concurridas.

⁴⁷ Estrategia integral de transporte y calidad del aire para la Zona Metropolitana del Valle de México; Tomo 8, tabla 7.3

Puntos Positivos.

- Es el Transporte más barato de la ciudad, que pueden llegar a casi cualquier punto de la ciudad con la mínima cantidad.
- Es el Transporte más seguro de toda la ciudad según la PROFECO el cual realizó una encuesta donde el 79.7% de los encuestados respondieron a favor, mientras que 27.3%, de los entrevistados consideraba seguros a los taxis colectivos (⁴⁸).
- Da un buen trato a sus usuarios, porque según la PROFECO, el 65% de los pasajeros piensa que el trato en el servicio del Metro es bueno o muy bueno.
- En general, el Metro es mucho más aceptado por los usuarios, que cualquier otro sistema de transporte y dos de cada tres lo considera aceptable.
- El Metro al igual que otros transportes eléctricos son un medio de transporte más amigable con el ambiente que los autobuses que usan hidrocarburos.
- La electricidad es más efectiva que la gasolina al momento de subir colinas en especial para ciudades escarpadas o montañosas.
- Es Independiente al flujo circular del tráfico, lo que lo convierte en una verdadera alternativa de transporte.
- Es evidente la superioridad del Metro en cuanto a velocidad, frente a los restantes modos de transporte público, como es el caso de los autobuses y trolebuses tienen una velocidad de recorrido sensiblemente menor y a veces frente al automóvil en vías muy transitadas tienen velocidades superiores a los 20 kilómetros por hora.
- El Metro que tiene una capacidad de transportación mayor que cualquier otro sistema, ya que cada tren tiene la capacidad de llevar 1,500 pasajeros por tren.
- Es silencioso a diferencia de los demás medios de transporte porque cuenta con neumáticos de caucho en vez de ruedas de acero en rieles como los tranvías al igual que nuestro metro, lo que lo hace mucho menos ruidoso.

Los sistemas de transporte masivo, como en las ciudades del primer mundo deben girar siempre en torno a un metro, debido a que estos son los mayores transportes de alta capacidad que existen, donde es un error tratar de establecer Sistemas de Autobuses de Transito Rápido, como sistemas de transportes masivos principales para ciudades grandes como es el caso de la Ciudad de México, por lo que es necesario mantener al Sistema de Transporte Colectivo Metro como la Columna Vertebral y eje articulador de todo el Transporte en la ZMCM en base a una integración modal que eficiente al máximo el transporte de la ciudad.

⁴⁸ Procuraduría Federal del Consumidor, <http://www.profeco.gob.mx/>

c) El Metro de México y la Comunidad de Metros a nivel mundial (Comet)

El proyecto del metro a mayor escala se da principalmente en las ciudades más grandes del mundo para agilizar el transporte interno que por lo regular es un caos y en países por lo regularmente desarrollados. El Metro es algo muy importante para las ciudades megapobladas del mundo, debido a la falta de espacio para circular por sus calles y este independiente al flujo circular de tráfico en el exterior de la ciudad. Según UrbanRail.Net la pagina más importante de la web en cuestión de los Metros de Mundo, nos señala que donde hay más líneas del Metro son en Europa, Lejano Oriente y en Norte de América incluyendo a México (el octavo Sistema del Metro más grande del mundo).

El Metro lo podemos ver a lo largo del mundo en ciudades mega pobladas y con la capacidad financiera para hacerlo. Al Invertir en el Metro como proyecto de inversión se tiene que ver con miras a tener ganancias, en vez de pérdidas, debido a que este tipo de proyectos son muy caros, tanto en infraestructura como en mantenimiento, el Estado no debe ser el único que debe invertir en este tipo de proyecto sino también la inversión privada tanto nacional como internacional, buscado siempre que el proyecto sea costeable y tenga eficiencia en su servicio. Está comprobado que el Metro es el mejor sistema de transporte público masivo en el mundo, para las ciudades metropolitanas grandes y medianas, ya que es un sistema de transporte, cómodo, rápido y seguro, por lo que metro se debe ampliar en muchas ciudades o implementarlo en otras que no lo tienen debido a su eficiencia ya comentada.

El Metro es un transporte rápido de tecnología subterránea que utiliza trenes de pasajeros que van por rieles a alta velocidad y funciona en túneles, en estructuras elevadas o en carriles de uso exclusivo. Las estaciones tienen andenes altos para permitir la entrada y salida rápida de los viajeros al mismo nivel. La distancia entre estaciones varía entre 1200 y 4500 metros. Antes que se construyera el Metro en México ya existían 33 ciudades que disponían de Metro, para el 2008 en el mundo funcionan un total de 155 metros, 32 en América del Norte (Estados Unidos y Canadá), 18 en América Latina, 38 en la Unión Europea, 12 en el resto de Europa, 33 en el Lejano Oriente, 9 en Oriente Medio, 7 Cercano Oriente, 4 en África y 2 en Oceanía y muchas redes siguen ampliándose, como vemos en estas cifras, 70% de la Ciudades con Metro se encuentran en los países llamados del primer mundo donde sus redes son muy amplias a diferencia del 30% restante que se ubica en los países en vías de desarrollo donde sus sistemas son muy cortos, pero con la única excepción es el Metro de la Ciudad de México que tiene una red amplia pero a la vez muy corta en comparación al tamaño de la ciudad de México, el cual es uno de los más importantes del Mundo a pesar de que este se ubica en una ciudad emergente.

De los siguientes 155 metros antes citados, el Metro de la Ciudad de México es de los más importantes ya que ocupa en el 2008 el octavo lugar en longitud con 201.3 Km. y superados por Londres con 408 km, Nueva York 393.3 km, Madrid 317 km, Tokio 292.3 km, Seúl 287 km. Moscú 278.3 Km. y Paris 212.5 Km. ⁽⁴⁹⁾. Aunque el Sistema de Transporte Colectivo en el 2008, bajo del quinto al octavo lugar en los metros más largos del Mundo, aun así se sigue manteniendo como el tercer lugar con más pasajeros transportados con cerca de 2,500 millones de pasajeros al año y solo superado por los metros de Tokio que transportan 2,800 millones de pasajeros y Moscú con 2,600 millones de pasajeros anuales. Pero en el 2010 con la construcción de la Línea 12 del Metro, el Metro de la Ciudad de México pasara de 201.3 Km., a 225.3 km., y pasara del octavo al séptimo lugar mundial, superando al Metro de Paris en extensión.

⁴⁹ Metros del Mundo: UrbanRail.Net: <http://www.urbanrail.net/index.htm>

La Ciudad de México el Jueves 28 y viernes 29 de febrero del 2008, fue la sede de la Comunidad de Metros a nivel mundial (Comet) donde dicha comunidad fue creada en 1994 y un año después el STC se integró a este grupo internacional de transporte, que tiene como objetivo principal establecer medidas, que permitan mejorar el uso del sistema confinado de trenes, en las grandes urbes y en la actualidad integra los 10 Sistemas Metropolitanos más importantes del Mundo que son Londres, Nueva York, Madrid, Tokio, Moscú, México, Berlín, Hong Kong, Sao Paulo y Shanghái pero en este año se le dio la bienvenida al Metro Santiago de Chile, como nuevo miembro, en este congreso anual se recomendó a las grandes urbes que amplíen y promuevan el uso de sus sistemas del metro para reducir la contaminación además de garantizar el crecimiento del transporte público no contaminante promoviendo el uso del metro y de otros sistemas como los autobuses eléctricos para atender los grandes problemas viales que afectan a la población mundial y para reducir los altos índices de contaminación atmosférica.

El Presidente de la Comet, David Waboso concluyo en dicho congreso ante los representantes de los 10 Metropolitanos más importantes del mundo de que "Tenemos que tomar decisiones a mediano y largo plazo, por lo que los gobiernos deben hacer todo lo posible para invertir en tecnología e infraestructura nueva para el transporte público urbano, como el metro y autobuses, que sean más amigables para el medio ambiente", también se indicó que el desuso del automóvil privado traerá beneficios para la salud, la calidad del aire de la ciudad y contribuirá a evitar el cambio climático. Por lo que la Comet tiene como objetivo principal establecer medidas, que permitan mejorar el uso del sistema confinado de trenes, así como promover a las grandes urbes ampliar red de metro para bajar contaminación ⁽⁵⁰⁾.

Los miembros de la Comet subrayaron que es importante continuar ampliando las redes de metro en las ciudades para que sigan atendiendo eficazmente a los ciudadanos y como ejemplo más claro tenemos al Metro de la Ciudad de México, que con más de 200 kilómetros de longitud, no puede atender a sus 20 millones de habitantes, por lo que José Ruiz, responsable de mercadotecnia del metro de Madrid, dijo en el congreso, que urbes como la Ciudad de México "aún tienen carencias" en transporte, a pesar de que cuenta con grandes avances y desarrollos de transporte urbano en comparación con otras ciudades latinoamericanas, mientras que Metros, como el de Madrid en los últimos 20 años ha crecido más de 100 kilómetros de metro y en la actualidad siguen expandiéndose y en un proceso de modernización y de cambio de trenes.

El "Metro" de la Ciudad de México, con sus 38 años de existencia, a pesar de sus carencias y muchos problemas es uno de los mejores transportes en su tipo a escala internacional, por sus características de servicio, tarifa y frecuencia de paso de trenes reconoció José Luís Merino, presidente de la Comunidad de Metros (Comet)

La finalidad que tuvo este congreso para el Gobierno de la Ciudad de México es que las experiencias que se intercambien servirán para mejorar el servicio del Metro a casi cinco millones de usuarios al día, Merino subrayó que no hay otro Metro en el mundo que tenga la frecuencia entre el paso de un tren y otro como el de la Ciudad de México, lo cual constató al recorrer la línea uno y ver que en la estación "Pino Suárez" pasa un convoy cada minuto, y la cantidad de usuarios es impresionante, por lo que subrayó "Búsqueme usted un Metro en el mundo que tenga esas frecuencias", y la aportación del Metro mexicano a nivel mundial radica en las experiencias que reporta en cuanto a los sistemas constructivos, debido a la dificultad que implica su construcción en suelo fangoso y en

⁵⁰ Robles, Johann, El Universal, el STC de la ciudad de México, sede de la reunión de los metros más grandes del mundo, jueves 28 de febrero de 2008, <http://www.el-universal.com.mx/notas/486030.html>

zona sísmica. El programa central de Comet a sus diez años ha generado un número específico de casos de estudio como productividad actual, riesgo corporativo y seguridad, cuyos resultados han permitido la implementación con éxito de diversos proyectos. Esto incluye las mejoras a la fiabilidad del material rodante de Londres y sugerencias para las adquisiciones de Material Rodante del Metro de la Ciudad de México, así como la regulación de los niveles de tarifa y servicio para el Metro de Hong Kong. Las comparaciones del Benchmarking, tiene por objeto determinar las prácticas que dan los mejores resultados y generalizar su aplicación en los demás Metros.

El éxito del trabajo de la Comet ha sido tan notable que ha dado lugar a la formación de un segundo grupo de Benchmarking, denominado NOVA para los sistemas de Metro de mediano tamaño en cuanto a su capacidad de transporte anual, los participantes actuales son: Buenos Aires, Dublín, Glasgow, Hong Kong, Lisboa, Montreal, Nápoles, Newcastle, Oslo, Toronto, Singapur y Taipéi.

Beneficios obtenidos

- Debido a que al Grupo de la Comet lo integran los 11 Metros más grandes del mundo, el foro de intercambio técnico y administrativo que se propicia en sus reuniones, tiene un valor incalculable, ya que se discuten los problemas más importantes que se han presentado, así como las soluciones adoptadas.
- Existen rubros donde el Metro de la Ciudad de México puede ser muy beneficiado, como son la adopción de prácticas para la medición de la calidad del servicio, y para mejorar la seguridad, que es un rubro que adquirió especial importancia después de los atentados terroristas en Nueva York y Madrid.
- Los casos de estudio que se están analizando en este grupo pueden derivar en recomendaciones importantes para el STC de la Ciudad de México.
- Fomentar una cultura de menor utilización del automóvil privado es decir el desuso del automóvil privado traerá beneficios para la salud, la calidad del aire de la ciudad y contribuirá a evitar el cambio climático.

Proyectos del Metro alentados por la Comet a nivel Mundial

Ante la admiración de muchas ciudades grandes en Latinoamérica que veían en el BRT tipo TransMilenio, la solución de sus problemas, Santo Domingo República Dominicana a pesar de ser una ciudad que no rebasa los 2 millones de habitantes y de no tener grandes recursos como las grandes ciudades, decidió romper dicho paradigma y decide establecer su primera línea del Metro de 14,2 kilómetros de extensión, la mitad es subterráneo y la otra mitad es de superficie, y el kilómetro salió a 22 millones de dólares, mientras que el kilómetro de TransMilenio sale a 14 millones el kilómetro, este proyecto del metro pone en duda y en evidencia que los sistemas del Metro no son tan caros, como se nos había dicho por parte de empresarios que se enriquecían por establecer este tipo de sistemas los cuales afirmaban que el costo por kilómetro es de 136 millones de dólares y por eso las ciudades se negaban a construir un metro, por esa falsa premisa.

El mayor megaproyecto en construcción del Metro en la actualidad lo tiene la ciudad de Pekín China, que contempla que tendrá la red de metro más grande del mundo, de 561 kilómetros de líneas de metro, frente a los 115 km., con los que cuenta en la actualidad, de ser así superaría a los 408 kilómetros del "Underground" londinense que ostenta el récord actual en cuanto a longitud de líneas. La capital China multiplicará por cinco, los kilómetros de su red de metro actual del 2008, que se ha quedado pequeño en una ciudad en continuo crecimiento y para el 2020 el metro de Pekín China será el más largo del mundo.

3.5 Viabilidad del Sistema de Transporte Colectivo metro.

De todas las ciudades de Latinoamérica, la ciudad de México, siempre ha sido la más viable para construir un tren Metropolitano, debido a la hegemonía y la primacía indiscutible de la Ciudad de México tanto en términos demográficos, como económicos, por lo que la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, es la más valiosa, monumental y compleja obra que la nación ha construido a lo largo de la historia y en 2005 donde concentro casi la tercera parte del Producto Interno Bruto. Su área de predominancia es alrededor de los ocho mil kilómetros cuadrados y viven 19.2 millones de habitantes, por lo que la Ciudad de México, siempre ha sido el principal polo económico del país, superioridad, ha disminuido en los últimos años. Después de haber elevado su participación en el producto interno bruto del 35 al 38% entre 1960 y 1980, la crisis de los ochentas afecto más a la Ciudad de México que a otras ciudades del país y su participación en el PIB, disminuye al 32% en 1988. A partir de la inserción de México en la economía global, el comportamiento de éste indicador se vuelve inestable, pero para 1998, éste repunta ligeramente al 33% para luego volver a reducir al 30% en 2003.

El Distrito Federal es la entidad mejor comunicada en cuanto a vías de comunicación con el país y con el resto de mundo. En una superficie de 1,495 km², cuenta con cerca de 130 mil establecimientos industriales y de servicios, constituye un centro empresarial dinámico y es el principal centro financiero con 60% de la actividad bancaria y cerca del 75% del ahorro financiero nacional. De hecho, la economía del Distrito Federal podría compararse con economías a escala mundial, ocupando el número 35 entre Singapur y Portugal, ubicándose muy por arriba de muchas economías latinoamericanas.

La participación de la ZMCM en el Producto Interno Bruto industrial es superior que en el del PIB nominal, pero aun su declive es más notorio, ya que desde 1960 a 1988, el PIB se eleva del 44% al 47%, pero en 1970 alcanzo su máximo nivel en toda la historia al llegar al 48% y a partir de aquí solo descendería hasta llegar al 22% en el 2003. Aunque a pesar de que, al igual que todas las grandes metrópolis del mundo, la Ciudad de México ha sufrido un inevitable proceso de desindustrialización, aún así produce más de una quinta parte de las manufacturas nacionales.

Pero al mismo tiempo, la importancia de los servicios especializados ha crecido en forma visible. La ZMCM absorbía 39% del PIB del sector terciario en 1960 (comercio y servicios) y en 1970 esta cifra aumenta su máximo histórico legando al 47%, pero partir de entonces empieza a descender de una manera más moderada llegando al 35% en 2003, pero aun si de todas maneras capital concentra 42% de los servicios al productor y 59% del sector financiero de México y en 2003, se perfilo como el único centro terciario de primer orden en el país.

La dinámica macroeconómica de la capital, lo explica la expansión urbanística y la evolución del mercado de trabajo, de la ZMCM y que a inicios del siglo XXI enfrentan uno de los más grandes desafíos de su historia moderna. La crisis intermitente desde los ochenta y la apertura económica la han afectado en forma significativa, reduciendo dramáticamente los ingresos reales de su población en los años noventa.

Adicionalmente, el desplome de la inversión pública federal en la urbe imposibilita modernizar su andamiaje infraestructural y por lo tanto es difícil que la ZMCM aspire a competir con las metrópolis europeas y asiáticas que se están modernizando con la implementación de mega proyectos de impacto mundial.

En 1960 la ZMCM concentraba el 17% de la población económicamente activa del país (PEA), 33% de la secundaria y 34% de la terciaria. A partir de entonces, su desindustrialización implicó que en 2003 la mano de obra del sector secundario bajara al 19% y la del sector terciario al 25%. Es destacar que la estructura laboral de la ciudad se ha desarrollado una creciente tercerización ya que se ha elevado la población trabajadora en servicios del 58% en 1960 al 75% en 2003 y en éste último año, la PEA en la urbe fue de 7.7 millones de personas.

A pesar de que la ZMCM es la ciudad más importante de nuestro país es donde se nota las más grandes desigualdades en los ingresos abarcando todas las fuentes ocupacionales existentes y es donde se cristalizan en agudos contrastes socioeconómicos en el espacio metropolitano. Según la desagregación espacial de la ZMCM en más de tres mil Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB), 17% de la población se concentra en los estratos socioeconómicos altos y medios-altos, 39% en los medios y 44% en los bajos.

La estructura urbana intrametropolitana es el resultado de los patrones de desarrollo urbano y de los procesos de desarrollo económico, ha experimentado la zona metropolitana, sobre todo en los últimos cincuenta años. Durante la segunda mitad del siglo XX, el Valle de México experimentó un proceso sin precedente de crecimiento, tanto de su población como en la ocupación de su territorio. Las causas son múltiples y obedecen principalmente a la política seguida desde los años cincuenta que estimuló el desarrollo industrial, al mismo tiempo que ofrecía mejores condiciones y expectativas para el establecimiento de nuevos pobladores, en un momento en que las tasas de reproducción de la población alcanzaron su máximo histórico en el país.

Pero la superioridad de la ZMCM se puede ver en el 2005 en una publicación en Londres por la firma PricewaterhouseCoopers (PwC), donde se hace un estudio a las 151 ciudades más ricas del mundo según su Producto Interno Bruto (PIB) el cual vaticina que las capital del gigante emergente (Ciudad de México) tendrá un ritmo de crecimiento económico más rápido que las de los países desarrollados, es decir ninguna de las 30 ciudades de más rápido crecimiento en el 2020 están situadas en países desarrollados, subrayó el informe, en cambio, ciudades europeas como Viena, Roma y Berlín van a perder puntos en la clasificación de economías urbanas, aunque van a beneficiarse de ingresos que aportarán turistas de las economías emergentes.

Para el 2007 la Ciudad de México es la octava ciudad más rica del mundo de tras de Tokio, Nueva York, Los Ángeles, Chicago, París, Londres y Osaka por lo que la Ciudad de México es considerada como la mayor ciudad emergente del Mundo ya que según PricewaterhouseCoopers (PwC), el PIB de la Ciudad de México se elevará en el 2020 a 608 mil millones de dólares mayor Producto Interno Bruto muy superior a economías emergentes de ciudades como Buenos Aires (416 mil millones de dólares, la segunda economía emergente), Sao Paulo, Bombay, Moscú y Río de Janeiro. Para el 2020 las diez economías más fuertes del Mundo serán, Tokio, Nueva York, Los Ángeles, Londres, Chicago, París, México, Filadelfia, Osaka y Washington, donde vemos que nuestra ciudad sube una posición.

a) Viabilidad Financiera:

En la actualidad no cualquier ciudad en un país en vías de desarrollo se da el lujo de tener una línea del Metro, debido a que estos sistemas de transporte masivo son caros, y solo algunas ciudades, se dan el lujo de tenerlas, en especial las más grandes y con más recursos financieros y como ejemplo tenemos a la Ciudad de México, que tiene un presupuesto total de 97,890,864,910 de pesos para el año 2007, de los cuales 7,572,318,733 de pesos son destinados al Sistema de Transporte Colectivo Metro, que representa el 7.7% del presupuesto total, donde podemos ver que al metro se le destina un subsidio muy alto y si estas siguen creciendo, los subsidios tendrán que ser más amplios, por lo que el Gobierno del Distrito Federal, tiene que convertir al metro en un Transporte que se pueda autosustentar, se tiene que poner precio justo al boleto del Metro, un precio que el ciudadano pueda pagar, pero a su vez le permita costearse al metro, por lo menos en sus gastos de mantenimiento, para la compra de refacciones para los trenes, ya que en la actualidad muchos de estos trenes se mantienen parados, lo que no permite que haya suficientes trenes en las horas pico, y esto genera saturación en la mayoría de sus 11 Líneas, los mantenimientos dependen totalmente del subsidio del Gobierno de la Ciudad.

El costo de una Línea del Metro depende si es subterráneo, profundo, superficial o elevado, el Metro subterráneo que tiene una profundidad de 4 a 8 metros a nivel de vía; este sistema fue de los primeros en líneas 1, 2, y 3, aclarando que la construcción para metro subterráneo si afecto a muchos predios, porque el trazado de la línea pasa por calles muy angostas en algunos casos y hubo que indemnizar a muchos propietarios, las primeras líneas del Metro en la ciudad, fueron totalmente subterráneas, porque en su momento fue la primera propuesta con asesoría de ingeniería francesa, como era algo novedoso y moderno se acepto el proyecto como venia. Actualmente se sigue construyendo metro subterráneo pero ahora si se analiza primero por donde va ha pasar tratando de afectar a los menos posibles, es un sistema tradicional del metro y muy seguro, porque en un temblor todo el corredor subterráneo soporta los movimientos con flexibilidad, la mejor prueba para nuestro metro fue el temblor de 1985 y el sistema subterráneo se elije principalmente en avenidas donde no hay un camellon lo suficientemente ancho para hacerlo superficial, por lo que se decide por el subterráneo.

Pero de todas las modalidades, el Metro profundo es el sistema más avanzado, como es el caso de la Línea 7, ya que casi nadie en la superficie se entero de que se estaba construyendo otra línea del metro. En la construcción de esta línea no se afecto a nadie, ya que para comenzar, primeramente se construye una lumbrera por cada estación del metro, con una profundidad aproximada de 60 a 80 metros. Posteriormente se baja una maquina llamada escudo, que es un cilindro gigante equipado con unos brazos giratorios que en las puntas llevan unas piezas llamadas muelas que es con lo que excavan en forma circular y van armando y colando casi atrás de esta maquina por problemas con la presión interna del subsuelo. Esta excavación se dirige con sistema láser y sonoro para no perder el camino allá abajo, el sistema de metro profundo conviene por la poca afectación de terrenos, también se tiene que dirigir en su mayor parte por debajo de avenidas y calles anchas para evitar chocar con los cimientos (pilotes), de algunas edificaciones.

El problema más importante es el costo del procedimiento constructivo, ya que el uso del escudo genera mucho gasto, para sacar el material de excavación se necesitan furgones, en algunos casos se encontró el escudo con rocas muy grandes y duras, por lo que hubo la necesidad de utilizar pequeños explosivos o hasta del uso del rayo láser para cortar la roca.

El Metro Superficial, es el menos caro en su construcción, porque solo hay que elegir vialidades donde se cuente con un camellón lo suficientemente ancho, para que quepan las dos vías de ida y vuelta, acondicionando, todo lo referente a las demás vialidades con puentes o pasos a desnivel. Esto porque a veces el metro de superficie pasa sobre avenidas importantes, las cuales devén de seguir existiendo y para esto la solución son los puentes, y de esta forma el metro no queda afectado. Es más conveniente económicamente que la avenida se vuelva puente en ese cruce, a construir un solo puente para que suba y baje el metro con todo y sus instalaciones que lo conforman (⁵¹).

El Metro Elevado se utilizó por primera vez en la línea 4, y posteriormente en las líneas 9, y "B". Procedimiento constructivo un poco caro pero eficaz. El costo se eleva un poco por lo siguiente; son casi 16 pilotes y un cajón estabilizador de concreto por cada columna, y posteriormente los elementos prefabricados para el corredor elevado. El tramo elevado conviene por los tiempos de ejecución de la construcción, se afecta menos gente, se hacen menos excavaciones gigantescas como el tramo subterráneo y considerando que casi todos los elementos estructurales en tramo elevado son prefabricados, se abaratan algunos costos, pero como conclusión la construcción del metro como cualquier otra edificación, generan costos directos e indirectos, pero con una buena planificación del proyecto y del presupuesto la obra llega a un buen término.

A pesar de las diferentes modalidades del tipo de Metro, su costo promedio por kilómetro para el 2008 es de 600 millones de pesos, por lo que la construcción de la nueva Línea 12 que tendrá una longitud de 24 kilómetros y costará alrededor de 13 mil millones de pesos, donde el costo de los trenes tendrá un costo adicional, esta línea contará con 45 Trenes Férreos (39 más 6 de reserva), hay que tener en cuenta que los nuevos 45 trenes NM-02 Bombardier-CAF, de la Línea 2 tuvieron un costo de 6 mil millones y como podemos ver estos trenes costaron casi la mitad de lo que costará la nueva Línea 12.

Financieramente el Metro de la Ciudad de México es un transporte que no se puede auto sustentar, producto del bajo costo del boleto del metro, además de cortesías que se aplican al personal del Metro y a la gente de la tercera de edad, por lo que este depende casi totalmente del subsidio por parte del Gobierno de la Ciudad de México, aunque posiblemente sea viable mantener al metro con los altos subsidios, con los que se mantienen hasta el día de hoy, pero lo más recomendable sería que el metro genere su propio sustento, para que el mismo subsidio que se le destina se ocupe para su ampliación y mantenimiento, lo cual lo haga más redituable frente a otros tipos de transporte, si el Metro recorriera toda la ciudad brindando un servicio de calidad a la ciudadanía, aunque este costara 6 pesos por boleto, aun así realmente, sería un ahorro para los bolsillos de los ciudadanos, ya que estos dejarían de usar microbuses, combis y taxis para complementar su recorrido dentro de la Ciudad, y aparte de ser más caros, principalmente en el estado de México, que son contaminantes, ruidosos y contribuyen a generar tráfico dentro de la ciudad.

⁵¹ Arq. Dulce María Chávez Gálvez, 14 de Octubre del 2002
<http://www.garciapuga.com.ar/notas/Mexicodf/subte-df.htm>

En cuestión de viabilidad financiera a largo plazo, conviene construir más una línea del Metro que una Línea del Metrobús, aunque en costos una Línea del Metrobús podría ser hasta 10 veces más barata, pero la durabilidad de una línea del metro es de más de 100 años, sus trenes tienen 50 años de tiempo de vida, además que transportan 10 veces más que una línea de Metrobús que sus líneas tienen solo 30 años de vida mientras y sus autobuses solo 10, por lo que a largo plazo estas no son redituables debido a los altos costos de mantenimiento que tiene que recibir estas, como es el caso del deterioro de las lozas donde circula el Metrobús, por lo que llegamos a la conclusión de que la construcción de nuevas líneas del metro es lo más viable a largo plazo para nuestra ciudad, tanto en términos de mantenimiento como también en la capacidad del traslado de pasajeros, además que este tipo de transporte no contamina, el beneficiar al Metro sobre el automóvil particular y sobre el transporte público concesionado de mediana capacidad es beneficiar a un transporte público masivo que es totalmente sustentable, benéfico y acorde para lo que es la ciudad de México, pero lo que sí es insustentable en términos económicos, es destinar la mayoría de los recursos financieros de la ciudad para beneficiar a los automovilistas que solo representan un 18% de la población mientras que estos generan un 90% de los problemas viales y de contaminación, con dichas políticas, se está olvidando al 80% de la población que es dependiente del transporte público y mientras se sigan beneficiando a una minoría que usa el automóvil sobre la mayoría que usa el transporte público, nuestra ciudad seguirá decayendo en problemas cada vez más severos de tráfico, contaminación y ruido.

Como se menciono anteriormente, la Ciudad de México es la más indicada económicamente y financieramente que todas la demás ciudades del país y del resto de Latinoamérica, para tener el Metro más grande de la Región e inclusive se tiene hasta la capacidad de poder construir el Metro más extenso del mundo ya que esta si dispone de los recursos para construirse, sin la necesidad de la ayuda del Gobierno Federal, por lo que en términos de viabilidad Financiera para llevar a cabo el Plan Horizonte 2020 del Metro es totalmente viable, aunque el abandono de dicho plan ya no obedece a términos financieros sino de otro índole como es el caso de intereses partidistas, fallas administrativas y sindicales.

b) Viabilidad Administrativa:

Administrativamente es viable mantener un metro eficiente, pero en la actualidad lo que ha hecho ineficiente al mejor transporte de la ciudad, es la pésima administración con que se maneja, al Sistema de Transporte Colectivo Metro y lo hace verse como un transporte lento, saturado y con un pésimo servicio, producto de una administración del Metro ligada al Sindicato, donde existe corrupción, clientelismo y discrecionalidad, que en la actualidad ya son prácticas enraizadas en el Sistema de Transporte Colectivo Metro de la ciudad de México.

Con relación al Sindicato Nacional de Trabajadores del Metro existe un nepotismo y arbitrariedad en la distribución de casi la totalidad de plazas laborales dentro del Sistema de Transporte Colectivo Metro (STC-Metro 2008). En el Metro en la actualidad, existen más de 12,000 empleados de los cuales 90% están a disposición del sindicato y un 10% a la dirección del Metro, encabezada por el ingeniero Francisco Bojórquez y ese porcentaje que tiene el sindicato es para contrataciones de parientes, el margen reducido sobrante lo maneja la empresa donde la afiliación partidista del director del Metro es la que obtiene estos puestos, pero durante la jefatura de Andrés Manuel López Obrador, cuyas divergencias con Fernando Espino Arévalo (militante del partido Nueva Alianza, ex integrante del PRI y secretario general del sindicato por más de 25 años) provocaron además de un intento de desafuero para el entonces legislador priísta, la limitación de su poder sobre los puestos por lo que Espino ha estado peleado con el PRD.

No había manera de obtener contrataciones por lo que se fueron a mitades la empresa y el sindicato ya que Andrés Manuel López Obrador trajo consigo una política de austeridad para la inversión para el Metro, por lo que los recursos eran recortados y desviados ya que López Obrador tuvo la batuta en la mano y él decidía si orientar o no presupuesto, y estos roces trajeron como consecuencia de que durante su administración no se amplió el Metro sino que se decidió emplear esos recursos para construir los segundos pisos del periférico y el Metrobús de Insurgentes producto de esta divergencia Obrador y Espino.

Fernando Espino Arévalo Jefe del Sindicato Nacional de Trabajadores de Metro ha tenido el control del Metro por 25 años y por él han corrido muchas oportunidades para que entren empleados gracias a sus allegados. Aparte goza de fuero por ser Diputado de la Asamblea Legislativa del Distrito Federal por la el Partido de la Revolución Institucional perteneciente al grupo de Elba Esther Gordillo, que le permite ocultar todo tipo de situaciones irregulares, describe los afiliados al órgano sindical. En el sindicato los mismos trabajadores se turnan los puestos, es una cadena que le va dar frutos a quien los emplea porque siempre va a tener el control de esa gente y de la que está por entrar, este sindicato es al viejo estilo a la usanza de los llamados gremios "charros" o corporativistas, Elías Aguilar Bernardino, secretario general de la Universidad Obrera, sostiene: "Es un sindicato plegado al gobierno, con prácticas antidemocráticas y de corrupción que controla a los trabajadores para no permitirles una participación libre y amplia".

El Jefe del sindicato, se ha visto envuelto en irregularidades administrativas y tentativas de desafuero por parte de diputados del Partido de la Revolución Democrática a fin de que las autoridades puedan proceder jurídicamente en su contra, ya que durante el 2002 donde se reportaron anomalías en que incurrió Espino, como una posible malversación de recursos por 6 millones de pesos, que se destinarían a la construcción de un balneario, una guardería y la adquisición de un autobús y de un centro vacacional en Ojo de Agua y un Centro de Desarrollo Infantil, obras que jamás fueron construidas. Además de una desviación de 700 millones de pesos por concepto de cuota sindical y por haber

violentado la ley con la toma de instalaciones del Sistema de Transporte Colectivo-Metro, pero aunque se ha querido destituir a Espino este ha gozado de la protección partidista, como señala Aguilar Bernardino, se mantiene en el puesto por las alianzas políticas y el apoyo del PRI y el PAN, se entiende que así sea porque Espino representa una fuerza económica y política, y el Metro es una empresa que incluso es señalada como la 'caja chica' del gobierno.

La falta de democracia al interior del sindicato facilita la corrupción y el manejo discrecional de las plazas que resultan en un servicio deficiente, porque no hay una selección estricta de personal, sino que está permeada por prácticas de clientelismo y amiguismo en este sindicato, pero mientras las prácticas no sean transparentes, continuarán los vicios, el amiguismo y el compadrazgo. Un sindicato está para defender los derechos de los trabajadores, no para hacer negocios o dar preferencia a ciertos grupos sobre otros. Deben favorecer a todos los trabajadores, para alcanzar mejores condiciones. Cuando no se realiza así, se abre la puerta para muchas anomalías”.

Pero todos los sindicatos corporativos son antidemocráticos y caen en el manejo turbio de recursos. Además hay trabajadores que en su intento por expresar su descontento con la dirigencia, han sido despedidos porque los consideran empleados conflictivos, este tipo de prácticas sindicales y sigue siendo una práctica común dentro del Gobierno del Distrito Federal por lo que para la investigadora Macías Vázquez dice que hablar de organizaciones sindicales es hablar de corrupción, porque en esencia las organizaciones sindicales públicas o privadas deben ceñirse al estudio, mejoramiento y defensa de sus agremiados, pero se distorsionan estos objetivos, porque quienes están en las mesas directivas hacen uso de su poder para favorecer familiares, desgraciadamente es una práctica muy común en los sindicatos en México.

Alejarse de dichas prácticas sindicales se ha vuelto muy complicado ya que es algo que les ha fructificado aunque los mismos integrantes sindicalizados no están de acuerdo con la actuación de sus directivos. Se necesita reivindicar el sindicalismo a partir de la democracia para que se cumplan los estatutos de la constitución. Pues solamente a través de los sindicatos el trabajador puede rescatar su nivel de vida y exigir un salario, ya no más acorde o decoroso, un salario que al menos sea decente.

Entre más haya un sindicalismo en donde los trabajadores no tengan el ánimo de participar, quienes estén al frente como dirigentes cooptarán esta debilidad en su provecho ya que en cualquier agrupación sindical habrá siempre alguien que trate de callar la voz de los empleado, por lo que se debe de trabajar porque los sindicatos respeten derechos fundamentales.

Según datos del STC Metro, que en el periodo de 1999 al 2006 el Metro registró 745 incidentes referentes a fallas técnicas y eso ha sido porque no se ha invertido el dinero necesario para mejorar las instalaciones, por lo que es un servicio deficiente, pero según Elías Aguilar Bernardino (secretario general de la Universidad Obrera de México) dice que el sindicato de trabajadores del Metro, sirve como muro de contención para la inversión ya que se podría tener un mejor resultado en cuanto a lo invertido en funcionamiento se ve limitado por el papel que juega el sindicato y ya que el partido que esta el Gobierno del Distrito Federal es opuesto al partido del líder sindical, hay una especie de boicot mutuo que obstaculiza las mejoras.

Aunque se le destinan 7,572 millones de pesos al Metro, el sistema de transporte colectivo deberá enfrentar un déficit de 1,150 millones de pesos, un pago de 650 millones como anticipo adquirido el año pasado por herramientas y equipo, y 500 millones para el pago de energía eléctrica correspondiente al próximo semestre con lo que el STC-Metro muestra subejercicios en años anteriores ya que en las cuentas públicas del 2003 y 2004 dejan ver recursos sin ejercer por 1,270 y 970 mil millones de pesos, montos que, en su momento, denunciaron diputados locales, eran producto de la cancelación de adquisiciones de refacciones y accesorios mayores para los vagones. Mientras que el Fideicomiso para el Mejoramiento de las Vías de Comunicación, figura fiduciaria encargada de la construcción de segundos pisos, cuadruplicó su gasto en esos ejercicios fiscales (⁵²).

Como hemos podido ver con anterioridad la parte ligada a la administración del STC-Metro ha sido la parte más ineficiente y la que ha hecho que este tipo de transporte público de excelencia mundial, sea reducido como uno de los peores sistemas de Transporte dentro de la Ciudad, ya que este por la falta de un mantenimiento adecuado, provoca demoras y molestias por parte de los usuarios y ya no es tanto por la falta de recursos sino por subejercicios, es decir fallas y errores administrativas por parte del personal y del sindicato del Metro, realmente nuestro Metro cuenta con toda la viabilidad Financiera, Política, Jurídica y Social para duplicar sus líneas, pero lamentablemente la parte administrativa es la que ha hundido al metro y lo ha desprestigiado dentro de nuestra sociedad, creando estereotipos que realmente no debería de tener, como es el caso de que el metro siempre va lleno, más por falta de trenes los cuales se encuentran parados por falta de refacciones.

El sindicato ha servido como un muro de contención para la inversión por lo que al metro no se le ha destinado más recursos, además de dinero que no se gasta para la compra de más equipo y de refacciones, fallas administrativas que desprestigian al Metro, pero si realmente queremos tener un Metro, eficiente que cumpla con las expectativas de la Ciudad, se debe de mejorar la administración, eliminando las practicas sindicales al viejo estilo, donde solo sus líderes son los beneficiados y los trabajadores y usuarios son los más afectados, y al implementar dicha mejora el Metro de nuestra ciudad se encaminara a convertirse en un Metro de clase mundial y será ejemplo a muchas ciudades del Mundo.

⁵² Monroy Paulina, Nepotismo en el metro, marzo 1a quincena de 2007, Año 5, No. 74
http://www.contralinea.com.mx/archivo/2007/marzo/htm/Nepotismo_metro.htm

c) Viabilidad Política:

Los diferentes partidos políticos han tenido diferentes visiones de cómo solucionar el problema del transporte en la Ciudad de México, en el caso de los distintos Gobiernos del Partido de la Revolución Democrática desde 1997 a la fecha como es el caso de los gobiernos de Cuauhtémoc Cárdenas, Rosario Robles, Andrés Manuel López Obrador, Alejandro Encinas y Marcelo Ebrard, durante estos Gobiernos del Partido de la Revolución Democrática, se ha preferido al transporte privado sobre el público, por lo que durante estos años en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México vive una situación crítica de contaminación y tráfico por el abandono del transporte público que ha privilegiado el uso del automóvil particular y las ventas de automóviles se han incrementado en los últimos doce años en 100 mil vehículos en la zona metropolitana, pasando de 168,167 automóviles vendidos en 1992 a alrededor de 270 mil en 2004 ⁽⁵³⁾.

Con el aumento del parque vehicular, del cual no existen datos oficiales para el Área Metropolitana, el tráfico se ha agudizado, al aumentar el tiempo de traslado han aumentado las emisiones de contaminantes por kilómetro recorrido aunque como se menciono anteriormente, la solución se encuentra en mejorar el sistema de transporte público, volviéndolo eficiente, disminuyendo los tiempos de traslado, haciéndolo un sistema seguro y cómodo ya que la Ciudad de México tiene uno de los peores sistemas de transporte público, ya que la mayor parte de los viajes persona día se realizan en microbuses.

Desde su origen, los microbuses demostraron que agravarían (en vez de solucionar) los problemas de transporte debido a que son unidades no diseñadas para el transporte público de pasajeros, tienen baja capacidad de pasajeros, el salario de los conductores depende de la cantidad de pasajeros que suban, por lo que paran donde sea, durante el tiempo que sea y compiten entre sí, el 80% de los habitantes de la Ciudad utiliza el transporte público, de ahí que éste deba tener prioridad sobre el automóvil privado, pues contamina mucho menos por pasajero transportado y ocupa menos espacio vial por pasajero.

Las propuestas del Partido de Acción Nacional del entonces precandidato a la jefatura de gobierno del Distrito Federal 2006-2012 por el PAN, Jesús Galván, en materia de vialidad, propuso hacer un verdadero sistema, es decir órganos interrelacionados para conseguir que las personas se transporten adecuadamente, por lo que el precandidato piensa que tenemos transportes entrecruzados, donde el metro te deja a tres cuadras, pero el microbús te deja donde quieras, por lo que él propone que metro no debe de tener competencia donde es necesario es interconectar los diversos puntos del sistema, como una red para que la gente fluya y haga conexiones, y donde hay que tomar medidas aunque no sean populares como el de transformar todo el transporte concesionado en transporte de mediana capacidad, es decir, sólo autobuses por lo que no pueden haber tantos microbuses y taxis donde solo basta que hubiera un autobús, pues tienen más del triple de capacidad que estos vehículos.

Según Jesús Galván no se necesita construir más líneas del Metrobús, ya que se cuenta con los accesos, y arterias necesarias, por lo que se necesita hacer un cálculo entre la productividad de los microbuses y taxis y el precio del transporte público, pues manejan como locos porque necesitan una salida al día, la gente en estos días prefiere viajar en vehículos más caros pero que aseguren que vallas sentado, tal vez 5 pesos parado y tal

⁵³Cecilia Navarro, Condiciona Greenpeace su apoyo al Metrobús a sustituir árboles talados, México DF 2008. <http://www.greenpeace.org/mexico/press/releases/condiciona-greenpeace-su-apoyo>.

vez 15 en otro transporte sentado. Debe quedar claro que el servicio de taxis es el menos eficiente en una megalópolis como esta, pero se le utiliza mucho por lo ineficiente del resto del transporte público.

Aunque también a los usuarios del transporte no les sirve ningún mejoramiento de la ciudad si no hay seguridad, donde a la clase trabajadora se ve más afectada porque esta depende más del Transporte Público, donde la mejor alternativa es la construcción del metro, pero lo que cuesta construir un kilómetro de metro está entre 600 y 700 millones de pesos por kilómetro y donde se necesitan líneas de ocho a 10 kilómetros donde es absurdo decir que no se puedan construir porque el Gobierno de la ciudad dice que se deben optimizar los recursos que tiene la ciudad.

En el periodo de Andrés Manuel López Obrador se construyó una ciclopista en el derecho de vía del Ferrocarril de Cuernavaca, cuando debió haber metido un sistema de transporte colectivo que habría sido más barato que el segundo piso, o poner un tren eléctrico o sólo autobuses de Buenavista hasta donde salga, casi habría hecho la conexión a Milpa Alta, que está prácticamente desconectada de la ciudad, además que la Magdalena Contreras sólo tiene dos vías, por lo que la Ciudad de México no es una ciudad integrada ya que hay gente que en la noche puedes salir de lo más alto 12 minutos al Periférico, en la mañana haces más de una hora. Lo mismo sucede en Xochimilco y en Milpa Alta, Tláhuac e Iztapalapa. No hay integración porque la infraestructura es insuficiente, donde se pudo haber invertido en darle a la ciudad una comunicabilidad que no tiene.

En Xochimilco, es una locura para entrar y para salir, lo que es absurdo pero ya nos acostumbramos. Somos sobrevivientes de una ciudad donde todo está destinado a sufrir un deterioro en todos los servicios públicos poco a poco. Con todo, a pesar de los pesares, la ciudad es generosa. Hay un potencial muy grande como para convertirla en lo que puede ser. La capital de México requiere revertir el modelo de concentración. Hoy hay una falacia, de que ya no hay concentración, pues la mancha urbana ya no es el Distrito Federal sino el Estado de México, y suman más de 20 millones de personas ⁽⁵⁴⁾.

Demetrio Sodi de la Tijera ex-candidato al Gobierno del Distrito Federal para el periodo 2006-2012 durante su campaña lanza 20 grandes propuestas para su Gobierno y entre ellas sugiere ampliar inversión en Metro, donde propuso construir 50 kilómetros más de Metro y otros 200 kilómetros de Metrobús y la sustitución de 28 mil microbuses por autobuses, donde según cifras del precandidato, cada kilómetro de Metro cuesta 700 millones de pesos, edificar 50 kilómetros como sugiere representa un gasto por 35 mil millones de pesos, es decir, 40% del presupuesto total de la ciudad y los 22 kilómetros del Metrobús en Insurgentes, según el gobierno capitalino, representaron una inversión de 250 millones de pesos y cada una de las 80 unidades en servicio costó 2 millones. Para los 200 kilómetros que proyecta el precandidato panista se requieren 2,260 millones, lo que equivale a todo el presupuesto de la delegación Iztapalapa.

El presidente del Partido Verde Ecologista de México del Distrito Federal Jorge Legorreta sugirió sustituir el Metrobús por transporte eléctrico (Metro y Trolebuses) ya que éste es un medio de transporte público más seguro y no contaminante pero dicha propuesta fue rechazada por el jefe de Gobierno del Distrito Federal, Marcelo Ebrard, quien anunció que en la nueva línea del Metrobús sobre el Eje 4 Sur circularán autobuses ecológicos, con tecnología euro 4, esto quiere decir que usarán diesel ultra bajo en azufre ⁽⁵⁵⁾.

⁵⁴ Alberto Cuenca, El Universal, Viernes 20 de enero de 2006

⁵⁵ Anuncian autobuses "ecológicos" en el Distrito Federal, 23 de Agosto de 2007 18:28 PM.

La mayoría de los partidos políticos está a favor de la ampliación del metro dentro de la ciudad de México en especial partidos como el PAN, PRI y Verde Ecologista pero lamentablemente el Partido de la Revolución Democrática que es el partido en el poder en el Distrito Federal ,se ha visto muy poco interesado por seguir ampliando el metro según el plan horizonte 2020 del Metro, en la presente administración se construirá la Línea 12 del metro pero a su vez también se descarto la construcción de la Línea 10 y 11 del Metro las cuales ya no se construirán y en su lugar se construyeron Líneas del Metrobús, y estas no han cumplido con las expectativas deseadas como el caso del Metrobús de insurgentes, que ha sido patrocinado principalmente por Gobierno de la Ciudad y que también ha beneficiado al automóvil particular.

En el caso del Partido de la Revolución Institucional, el Gobernador Enrique Peña Nieto (2005-2011), durante su campaña electoral se comprometió a apoyar la construcción de un metro en la zona oriente del Estado de México, pero lamentablemente todo se ha quedado como promesa de campaña que no se ha cumplido, el construir más Líneas del metro siempre ha sido promesa de campaña de todos los partidos políticos, tanto en el Distrito Federal como en el Estado de México, promesas que en su mayoría de casos no han sido cumplidas, sino que han quedado en el olvido tal es el caso del proyecto del Metro para el Estado de México.

Tanto Partidos Políticos como los distintos órdenes de Gobierno dentro de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México deben dejar de incentivar al automóvil particular o para beneficiar totalmente al transporte público masivo encabezado por el Metro, el cual al ampliarse a toda la ciudad traerá muchos beneficios, que se verán reflejados con menos contaminación, menos tráfico y una mayor calidad de vida para todos los ciudadanos.

d) Viabilidad Social:

La situación en la que se encuentra el Metro en nuestros días ha llevado a un desprestigio de este sistema por parte de los ciudadanos, por el mal servicio producto de la falta de un mantenimiento adecuado de trenes, vías y estaciones del Metro además de la falta de creación de nuevas líneas, que descongestionen las ya existentes, esto ha provocado molestias por parte de los usuarios que usan este medio de transporte, por lo que las personas han optado por usar otros medios de transporte que cumplan con sus expectativas como sería el caso de Microbuses, Combis, Taxis y en el peor de los casos estimulan a la ciudadanía a utilizar más el automóvil, el cual es el principal generador de la contaminación y caos vial dentro de la Ciudad, pero aun así el Metro es necesario.

Socialmente, si es viable seguir construyendo más Metro para la Ciudad, ya que el Gobierno de la Ciudad siempre recibirá apoyo social de la ciudadanía para que se les lleve una línea del Metro a sus colonias, tal es el caso de la Consulta Verde que llevo el Gobierno de la Ciudad de México, para la construcción de la Línea 12 del Metro donde varias delegaciones interesadas por el Metro, se disputaron por donde iba a correr esta línea, tal es el caso de las Delegaciones Iztapalapa y Tláhuac contra la Delegación Coyoacán, donde la ciudadanía voto y estuvo a favor de que la Línea 12 del Metro se realice de Mixcoac a Tláhuac.

Con la construcción de la Línea 12 se beneficiará más a la población de Tláhuac donde no existe ninguna línea de Metro además que hay población de bajos recursos que se vería beneficiada sobre todo porque la movilidad en esa área oriente de la ciudad ha aumentado cerca de un cuatro por ciento en los últimos 10 años donde una línea del Metro en esa zona ayudaría a mejorar los servicios de transporte además de mejorar la infraestructura vial y de servicios básicos como drenaje y agua.

Tanto el Gobierno de la Ciudad de México, como del Estado de México cuentan con una Viabilidad Social es decir tienen el apoyo de la Ciudadanía para la construcción de más líneas del Metro tal es el caso zonas populares donde existen grandes concentraciones de población, donde en la actualidad el servicio de transporte es un caos, tal es caso de los Municipios del Oriente en el Estado de México (Nezahualcóyotl, Chimalhuacán, Chicoloapan, Los Reyes La Paz, Texcoco, Ixtapaluca, Chalco y Valle de Chalco) donde existen luchas ciudadanas representadas por los diputados Jesús Tolentino y Román Bojórquez, para que se construyan cuatro líneas del Metro, pero estos han hallado oposición tanto de parte del Gobierno Federal, el cual congeló el ejercicio de 120 millones de pesos, para la elaboración de los proyectos ejecutivos de las cuatro líneas del Metro, estos grupos de ciudadanos siguen peleando para que se les concesione el servicio del Metro por la necesidad de más de cuatro millones de trabajadores mexicanos que gastan hasta la tercera parte de su salario en transporte, hasta una jornada igual a la que laboran viajando en unidades peligrosas y de desecho, sin mencionar a las empresas que se beneficiarían de un desgaste menor de su mano de obra y a los millones que respirarían un aire más limpio, la necesidad de todos ellos, se habría convertido en rehén de intereses partidarios y electorales de corto plazo ⁽⁵⁶⁾.

Incluso el Metro para las zonas populares de bajos recursos se le ha catalogado como Ley y Justicia Social para los que menos tienen, ya que como se había dicho anteriormente, la población de escasos recursos, principalmente la que vive en la Zona Metropolitana en el Estado de México, está obligada a viajar en microbuses, camiones en mal estado combinado con tarifas muy altas.

⁵⁶ Omar Carreón Abud, Dirigente del Movimiento Antorchista en el Estado de México, 30 de Diciembre de 2004 <http://www.antorchacampechina.org.mx/articulos/oca/2004/oca301204.html>

e) Viabilidad Jurídica:

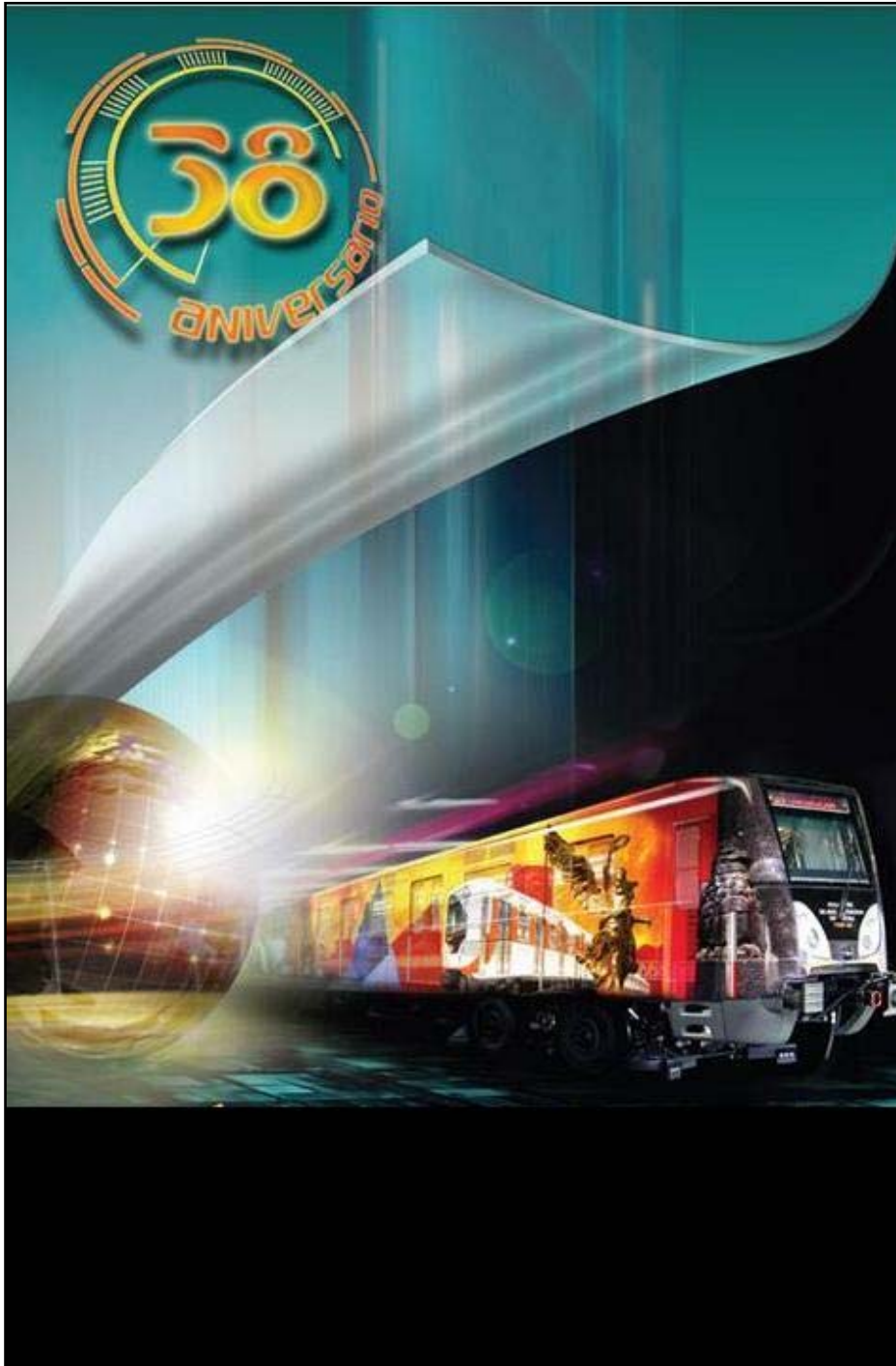
Duplicar la red del Metro para que abarque toda la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, es viable jurídicamente, si se ponen de acuerdo el Distrito Federal y el Estado de México, lo cual esta avalado por el artículo 122 Fracción VI de la Constitución Política de los Estados Unidos, el cual estipula que el Distrito Federal y los municipios de las zonas conurbadas limítrofes podrán suscribir convenios para la creación de comisiones metropolitanas en materia de Transporte, gracias a este artículo se crea en 1994 la Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad (COMETRAVI) y su propósito es coadyuvar y garantizar, que el sistema de transporte contribuya a la movilización eficiente de personas y bienes, a efecto de mantener e incrementar el bienestar social y económico de la población de la Zona Metropolitana del Valle de México, por lo que esta comisión se le debe de encargar la administración y cuidado del Sistema de Transporte Colectivo Metro, para que ejercer los fondos metropolitanos y destinarlos a construir líneas del Metro con conexión intrametropolitana, del centro del Distrito Federal a la periferia, en el Estado de México, donde estas líneas seria las más benéficas para la ciudad.

Es importante que el Metro sea administrado con una comisión como la COMETRAVI ya que el Metro es responsabilidad y derecho de todos los habitantes de la ZMCM ya no solamente del gobierno del Distrito Federal pues su ámbito de operación abarca dos entidades federativas y su zona de influencia contempla por lo menos a cuatro estados de la República, (DF, Estado de México, Hidalgo y Morelos) de ahí que la seguridad en este espacio de transportación colectiva debe asumirse como un asunto de seguridad nacional, y por lo mismo, no se puede dejar al arbitrio de un gobierno local la responsabilidad de decidir si se le brinda o no el mantenimiento preventivo y correctivo a este importante medio de transportación masiva de pasajeros, producto de las divergencias existentes entre el Gobierno del Distrito Federal y Fernando Espino, líder sindical del Metro, propuesta que se debe hacer a la cámara de diputados de los Estados Unidos México, debido a que este importante medio de transporte abarca dos entidades de la Republica.

Dicha comisión debe hacerse cargo de los programas más importantes del transporte y de ámbito metropolitano de la ZMCM, intercambiando información entre el Estado de México, Distrito Federal y Federación, de los servicios de transporte de manera conjunta y analizar sus impactos y posible regularización en un marco de proporcionalidad y compensación, además de impulsar el desarrollo e implantación de un sistema de información ágil y oportuna, de los servicios de transporte y vialidad, para efectos de apoyo a la toma de decisiones en las entidades participantes con la finalidad de elaborar coordinadamente el Plan Rector de Transporte y Vialidad de la Zona Metropolitana. Al mejorar la coordinación metropolitana, las autoridades metropolitanas, tienen como reto formular una visión de ciudad, diseñar e instrumentar plan de largo alcance, con un mandato legal y financiamientos claros, e integrar a todos los actores, más la creación y difusión de conocimiento para la planeación y toma de decisiones.

Todas las leyes en el ramo de transporte diseñadas tanto por el Gobierno del Distrito Federal, Estado de México y Gobierno Federal deben estar encaminadas a fortalecer leyes que favorezcan el desarrollo urbano metropolitano de toda la ZMCM, ya que es inútil que solo el Distrito Federal, aplique la mejores tecnologías para el combate de la contaminación, si el Estado de México sigue emitiendo grandes cantidades, producto caduco del parque vehicular con el que cuenta, el fin de la comisión metropolitana es armonizar dichos esfuerzos para toda la ZMCM para combatir el trafico y contaminación de raíz, con el fin de brindar una mayor calidad de vida para todos sus habitantes.

CAPITULO IV.



Las nuevas Tecnologías al servicio del Transporte.

CAPITULO IV.

Las nuevas tecnologías al servicio del Transporte.

En los países en vías de desarrollo, en especial México, el número de automóviles privados está aumentando rápidamente, el cambio de sistemas de transportes más simples y económicos a un modelo de conductores individuales ha provocado problemas medio ambientales únicos, sobre todo en las ciudades más densamente pobladas de la región donde existe una sobresaturación de automóviles y lo que necesitan estas ciudades de la región que tienen problemas en el transporte muy similares, es una reforma urbana.

Problemas del transporte en la Ciudad de México.

- Rápida urbanización y motorización.
- Incremento de la congestión, polución y accidentes.
- Exclusión social.
- Falta de prioridad al transporte público y no motorizado.
- Ineficiencias en los servicios de transporte masivo.
- Crecimiento explosivo del sector informal sector (combis/moto-taxis).
- Inconsistencia financiera, políticas de subsidio poco claras.
- Mal uso y deterioro del suelo y el espacio público.
- Pérdida de competitividad de las ciudades.
- Problemas de gobernabilidad.

Para revertir los problemas más comunes del Transporte de cualquier ciudad y en especial dentro de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, como se dijo antes tiene que realizarse una reforma urbana donde se le dé preferencia al Transporte Público masivo sobre el transporte particular unitario, en la actualidad las principales obras del transporte han beneficiado únicamente al automóvil como es el caso de los segundos pisos del periférico y los distribuidores viales, mientras que en nuestra ciudad no se cambie la cultura del automóvil, y se le de paso a verdaderos sistemas de transporte masivo, los problemas del transporte seguirán empeorando.

La tecnología es una gran aliada para el desarrollo del transporte y por eso es imprescindible contar con ella, la tecnología en el transporte es bienestar para nuestra ciudad ya que este nos permite viajar más cómodamente, llegar a nuestros destinos más rápido y sobre todo no contaminan como es el caso del transporte eléctrico y en los nuevos vehículos de diesel estos contaminan mucho menos, además que estas nuevas tecnologías optimizan los combustibles.

En el presente capitulo se desarrolla la Tecnología aplicada en el Metro y medios de transporte masivo que se complementaran al Metro, los cuales deben ser preferenciados sobre el transporte particular unitario, el sistema de transporte masivo debe de funcionar armónicamente teniendo como cabeza y eje articulador al Sistema de Transporte Colectivo Metro y al Tren Suburbano, Tren Ligero, Metrobús y autobuses únicamente como alimentadores del Metro, donde se necesita una integración modal moderna y eficaz que una a estos diferente modos de transporte para eficientarlos al máximo debido que en la actualidad en los intercambiadores modales es donde hay más conflictos viales y mayor de pérdida de tiempo en los viajes intrametropolitanos.

4.1 Tecnología en el Sistema de Transporte Eléctrico de la Ciudad de México

El principal objetivo del STE del DF, es proporcionar un servicio de transporte eléctrico a los habitantes del Distrito Federal como una opción digna, económica, no contaminante, segura oportuna y confiable, este tipo de transporte es la mejor opción de transporte público de superficie del Distrito Federal, no contaminante, seguro, oportuno y confiable, cumpliendo de manera eficiente.

El Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal es una organización de transporte moderna y con mayor eficiencia que el resto del transporte público de Gobierno y concesionado ya que este ha tenido la habilidad de adaptarse continuamente a los nuevos retos del Distrito Federal y mantener ventaja competitiva ante otras empresas relacionadas con el giro mediante una planeación estratégica de cambio ya que este ofrece un servicio de transportación de excelencia y calidad, además de comfortable y no contaminante.

La Tecnología implantada en el Sistema de Transportes Eléctricos de la Ciudad de México, (STC Metro, Tren Ligero y Trolebuses) han sido tecnología de punta, cada una en su momento, en cuestión de sistemas de transporte masivo en México, es por mucho lo más sofisticado que hemos tenido desde su fundación, por lo que su ampliación y mejoramiento de este, puede satisfacer la demanda de transporte a la segunda ciudad más grande del mundo. El Sistema de Transporte Colectivo Metro a nivel mundial ha sido un buen ejemplo a seguir pues el retardo que tuvo en su puesta en servicio se recupero, aunque en la actualidad no se haya seguido el desarrollo de su Plan Maestro de Metros y Trenes Ligeros, es una tecnología que puede considerarse a nivel Metro como ha ocurrido en muchas ciudades europeas.

Por la eficiencia del Sistema de Transporte Eléctrico, la SEMARNAT y los Gobiernos del Distrito Federal y el Estado de México han elaborado un proyecto para la ampliación de está, respecto a los trolebuses, piensa poner en operación otras líneas como Aragón-Chapultepec, Metro Tasqueña-CTM Culhuacán, Central de Abastos-Peñón Viejo, Eje 2 Norte y la ampliación de Circuito Politécnico al metro La Raza. En el 2008, se operaron 17 líneas y se analiza la posibilidad de adquirir 130 nuevos trolebuses, ya que 50% de este parque vehicular ha cumplido con su vida útil.

Existen avenidas y calles que por su composición geográfica, condición física, situación poblacional y comercial, es imposible que operen vehículos articulados. Por ejemplo, el eje Central o la avenida Reforma, pues significaría tirar árboles y hacer adecuaciones viales.

El Gobierno del Distrito Federal plantea un plan de transporte con distintos sectores de la sociedad analizan el contenido del nuevo Programa General de Transporte de la Ciudad de México 2006-2012, donde se tomara en cuenta los resultados de la encuesta Origen-Destino que elabora el INEGI para identificar que medios utilizan los ciudadanos para transportarse, donde se considera prioritario ampliar las líneas del Metro, tren ligero, trolebuses y tranvías.

a) Tecnología en el parque vehicular del STC Metro:

El Sistema de Transporte Colectivo Metro, tiene a su disposición una flota vehicular, moderna desde su inauguración en 1969 con la creación de la primera Línea Moderna del Metro en América Latina, donde pone en circulación el modelo de tren neumático MP-68 fabricados por la empresa francesa Alstom y posteriormente se crearían los modelos NM-73 B, NM-79, NC-82, MP-82, NM-83 A y el NM-83 B, modelos subsecuentes que no presentaron diferencias sustanciales del modelo original ya que estos sirvieron para ir dando respuesta a la demanda del servicio, con la creación de la Línea "A" la primera y única Línea Férrea, entra en circulación el 12 de agosto de 1991 con el modelo FM86, en 1995 se ponen en circulación en la Línea "1" el tren Modelo NE-92 de origen Español y en 1998, pone en circulación un tren totalmente hecho en México, el modelo FM-95"A" convirtiéndose en el tren más moderno de Latinoamérica del momento y por último el 16 de febrero de 2005 circula por primera vez en la Ciudad de México el Tren Modelo NM-02 fabricado por el consorcio Bombardier-CAF, tren fabricado con tecnología de punta, lo cual lo ubica, como el tren más avanzado de México y Latinoamérica.

Como podemos ver el material rodante del STC Metro de la Ciudad de México se ha caracterizado por estar a la vanguardia tecnológica de su tiempo, cuya fabricación tiene patente de las constructoras Concarril (México), Bombardier (Canadá), Alstom (Francia) y CAF (España) y son firmas reconocidas y que destacan por su experiencia, innovación tecnológica, medidas de seguridad, capacidad, comodidad y confiabilidad.

Para brindar el servicio de transportación, de acuerdo a la demanda de usuarios se asigna un número determinado de trenes por línea, no obstante existen trenes en reserva para dar servicio en caso de requerirse, ello, adicional al parque vehicular que entra de acuerdo al programa de mantenimiento menor o mayor.

Línea	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
Trenes en servicio	37	38	40	7	13	11	14	24	21	21	21
Trenes en reserva	3	7	4	3	1	2	9	2	2	1	3

Por necesidades del servicio y con la finalidad de incrementar la frecuencia de trenes en Líneas 4 y 6, reduciendo así los tiempos de espera de los usuarios, el STC inició un programa de rehabilitación y rearmado del material rodante que circulaba por dichas líneas, convirtiendo paulatinamente trenes de 9 vagones en 6, que permitió el armado de más carros y es en abril del año 2003 cuando en Línea "4" entran en operación los denominados "Trenes Poni", conformados por seis vagones y un año después inician su recorrido por Línea "6" (abril del 2004). En tanto que Línea "A", desde su entrada en operación (agosto de 1991) cuenta con trenes de 6 carros.

Parque vehicular del STC Metro

1. Trenes Neumáticos:

Los trenes del STC Metro son en su mayoría Neumáticos, es decir circulan con ruedas de caucho o de hule, como la de los automóviles, que al circular los hace silenciosos y adquirir la fuente de energía a nivel de piso a través de la barra guía, característica que está presente en 10 de las 11 líneas existentes y existen once modelos diferentes de trenes sobre neumáticos, los cuales circulan en casi todas las líneas, de 1 a la 9 y la Línea "B".

El Metro de la Ciudad de México utiliza la tecnología neumática, que es la base de otros sistemas de metro en el mundo como en París y Santiago de Chile. Las ventajas de los trenes neumáticos con respecto a los trenes de metros férreos:

Trenes Neumáticos (Tabla 13)						
	Tipo de Unidad	Patente	Motriz con cabina (M)	Motriz sin cabina (N)	Remolque (R)	Año de Fabricación
1	MP-68	Francesa	118	234	176	1967
2	NM-73 A	Mexicana	22	44	33	1973
3	NM-73 B	Mexicana	54	105	78	1973
4	NM-73 C	Mexicana	2	4	3	1973
5	NM-79	Mexicana	117	233	177	1979
6	NC-82	Canadiense	40	80	60	1982
7	MP-82	Francesa	50	100	75	1982
8	NM-83 A	Mexicana	62	122	91	1983
9	NM-83 B	Mexicana	50	100	74	1983
10	NE-92	Española	32	64	48	1992
11	NM-02	Canadiense	-	-	-	2005

Fuente: "Sistema de Transporte Colectivo Metro", Parque Vehicular, Sábado, 05 de abril de 2008, <http://www.metro.df.gob.mx/operacion/index.html>

Ventajas de los Trenes Neumáticos:

- Las ruedas portadoras (o sea las neumáticas) hacen que el tren sea más silencioso.
- En consecuencia cuando los trenes frenan constantemente, estas ruedas no corren el riesgo de sufrir "achatamiento" en su forma circular, a lo que se llama que no se le forman tangentes y por lo tanto no necesitan ser rectificadas constantemente como ocurre con las ruedas de acero (ruedas de seguridad)
- La seguridad de que el tren descarrile es menor a lo que ocurre con las ruedas de acero (ruedas de seguridad), pues precisamente si una rueda portadora (neumática) se poncha o sufre averías, entonces cae sobre la rueda de seguridad o de acero y evita que el tren se dañe.

Desventajas de los Trenes Neumáticos:

- El mantenimiento de estos trenes, desde el MP-68 al NM-02, genera más gastos en la adquisición de ruedas.

2. Trenes Férreos:

Son los trenes que cuentan con llantas de acero, como los trenes de ferrocarril y cuyo abastecimiento de corriente eléctrica la obtienen por las "Catenarias", es decir, por medio de dos antenas colocadas en la parte superior de los trenes que durante su recorrido se sujetan de cables de alta tensión y solo la Línea "A" y el Tren Ligero son de tipo férreo. En la Línea "A", en su tiempo de mayor carga es de 18 trenes en horas punta.

Trenes Férreos (Tabla 14)						
	Tipo de Unidad	Patente	Motriz con cabina (M)	Motriz sin cabina (N)	Remolque (R)	Año de Fabricación
1	FM-86	Mexicana	40	40	40	1986
2	FM-95 A	Mexicana	8	8	8	1998
3	FM-95 A	Mexicana	6	6	6	1999

Fuente: "Sistema de Transporte Colectivo Metro", Parque Vehicular, Sábado, 05 de abril de 2008, <http://www.metro.df.gob.mx/operacion/index.html>

Desde 1969, el año en que se inaugura al año 2006, el Metro en la ciudad, ha tenido una gran variedad de trenes, los que han sido de lo mejor en parque vehicular que hemos tenido en la historia de nuestro transporte en la Ciudad de México, los primeros nueve modelos fueron casi iguales con el tipo y característico color naranja y donde diferenciaban es en sus interiores, algunos con ventiladores, unos de color azul y otros amarillos, pero no fue hasta el año de 1991 cuando se instalan nuevos trenes FM86 con la nueva y hasta ahora única línea férrea de nuestro sistema con un enfoque suburbano, que comunicaría a varios municipios del Estado de México, partir de aquí llegarían múltiples modelos que más adelante veremos.

Los trenes del Metro son los que pueden transportar a más usuarios que cualquier otro vehículo instalado en la Ciudad de México, solo equiparable a los futuros trenes Suburbanos que entraran en operación en Julio del 2008, los cuales son transportes masivos que transportan a más de 1,500 personas por tren, además que tiempo de vida es de 50 años, además de que son transportes eléctricos libres de contaminación, los que son muy superiores a cualquier autobús.

b) Modelos de los Trenes del Metro.

Este apartado está dedicado al parque vehicular del STC, que a pesar su escaso mantenimiento que tuvo durante la administración pasada (2000-2006), es lo mejor que tenemos en parque vehicular, el Gobierno actual está teniendo un particular interés en la mejora de los viejos trenes, con el mantenimiento de estos con tecnología mexicana y con ingenieros propios, que pone en circulación de trenes que estaban fuera de circulación.

Tren Modelo MP-68

Son los primeros trenes que circularon en la Ciudad de México y daba servicio a la Línea "1", están hechos en Francia en 1968 por la empresa francesa Alstom y los que circulan actualmente por la Línea "1", fueron rehabilitados con cabina de NE-92 de trenes NE-92 hechos en España por CAF en 1992, al ser de color anaranjado lograron colocarse como un icono de la Ciudad de México.

Metro Francés, Alstom, MP-68



Figura 9.

El resto de trenes de este modelo circulan por las líneas 9 y B con las antiguas cabinas y estos fueron rehabilitados (fiabilizados y modernizados) por Bombardier Transportation México (Antes CNCF) entre las modernizaciones de estos trenes se encuentran los enfriadores de los reóstatos, faros en los extremos de los trenes, modernos sistemas de comunicaciones y ventilación al interior del tren.

Este tipo de trenes disponen además de la tecnología (JH) Dispositivo Electromecánico de control de la tracción y el frenado que dispara en el calor la energía generada en el frenado para su utilización por otro tren que se encuentre fraccionado, estos primeros trenes son más confortables en su interior ya que estos tienen ventiladores a diferencia de los modelos posteriores.

Tren Modelo NM-73 A: Modelo subsiguiente que no presente diferencias sustanciales del modelo original, estos son de fabricación por la empresa mexicana CONCARRIL (Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril) ubicada en el Complejo Industrial, Ciudad Sahagún en el Estado de Hidalgo, este modelo circula por las Líneas 5 y 7.

Tren Modelo NM-73 B: Este modelo Neumático el NM-73 B, es patente de la empresa canadiense y ensamblado por la constructora CONCARRIL de México, fabricado en 1973 y dispone de la tecnología (J.H.R) Dispositivo electromecánico del control de la tracción y el frenado que retornan a base de diodos a la barra guía, la energía, generada en el frenado para su utilización por otro tren que se encuentre fraccionado, actualmente circula por la Líneas 4, 6 y 7. Este modelo de tren es rehabilitado por técnicos mexicanos del STC.

Tren Modelo NM-73 C: El Modelo Neumático NM-73 C es de patente mexicana y ensamblado en México en 1973 y cuenta con la tecnología (Con KESSAR) Dispositivos electrónicos de Control de la tracción y el frenado que retornan a la base de diodos a la barra guía, la energía generada en el frenado para su utilización por otro tren que se encuentre fraccionado.

Tren Modelo NM-79: El Modelo Neumático NM-79, también es de patente mexicana y ensamblado en México por la CONCARRIL y es fabricado en 1979 y además dispone de tecnología (Con CHOPPER) Japonés y circula en las líneas 3, 7, 8 y 9.

Tren Modelo NC-82: El Modelo Neumático NC-82, es de patente canadiense y ensamblado por Alsthom empresa francesa y fue fabricado en 1982, además cuenta con tecnología (Con CHOPPER) Japonesa y circula en las líneas 1, 2 y 5.

Tren Modelo MP-82: El Modelo Neumático MP-82, es de Patente Francesa y ensamblado por la Bombardier y ensamblados en 1982 y también cuenta con tecnología (Con CHOPPER) japonesa y este modelo circula únicamente por la Línea "8".

Tren Modelo NM-83 A: El Modelo Neumático NM-83, es de patente mexicana y ensamblado por la CONCARRIL y estos fueron construidos en 1983 y cuenta con tecnología (Con CHOPPER) japonesa y circula y por la líneas 1, 3 y 7.

Tren Modelo NM-83 B: El Modelo Neumático NM-83 B es de patente mexicana y ensamblado por la CONCARRIL y estos fueron construidos en 1983 y cuenta con tecnología (Con CHOPPER) japonesa y circula por la línea 1.

Tren Modelo FM-86

La Línea "A" ubicada al oriente de la Ciudad de México, hasta la fecha es la única con contar con trenes de rodadura férrea y alimentación por catenaria y pantógrafo, es decir se usan vías normales de cualquier ferrocarril y cables aéreos para proveer de energía a los trenes, el ancho de la vía de esta línea es el ancho internacional, en su mayoría esta línea ocupa el antiguo trazado sobre la avenida Ignacio Zaragoza del Ferrocarril Interoceánico en su vía a Puebla (Cuya estación era San Lázaro), de hecho la antigua vía del ferrocarril México-Puebla podía decirse que no está abandonada si no que por ahí pasa un trackmobile el cual se acopla al metro férreo y lo transporta a los talleres de Zaragoza, la razón de que no sea neumática y este alimentada por tercer riel, es porque en esta zona abundan las inundaciones y la precipitación fluvial es alta.

Metro Mexicano, Concarril, FM-86



Figura 10.

El 12 de agosto de 1991, fecha en que el Metro al oriente de la Ciudad conoció un tren diferente tanto en tecnología como en diseño, el modelo FM-86A se convirtió en el primer tren férreo con enfoque suburbano. Este tipo de trenes es de patente mexicana y fabricado por la constructora mexicana Concarril y este tipo de tren circula exclusivamente por la Línea "A" que va de Pantitlán a La Paz. Estos trenes solo constan de 6 vagones, con capacidad aproximada de 1,000 personas por tren, aunque las estaciones de esta línea "A" están hechas para nueve vagones, para una próxima ampliación de sus trenes y su decoración exterior es blanca con franjas naranjas, estos trenes en su totalidad son de diseño nacional así mismo todos fueron hechos en México.

Tren Modelo NE-92

Este nuevo modelo del tren, corre por la Línea "1" las más antigua de todo el sistema, este tren Neumático el modelo NE-92 es de patente española y ensamblado por la empresa española Construcciones y Auxiliares de Ferrocarriles, S.A., mayormente conocida como CAF, este tipo de tren, llega a la Ciudad de México para incorporarse a la flotilla de trenes neumáticos. Mantiene el tradicional color anaranjado en toda su carrocería. En su interior la distribución de los asientos permite un total de 349 pasajeros sentados en trenes de 9 vagones y 1,181 viajeros de pie, dando un total de 1,530 pasajeros por tren además que este tren cuenta con los asientos ergonómicamente más cómodos de todos los trenes ya que estos asientos tienen forma de la espalda del ser humano, pero desafortunadamente solo circula en la Línea "1".

Metro Español, CAF, NE-92



Figura 11.

Los trenes modelo MP-68, con los que contaba la Línea 1, fueron hechos en Francia y equipados también con las cabinas del Metro Modelo NE-92, con lo que se modernizó todo el parque vehicular de la Línea "1", desplazando los trenes modelo NC-82 que contaba la línea.

Con la reestructuración de los trenes de la Línea "4", que pasaron de 9 vagones a 6, los famosos trenes poni, que se crearon para mayor fluidez de esta línea, estos fueron equipados con cabinas del Metro Modelo NE-92.

Tren Modelo FM-95 “A”

Junto con el Tren Modelo NM-02 son los más avanzados, este, tren de seis vagones de rodadura férrea, circula exclusivamente por la Línea “A”, fue diseñado y construido en 1995 en México y por mexicanos, se ha convertido en el primer metropolitano, en su tipo, de fabricación nacional. Estos trenes cuando se incorporan a la Red del STC Metro, el 14 de octubre de 1998, eran carros último modelo, funcionales y confortables vehículos que formaban parte de una nueva era de trenes metropolitanos, con esta acción, México se colocó a la vanguardia tecnológica internacional, sumando a su flotilla 13 trenes FM-95 A⁽⁵⁷⁾, Satisfaciendo la demanda de transporte generada por más de 220 mil usuarios que diariamente se desplazan a lo largo de la Línea “A” de nuestra Red. Los flamantes convoyes, en colores azul y naranja, integrados por 6 vagones cada uno, suman 99 metros de longitud y pueden transportar con gran comodidad y seguridad a un promedio de 6 pasajeros por metro cuadrado.

Metro Mexicano, Concaril FM-95 “A”



Figura 12.

Estos trenes realizan el recorrido de 20 minutos a lo largo de 10 estaciones de 17 kilómetros de vías férreas, las cuales son las más largas de todo el STC, el surgimiento de esta tecnología, es resultado de un esfuerzo de técnicos e ingenieros del STC, el cual se dio por la presencia de la ensambladora Bombardier en tierras mexicanas, que adquirió a la Constructora Nacional de Ferrocarriles (Concaril), que dio origen a Bombardier-Concaril, S.A. de C.V. permitiendo a los Ingenieros del STC, participar en el diseño del Modelo FM-95 A, dando como resultado un vehículo que responda a las necesidades reales de transportación, confort, eficiencia y seguridad que exigen nuestros usuarios. Tres años de continuo trabajo dieron como resultado el desarrollo y fabricación de estos nuevos vehículos colocan a la vanguardia en transporte masivo de pasajeros un transporte digno y confiable al servicio de la comunidad mexicana.

Cuenta con las siguientes características

Cabina Aerodinámica, Ergonomía en Movimientos, Control de Acceso, Interiores Confortables, Optimo Flujo de Pasajeros, Información Visual y sonora, Soluciones Viales y Confiables.

⁵⁷ Folleto: Los Trenes del Metro “Tecnología a la vanguardia” BOMBARDIER TRANSPORTATION

Tren Modelo NM-02

Este Tren es el más Avanzado que existe en México y en toda Latinoamérica, fue construido por el consorcio Bombardier-CAF empresas canadiense y española, quienes ganaron la licitación a la empresa francesa Alstom, este consorcio fabrico 45 trenes de rodadura neumática, por lo que el nuevo parque vehicular, ya cuenta con tecnología de punta.

Los nuevos convoyes, fueron fabricados con la más alta tecnología, estos tienen un sistema de comunicación, que envía alrededor de 18 mensajes pregrabados, a los pasajeros, entre ellos: el nombre de la siguiente estación, que se permita el cierre y la apertura de puertas, que no saquen las manos por las ventanillas, etc.

Al accionar la palanca de emergencia, no sólo envían la señal de alarma, sino que ahora el usuario puede hablar con el conductor, quien fue capacitado para conocer la operación del sistema. Los trenes nuevos conservan, en una franja, el tradicional color naranja, sobre el plata que predomina a lo largo de los nueve vagones, los cuales están intercomunicados para que los pasajeros se desplacen internamente, las ventanas son abatibles, las puertas deslizantes y tienen pasamanos de diversas alturas, así como asientos laterales para facilitar el tránsito y un mecanismo automático de ventilación con termostato que se acciona al superar los 18 grados centígrados.

Metro Hispano-Canadiense, Bombardier-CAF, NM-02



Figura 13.

Las 24 estaciones de la Línea "2", cuyos andenes miden 152 metros los más cortos (Zócalo, Allende y Pino Suárez) y 170 el más largo (San Antonio Abad), que permiten a los nuevos trenes ocupar de manera correcta dichos espacios, ya que estos trenes tienen una longitud de 150.9 metros, los más largos de todo el STC Metro y tienen una capacidad de 1,530 pasajeros y cada uno de los carros cuenta con motores de tracción más potentes que los modelos anteriores, sistema antigrafiti, puertas deslizantes, ventanas abatibles y asientos laterales que facilitan el tránsito en el interior, entre otras novedades.

La máxima velocidad en servicio de 80 km/h, Sistema antitrepanamiento en caso de impacto, Absorbedor de choque con una resistencia hasta de 10 km/h sin daño alguno, Sistema informático (caja negra) que monitorea toda la actividad del tren durante su operación, Alumbrado por medio de lámparas fluorescentes, alumbrado auxiliar en caso de emergencia, ventiladores con flujo de aire multidireccional.

El miércoles 16 de febrero de 2005 entraron en circulación los 45 nuevos trenes NM-02 que se incorporaron exclusivamente al servicio de la Línea "2" (Tasqueña-Cuatro Caminos), como parte de las acciones del programa de modernización del Metro, que incluyen el mejoramiento de su infraestructura, elevar la calidad del servicio y ampliar su capacidad de transportación y con ello se inicia un ambicioso programa de modernización para convertir a ésta en la Línea del Futuro. Con la compra de estos 45 nuevos trenes se permitirá mejorar la calidad del servicio y las condiciones de seguridad del Metro y aumentará la disponibilidad de trenes en otras líneas.

Bancas de Acero, Tren NM-02



Figura 14.

Cuenta con bancas de acero emplazadas a los lados y pasamanos de aluminio con características funcionales y ergonómicas Interiores: Mayor capacidad de pasajeros con un incremento de 6%. Nuevos pasillos de la circulación, lo que permite mejor distribución de los pasajeros en los vagones ⁵⁸.

Interiores ergonómicos. Redistribución de aparatos, demanda de control que faciliten su maniobra. Señalización luminosa a partir de led's y pantallas de despliegue de eventos. Asiento ergonómico y suspensión anti-vibración

Faros de halógeno incluso cierta luminosidad con mayor vida útil y alta resistencia vibraciones y Sistema antitrepanamiento

Faros de Halógeno



Figura 15

⁵⁸ Folleto El Metro marca la Línea, "El Tren más avanzado que existe en México"

Tren de la Ciudad de México, Modelo NM-02

El domingo 21 de mayo del 2005 arribo a la Ciudad de México el último tren de 45 que adquirió el Gobierno del Distrito Federal desde 2003, a través del Sistema de Transporte Colectivo Metro, el cual llegará por la tarde procedente de Ciudad Sahagún, Hidalgo, a la estación de ferrocarriles de Lechería, Estado de México. Después de realizar las pruebas respectivas para garantizar plena seguridad se puso en operación en junio del 2005, el “**Tren de la Ciudad de México**” el cual lleva en sus costados imágenes emblemáticas de la capital, como el Zócalo, la Plaza de las Tres Culturas, el Monumento a La Raza, un mural de Diego Rivera y la Torre Latinoamérica, principalmente, lo que le da un aspecto eminentemente cultural y este se entregó 15 días antes de lo previsto y ello se logró debido a la buena sincronía que existió con la empresa Bombardier, que se encargó de la producción de los 45 nuevos trenes y este circulara exclusivamente en la Línea 2, que va de Tasqueña a Cuatro Caminos ⁽⁵⁹⁾.

Tren de la Ciudad de México



Bombardier-CAF, NM-02

Figura 16.

El costo total de los 45 trenes Modelo NM-02, fue de 6 mil millones de pesos, por lo que cada Tren del Metro tuvo un costo aproximado 133 millones, mientras que el costo por vagón fue de cerca de 15 millones de pesos, precio muy por encima de lo que cuesta un autobús articulado del Metrobús Volvo 7300, que cuesta 3.5 millones de pesos, dicha comparación no solo debe basarse por los costos sino por el beneficio ya que un vagón del metro transporta 170 personas y sus 9 vagones transportan a 1,530 personas, su durabilidad es de 50 años, tiene puertas de entrada y salida que agiliza el flujo de gente, y no contamina, mientras que Autobús Articulado del Metrobús transporta 160 personas, su durabilidad es solo por 10 años y usa gasolina por lo que es contaminante.

Un autobús articulado con 160 pasajeros es equivalente a 107 automóviles con tasa de ocupación de 1.5 personas promedio y para un tren del Metro (Modelo NM-02) de 9 vagones equivale a 1,530 pasajeros y a 1,015 automóviles y aproximadamente a 10 autobuses articulados del Metrobús, por lo que estos trenes son los transportes masivos por excelencia.

⁵⁹ DGCS Boletín 645, Tren de la Ciudad de México, Sábado, 20 de mayo de 2006
http://images.google.com.mx/imgres?imgurl=http://www.setravi.df.gob.mx/noticias/fotos/ultimometro.jpg&imgrefurl=http://www.setravi.df.gob.mx/noticias/detalleNoticias.html%3Fid_noticia%3D611&h=326&w=493&sz=57&hl=es&start=27&um=1&tbnid=84nvZDBdDi4jnM:&tbnh=86&tbnw=130&prev=/images%3Fq%3DTren%2Bde%2Bla%2BCiudad%2Bde%2BM%25C3%25A9xico%2BNM-02%26start%3D18%26ndsp%3D18%26um%3D1%26hl%3Des%26sa%3DN

c) Tren Ligero Articulado Modelo TE-95

Este Tren circula de la Terminal de la Línea “2” del Metro Tasqueña a la de Xochimilco, además de ser una prolongación de esta línea, al correr sobre la misma avenida Tlalpan y fue construido con el propósito de ser un alimentador del Metro en las afueras de la ciudad, ya que este no soporta la misma afluencia que una Línea del Metro normal, por ser una Línea ligera que cuenta con estaciones más cortas y trenes biarticulados que transportan solo 374 pasajeros por tren, este tipo de líneas, dependen del tráfico local por lo que en su construcción y mantenimiento es mucho más económica.

Estos trenes articulados fueron fabricados con los últimos adelantos tecnológicos del momento que le permiten registrar y almacenar una serie de informaciones para el diagnóstico y mantenimiento programado preventivo que hace más segura la operación de los vehículos en línea. Los trenes TE-90 fueron puestos en circulación en 1986 y los TE-95 en 1988. El material rodante en esta línea de tren ligero se compone de 16 trenes dobles, articulados.

Tren Ligero, Modelo TE-95



Figura 8.

Características Técnicas de los trenes TE-90 y TE-95

Vehículos con sistema de tracción-frenado, convertidor estático de auxiliares, batería, grupo motocompresor, equipo electrónico de control, etc., se colocan bajo el bastidor del carro, las puertas de acceso de pasajeros tipo deslizante y puerta de acceso a cabina por el interior tipo vaivén ⁽⁶⁰⁾.

Entre abril y mayo del 2008 se adquirirán cuatro nuevos convoyes de Tren Ligero de la empresa Bombardier Transportation México de ciudad Sahagún Hidalgo, la adquisición, fue de 15.5 millones de pesos, los cuales se terminarán de pagar una vez recibidos estos convoyes, y con estos se incrementará 25% la capacidad para transportar pasajeros.

La recomendación para una mayor eficiencia en la línea de tren ligero que corre de Tasqueña a la de Xochimilco es la de crear puentes vehiculares o pasos a desnivel, para volverla totalmente dependiente al tráfico, con el propósito de aumentar su velocidad y eliminar los riesgos de coalición con automóviles.

⁶⁰ Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal (Fuente: http://www.ste.df.gob.mx/servicios/ficha_tl.html)

d) Trolebuses con Tecnología de Punta

Es importante contar con trolebuses de tecnología de punta ya que en la actualidad en el 2008 el modelo más reciente de Trolebús fue puesto en circulación en 1998 ya que más del 80% de la flota vehicular ya supero su vida útil, por lo que en actualidad se proyecta expandir la red de trolebuses con seis rutas más.

Trolebús serie 9700

En 1997 el STE se adquirieron los últimos 200 trolebuses con tecnología de punta de la serie 9700, fabricados por las empresas, Mitsubishi Electric Co., fabricante del sistema tracción frenado y Mexicana de Autobuses, S.A., que fabricó la carrocería. Estos entraron en operación en el mes de febrero de 1998. Estas unidades cuentan con equipo de tracción de corriente alterna VVVF, utilizando módulos inteligentes IPM's, únicos en su tipo. Estos nuevos trolebuses, con avances tecnológicos y diseños vanguardistas tienen un alto grado de confort y seguridad para el usuario.

Trolebús serie 9700



Figura 7.

El Trolebús es un excelente complemento al Metro y Tren Ligero ya que este también es un transporte eléctrico no contaminante y el cual se convierte en un alivio para una ciudad debido a la generación un alto índice de contaminantes provocados por transportes que usan gasolina. En Europa Oriental, este tipo de transporte se implemento en casi todas las ciudades con más de 200,000 habitantes, aunque lo más recomendable sería que el Estado de México aplicara una política similar, ya que hay municipios megapoblados que por si solos superan en población a algunos estados de la Republica tal es el caso de Ecatepec de Morelos con 1,687,378 hab. Nezahualcóyotl con 1,162,461, hab. Valle hab. Naucalpan de Juárez con 834,440, Tlalnepantla de Baz con 694,843 hab. Chimalhuacán con 525,862 y Cuautitlán Izcalli con 496,427 hab.

Ya que el Trolebús no tiene la misma libertad de movimiento que autobús convencional es totalmente recomendable, establecer sistemas confinados tipo Metrobús, pero con Trolebuses articulados, al igual que lo hace la Unidad Operadora del Sistema Trolebús de Quito Ecuador, lo cual sería una vendedera innovación ya que el Metrobús es operado por autobuses que son contaminantes aunque estos lo hagan en menor grado que un autobús convencional.

e) Tecnología Mexicana aplicada a la construcción de Carros del Metro

La tecnología mexicana en carros de ferrocarril, inicia en 1954 con la fundación de Ciudad Sahagún en el Estado de Hidalgo, en los terrenos del municipio de Tepeapulco. Ciudad Sahagún pretendía ser un modelo de comunidad planeada y centro de desarrollo industrial para México, aquí se establecieron las empresas Siderúrgica Nacional (SIDENA), Diesel Nacional (DINA), creadora de autobuses para la Ruta 100, autobuses tan durables que también al ser discontinuados por la Red de Transporte de Pasajeros del Distrito Federal (RTP), fueron vendidos a particulares los que encuentran vehículos fiables de transporte público y por último se estableció la Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril (C.N.C.F ó CONCARRIL), en Ciudad Sahagún fueron producidos todos los vagones del Metro de la Ciudad de México, autobuses, carros de ferrocarril, camiones de carga y de transporte de mercancías, desde su fundación y hasta finales de la década de los 70's fue un emporio industrial con gran demanda de empleo que fomentaba la inmigración de diferentes partes del país. Aunque todos los trenes del Metro fueron ensamblados por CONCARRIL, los que son de patente totalmente mexicana son los trenes modelo NM-73 A, NM-73 C, NM-79, NM-83 A, NM-83 B.

Este gran complejo tuvo que cerrar por la gran crisis que atravesó nuestro país en la década de los 80's producto de un cambio en el modelo económico, con el que llegó el Neoliberalismo por lo que el gobierno que resuelve comenzar a privatizar las empresas paraestatales o en algunos casos liquidarlas. Esto afectó enormemente a miles de trabajadores los cuales perdieron sus empleos de un día para otro, pues las empresas cerraron o al ser privatizadas cambiaron su giro o redujeron su plantilla laboral, Ciudad Sahagún no tenía mayor actividad que la proveniente de las empresas asentadas en ellas.

Por motivo de la gran crisis CONCARRIL se tiene que privatizar, la cual fue adquirida por una reconocida firma internacional (canadiense), dando origen a Bombardier-Concarril, S.A. de C.V, en sus orígenes Concarril fue la primera Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril, en esta empresa daba oportunidades a ingenieros y obreros del Distrito Federal, Tlaxcala, Puebla e Hidalgo, donde los salarios superaban los estándares nacionales, que hacían más atractiva a la empresa.

La planta mexicana de Bombardier-Concarril ha rehabilitado en los años 1995, 1996, 1998 y 1999 los trenes modelo MP-68 que se encuentran en las líneas 9 y B del metro de México DF. En 1998 construyeron nuevos trenes del metro férreo para la Línea A modelo FM-95A. En el 2004 construyeron los trenes del metro modelo NM-02 que circulan exclusivamente en la línea 2, ahora el tren más moderno de Latinoamérica.

El Metro y los trenes ligeros de la Ciudad de México han permitido el desarrollo de tecnología mexicana que a últimas fechas no ha sido reconocida para los nuevos desarrollos en las licitaciones. El apoyo a estas licitaciones ha estado en manos de extranjeros para quienes los expertos mexicanos han trabajado.

Por lo que nuestra nación necesita propuestas frescas e innovadoras para fortalecer la Tecnología Mexicana.

- Fortalecer la capacidad de la Ingeniería mexicana para impulsar la economía nacional.
- Proponer proyectos detonadores para el desarrollo del país.
- Refrendar el compromiso de la ingeniería mexicana con la sociedad y ampliar los canales de comunicación con ella.
- Oportunidad de participación de la ingeniería mexicana.

- En México existen ingenieros con experiencia ganada en corregir errores de sistemas importados.
- Tener la obligación de mexicanizar en la adopción de las tecnologías de estos sistemas de transporte.

La tecnología mexicana en la construcción de carros del metro ha llegado a sonar incluso en el ámbito internacional, ya que esta exporto trenes al Metro de Santiago de Chile el cual es el Metro más extenso e importante de Sudamérica, por lo que llegamos a la conclusión de que la tecnología mexicana se debe promover y dar más incentivos para dejar de depender totalmente del extranjero, México necesita tener una tecnología propia que abarate los costos elevados, que se hacen para el mantenimiento del STC Metro.

Tren Modelo NS-88

La empresa Mexicana Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril (Concarril) construyo el tren neumático de caucho, modelo NS-88 para el Metro S.A de Santiago de Chile, que fue una edición especial del 22 de octubre de 1990, cada vagón dispone de 7 ventiladores, estos trenes actualmente circulan por la Línea 2 del Metro de Santiago, este modelo de trenes son conocidos en ese país como el Mexicano de 5 coches, el cual es creado por Concarril, con licencia Alsthom, una característica que distingue a estos trenes el tradicional color celeste con que están pintadas sus carrocerías, estos fueron el reemplazo a los trenes NS-74.

Metro Mexicano, Concarril NS-88



Metro S.A de Santiago de Chile

Figura 17.

La adquisición de estos trenes por parte del Metro de Santiago tiene como objetivo la integración Latinoamericana que buscaba el desarrollo de ambas naciones, una muestra real de esta integración, se realizo entre Chile y México, con la compra por parte del Metro de Santiago de Chile a la empresa mexicana Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril, de un tren de cinco carros, siendo la primera exportación mexicana de este tipo de vehículos. La negociación fue el trabajo conjunto de las empresas comercializadoras, Concarril S.A. de C.V, de México y CODEXIN LTDA de Chile, que permitió llevar a cabo esta negociación siendo muy importante la confianza depositada por parte del Metro de Santiago en este proyecto y los apoyos recibidos por parte del Sistema de Transporte Colectivo Metro de la Ciudad de México, del Banco Nacional de Comercio Exterior de México y BANCOMER.

Centro de Diseño de Mantenimiento Mayor Zaragoza:

En la actualidad en el STC-Metro, existe equipo obsoleto aún en operación que data de hace 38 años, para el que no hay refacciones pues la piezas ya no se fabrican. “Hay algunos equipos que están obsoletos aunque siguen operando, porque gracias a la gran capacidad de los Ingenieros del Metro, esos equipos se les sigue dando mantenimiento e inclusive en el propio Metro a través del Centro de Diseño de Mantenimiento Mayor Zaragoza, se construyen o fabrican algunas partes, por lo que el metro se encuentra en un proceso de modernización para mejorar el servicio.

El Centro de Diseño de Mantenimiento Mayor Zaragoza, inició actividades el 31 de mayo de 2006 y con el cual el STC Metro ya fabrica refacciones para sus trenes empleando dos tornos computarizados, de alta tecnología, fabrica para los trenes neumáticos, diez tipos de refacciones lo que representa para el organismo, un sustantivo ahorro y la disminución de largos tiempos de espera para recibir esos insumos de parte de proveedores, con su producción, cubre el 35% del promedio requerido por los talleres, de esos diez modelos de refacciones en tanto que el porcentaje restante, se adquiere en diversas empresas teniéndose programado que, para el segundo semestre de 2008, al instalarse dos tornos más e incrementar las horas de trabajo, se elabore el cien por ciento de la demanda de esas piezas.

Metro Mexicano, Concarril, Modelo NM 73-A



Rehabilitación de trenes con tecnología mexicana

Figura 18.

El personal del Centro de Diseño, está integrado por especialistas en robótica, en máquinas y en herramientas, así como en sistemas computacionales, los cuales recibieron una capacitación especializada y, mediante un programa de cómputo en diseño industrial, tuvo a su cargo el trazo de los diez modelos para iniciar la fabricación de las refacciones.

Refacciones creadas

- Plato y casquillo rotex (conectan el motor eléctrico al sistema de tracción del tren).
- Rótula y porta rótula del pivote (mecanismo de sujeción entre el vagón y el “chasis”).
- Tornillos para zapatas y relevador neumático (piezas del sistema de frenado del convoy).
- Pastilla y contactor (elementos que transmiten la energía eléctrica al motor).

- Cruceta diferencial (pieza de la transmisión).
- Leva de cuerpo (polea del sistema de apertura y cierre de puertas).

Por lo que Metro será sometido a un proceso de mantenimiento mayor para que tenga mejores condiciones de servicio

- La rehabilitación de trenes con tecnología mexicana ha significado ahorros de hasta 70 por ciento.
- El Gobierno del Distrito Federal ha destinado al STC Metro, 12 por ciento del presupuesto de la ciudad.
- Se pusieron en servicio el modelo NM-73 A rehabilitados de nueve vagones cada uno ⁽⁶¹⁾.

f) Adelantos Tecnológicos del Sistema de Transporte Colectivo Metro.

En este apartado se ilustran los adelantos tecnológicos implantados en los últimos años por la STC, con los que se pretende eficientar el servicio de lo que hoy es la columna vertebral del transporte de la ciudad de México.

Instalación de Cámaras de Video de Vigilancia: Se instalaran en los nuevos 45 trenes Modelo NM-02 de la Línea “2”, ya que estos son los únicos que cuentan con la infraestructura para colocárselas, se instalan a fin de inhibir la comisión de delitos, suicidios, venta de mercancías y grafiti, reducir la frecuencia de los trenes y evitar la saturación de andenes y tener un control del número de usuarios. La primera acción se enfocará a la instalación de un sistema piloto de cámaras en los trenes.

Como parte de la modernización, para disminuir las constantes fallas eléctricas, el STC planea cambiar las redes de suministro de energía eléctrica a un voltaje más barato, confiable y menos saturado, donde acuerdo al STC-Metro el suministro de la energía para este servicio se recibe en tres redes: 23 mil, 85 mil y 230 mil voltios, aunque esta última es la más moderna y con la que se pretende que opere todo el sistema, de la primera red se alimenta la mayor parte de las líneas del Metro y sus instalaciones, con esta medida, el Metro pretende ahorrar entre 15 y 20% de la energía que utiliza por lo que ya no habría apagones ni escaleras eléctricas descompuestas, además, se podría generar un impacto positivo de hasta 50% general en su servicio.

De acuerdo con cifras oficiales del STC, el Metro paga a la Compañía de Luz, mil 400 millones de pesos al año, por la energía eléctrica que hace funcionar al Sistema, pero los estudios para este proyecto de transformación comenzarán hasta el último trimestre del 2008 y los resultados podrían comprobarse hasta principios del 2010, pero la modernización no queda ahí, pues hay un proyecto para crear cinco plantas de suministro de energía operadas por el propio Metro, que apoyarían a Luz y Fuerza en el abasto de energía para este medio y de hecho, en el proyecto de construcción de la línea 12 del Metro se incluyó la edificación de una planta de energía propia, de hasta 60 megawatts, que permitiría a esas instalaciones tener un suministro independiente y costará 600 millones de pesos ⁽⁶²⁾.

⁶¹ Metro de la Ciudad de México (Comunicado de prensa STC/028/07, El STC fabrica refacciones para sus trenes), <http://www.metro.df.gob.mx/index.html>

⁶² Alberto Cuenca y Sara Pantoja, El Universal, Miércoles 23 de enero de 2008 <http://www.el-universal.com.mx/ciudad/88647.html>

Para dicha modernización en la energía eléctrica, el STC-Metro contara con el apoyo de la Tecnología Telvent (⁶³), dará solución y sostenibilidad a la energía eléctrica del STC, con esta tecnología innovadora ayudara a gestionar integralmente de forma eficiente y segura, los procesos operativos del Metro, con un costo aproximado de dos millones de euros, Telvent modernizará los sistemas de control de la infraestructura eléctrica del Metro y suministrará títulos de transporte basados en tecnología sin contacto.

La tecnología de Telvent ayudará a disminuir el número de incidencias debidas a los cortes de flujo eléctrico. La modernización de las infraestructuras del Metro de México tiene como objetivo controlar la distribución del suministro eléctrico que alimenta las líneas 1, 2 y 3, así como los circuitos de alumbrado, fuerza y tracción. Telvent suministrará un sistema integrado de control, protección y medición, que permitirá supervisar la infraestructura eléctrica y, en caso fuera necesario, actuar remotamente desde el centro de control.

Tarjeta Inteligente en Metro: Va ser suministrada como parte del contrato con Telvent cuyo uso permitirá la futura integración de las tarifas de los diferentes operadores de transporte público de la ciudad. Además, con el uso de la tecnología sin contacto hay un ahorro del coste de mantenimiento de los equipos, se puede obtener información estadística para mejorar el servicio y se puede utilizar como tarjeta monedero, el plástico es recargable que tiene un costo de 300 pesos y equivale a 150 viajes, donde los usuarios podrán ingresar sus tarjetas en los torniquetes que ya estaban habilitados para los adultos mayores y empleados de este sistema de transporte, la tarjeta inteligente se vende en las estaciones Universidad, Zócalo, Hidalgo, Zaragoza y Chapultepec.

La empresa Telvent (Tecnologías de la información en tiempo real) ha firmado recientemente contratos para la renovación parcial del sistema de control de accesos del tren ligero de México Distrito Federal y la modernización de los sistemas tecnológicos del Metro de Monterrey.

⁶³ Telvent, <http://www.telvent.com/es/>

4.2 Organismos encargados de promover la Tecnología en el Transporte masivo de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Como ya se vio anteriormente, el presidente de la Comet David Waboso ante representante de los 11 metropolitanos más importantes del Mundo dijo que las ciudades deben invertir tanto en el Metro, así como autobuses que sean más amigables para el medio ambiente combinado a un desuso del automóvil, por lo que el Gobierno de la Ciudad debe hacer todo lo posible para invertir en tecnología con la finalidad de reducir la contaminación.

Por lo que la ciudad de México cuenta con el apoyo de EMBARQ, World Resources Institute (WRI), que en español es el Centro de Transporte Sustentable, es la empresa estadounidense, promotor y distribuidor del Bus Rapid Transit (BRT) y de autobuses de alta capacidad con tecnología de punta en América Latina, la cual fue establecida en la Ciudad de México en Mayo del 2002 y actúa como un catalizador social, financiero y medioambiental para buscar soluciones sanas a los problemas de movilidad urbana, para reducir el riesgo, el tiempo y la complejidad requerida para diagnosticar los problemas clave del transporte y el diseño e implementación sostenibles de soluciones con tecnología de punta en ese campo, es una organización independiente y no lucrativa, que cuenta con un personal de más de 100 científicos entre estos se encuentran:

- Especialistas en Economía, Política, Negocios, Comunicaciones y estadística.
- Un núcleo de expertos mundiales en geografía, ciencias medioambientales, finanzas públicas, políticas públicas, transporte, ingeniería, energía y ciencias económicas.
- Red de firmas comerciales, gente, tecnología y bancos de desarrollo de todo el mundo.
- Destrezas aplicadas en negocios globales y dirigidos hacia un cambiante modelo de transporte urbano mundial.
- Cumplimiento de una misión del Instituto Mundial de Recursos con sus valores y su reputación ⁽⁶⁴⁾.

Servicios de asistencia Técnica y Financiamiento con los que cuenta:

- Planeación estratégica.
- Diagnóstico veloz de problemáticas.
- Apoyo en la planeación y manejo de proyectos.
- Revisión y aseguramiento de calidad.
- Modelación a nivel macro y micro.
- Inventario de emisiones, mediciones y sistemas de información.
- Evaluación de impactos socio-ambientales.
- Asesoría post-proyecto y servicios de consultoría.
- Financiación del proyecto.

Investigación y Desarrollo.

- Pruebas de nuevos motores/combustibles.
- Readaptación para controles de emisiones.
- Técnicas de financiamiento basadas en reducciones de carbono.
- Sistemas de indicadores de transporte sostenible.

Políticas/Regulación y fortalecimiento de capacidades.

- Herramientas para manejo de políticas de transporte.
- Diseño de marcos legales e institucionales.
- Planeación e implementación de estructura de empresa.

⁶⁴ EMBARQ, World Resources Institute: (Centro de Transporte Sustentable, WRI) <http://embarq.wri.org/es/Index.aspx>

- Reclutamiento y entrenamiento de los operadores y reguladores.
- Diseño e implementación del consorcio público-privado.
- Estrategias de comunicación y participación pública.
- Estrategias para implementar combustibles limpios y reducir emisiones.
- Planeamiento e implementación de tácticas de mitigación ambiental.

Todas estas herramientas se establecen con el propósito de promover un desarrollo sustentable, que satisfaga las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro, para atender sus propias necesidades", es decir promover que la sociedad humana viva en armonía de manera que protejan el ambiente pero también vivan de él.

WRI organiza su trabajo alrededor de cuatro propósitos fundamentales:

- **Clima, Energía y Transporte:** Proteger el ambiente global, provocado por las emisiones de los gases del invernadero y preparar a la humanidad, para adaptarse al cambio inevitable del clima.
- **Gobierno y Acceso:** Garantizar el acceso público a la información y a las decisiones con respecto los recursos naturales y al ambiente.
- **Mercados y Empresa:** Ampliar las oportunidades económicas, para proteger el ambiente.
- **Población y Ecosistemas:** Donde la degradación rápida e irreversible de los ecosistemas, asegura la capacidad de proveer a los seres humanos de los servicios y mercancías necesarias.

El Centro de Transporte Sustentable y la empresa RAVEM (Ride Along Vehicle Emission Measurement), propiedad del Gobierno del Distrito Federal han establecido un proyecto de retroadaptación y monitoreo de las emisiones de autobuses de la Red de Transporte de Pasajeros del Distrito Federal y dicho monitoreo de emisiones contaminantes de los autobuses se desarrolla a través del equipo de medición portátil RAVEM, todo con el propósito de mejorar la calidad del aire en el Distrito Federal y detener el cambio climático, por lo que a la Red de Transporte de Pasajeros del Distrito Federal se le ha proveído de autobuses con tecnología de punta, con el fin de impulsar una serie de acciones dirigidas a disminuir la contaminación generada por el transporte a diesel por lo que este tipo de autobuses optimizara el aprovechamiento de sus recursos.

Las principales acciones de los institutos RAVEM, WRI y la empresa RTP, han ido encaminados a favor de la calidad del aire en la Ciudad de México junto con la modernización y renovación de más del 75% de la flota vehicular de la RTP, re potenciación de motores de inyección mecánica a inyección electrónica, proyectos de prueba sobre combustibles alternos y nuevas tecnologías, evaluación de motores de combustión interna GNC así como los proyectos Interinstitucionales como son "Introducción de Medidas Ambientalmente Amigables en Transporte" y el proyecto Piloto Retrofit: llega a la Ciudad de México tras varias experiencias en Estados Unidos.

Este proyecto fue aplicado en la Ciudad de México, porque fue seleccionada como sede del Primer Proyecto Piloto en nuestro país por la EPA y el WRI. Proyecto que surge de la "Iniciativa de Vehículos y Combustibles Limpios" aprobada durante la "Cumbre Mundial para el Desarrollo Sustentable" de 2002 y dicho proyecto propone probar la viabilidad y eficacia de los dispositivos retroadaptados en vehículos pesados a diesel en la Ciudad, así como demostrar las ventajas ambientales asociadas con el uso de diesel con ultra bajo contenido de azufre y en particular, se espera obtener Información específica sobre costos y emisiones, un programa replicable en otras flotas y ciudades del país y capacidad técnica para implementar dicho programa.

a) Tecnología en los Autobuses de la Red de Transporte de Pasajeros del Distrito Federal (RTP)

Estos modernos autobuses aparecen por primera vez en el año 2001 con la creación de la nueva empresa llamada Red de Transporte de Pasajeros del Distrito Federal y abreviada con las siglas RTP y la finalidad de esta nueva empresa con una flota vehicular de autobuses con tecnología de punta es la complementar el transporte público de Gobierno e implementar medidas a favor del medio ambiente, como actualizar y modernizar el equipamiento de las estaciones de Servicio, que cuenta con tanques de combustible de acero al carbón y con doble pared, integrados con dispositivos y sensores capaces de detectar la mínima presencia de diesel, en el espacio anular o sea entre el tanque primario y el secundario obteniendo una garantía de “cero fugas”, además de estar dentro de contenedores de concreto armado, lo cual asegura un nulo contacto del combustible con el subsuelo.

Como solución, el Gobierno a través de sus diferentes actores (SETRAVI, COMETRAVI) debe crear una capacidad institucional independiente para atacar los problemas de congestión, seguridad y polución en la ciudad, desarrollando un sistema de transporte masivo que ofrezca una movilidad rápida, confortable y económica, donde se debe mejorar la movilidad a través de la integración de los sistemas de transporte, tanto existentes como futuros sistemas.

b) Parque Vehicular de la Red de Transporte de Pasajeros del Distrito Federal.

Los nuevos autobuses de alta capacidad de la RTP cuentan con tecnología de punta ya que reúnen las características básicas de calidad, seguridad, economía y protección al ambiente para los usuarios además que se le pusieron, filtros de micropartículas, como se menciono antes, estos modelos de autobuses formaron parte de un programa piloto para reducir los contaminantes en autobuses de transporte público que usan diesel, instalados por la necesidad de tomar medidas para combatir la contaminación y brindar aire limpio a todos, proyecto recibe apoyo financiero por 511,000 dólares, de los cuales 350,000 son otorgados por la EPA, el resto (161,000) por WRI, a través del Centro de Transporte Sustentable en la ciudad.

Modelo: Internacional AYCO (Trampa de partículas) con motor modelo IH-DT466E (195 hp) y alimentación de combustible Electrónico.

Capacidad: 85 pasajeros (28 sentados y 57 parados).

Tipo de terreno: plana.

RTP Internacional AYCO



Figura 19.

Modelo: Mercedes Benz (Torino), con motor modelo OM-906LA (230 hp) con alimentación combustible, Electrónico con tecnología Trampa de Partículas.
Capacidad: 88 Pasajeros (28 sentados y 60 parados).
Tipo de terreno: Plana y media montaña.

RTP Mercedes Benz (Torino)



Figura 20.

Modelo: Internacional.
Capacidad: 100 pasajeros (28 sentados y 72 parados)
Tipo de terreno: Plana.

RTP Internacional



Figura 21.

Modelo: Autobús Articulado U-18, es un autobús de dos vagones dotado con dos ejes en el cuerpo delantero y un tercer eje en el cuerpo trasero (remolque), posee una longitud de 18 metros, en comparación con los 10 a 12 metros de un autobús normal de un cuerpo, a diferencia del Metrobús este tiene un piso bajo para facilitar la subida y bajada de los pasajeros. Junto con ello suelen tener una rampa de subida, para las personas que usan silla de ruedas.

Modelo: Internacional (equipado).

Capacidad: 90 pasajeros (18 sentados, 72 parados y 2 sillas de ruedas).

Tipo de terreno: plana.

RTP Internacional Equipado



Figura 22.

Capacidad: 160 pasajeros (63 sentados y 97 parados).

Tipo de terreno: Plano.

RTP Articulado U-18



Figura 23.

Los autobuses articulados suelen estar interconectados para los pasajeros, lo cual es una ventaja tanto para el pasajero como para el servicio en sí, no solo aporta una desahogada y placentera sensación de amplitud al pasaje sino que ofrece más seguridad y economía en tipos de transportes urbanos e interurbanos de corta y media distancia. Para las personas discapacitadas, cuentan con un sistema de anclaje, para evitar que salgan despedidas de su espacio cuando se produzcan colisiones.

Para el 2008 la flota de RTP está integrada por 1,300 unidades, de las cuáles, más del 45% podrían utilizar la tecnología Retrofit, sin embargo, la introducción de este tipo de tecnologías en México implicaría contar con la disponibilidad de la tecnología adecuada en el mercado a costos accesibles, mecanismos ad hoc de financiamiento para este tipo de proyectos, diesel de bajo contenido de azufre en el país a precios especiales dirigidos a promover este tipo de tecnologías y una normatividad más estricta que impulse el cambio hacia mejores tecnologías y restricciones más altas en materia de contaminación.

Por lo que la SEMARNAP ha tramitado con PEMEX la importación del Diesel de bajo contenido de azufre (15 ppm) utilizado en el Proyecto. Este combustible ha sido almacenado bajo las más estrictas especificaciones técnicas en las instalaciones de la RTP. Las tecnologías de Retrofit contribuyen a lograr una disminución significativa en la contaminación generada por este tipo de vehículos en la Ciudad de México.

En la Ciudad de México es importante ampliar la Red de Transporte de Pasajeros (RTP) que son autobuses de alta capacidad, con tecnología que optimizan los combustibles y que contaminan de una manera mucho menor, con lo que se recomienda ampliar esta red de transporte ya que en la actualidad solo cubre el 2% de los transportados en la ciudad de México, con el propósito de remplazarlas por unidades de mediana capacidad como el caso de combis y microbuses que son muy contaminantes.

4.3 Autobús de Tránsito Rápido.

El BRT (Bus Rapid Transit) es un servicio de Autobús de Tránsito Rápido de alta calidad con respecto al servicio tradicional de autobús urbano ya que estos autobuses usan carriles exclusivos y tiene un número limitado de sitios de parada sobre una ruta tradicional, este sistema de transporte ha proliferado de manera importante en Latinoamérica debido a la imposibilidad de implantar líneas del Metro en la mayoría de ciudades ya que resultan incosteables, mientras que las megalópolis más grandes y desarrolladas del mundo cuentan con los sistemas del Metro más extensos y modernos, tal es el caso de Londres, Nueva York, Madrid, Tokio, Seúl, Moscú, París, lista donde también entra la Ciudad de México, todas estas ciudades sus sistemas del Metro superan los 200 kilómetros de longitud los cuales son los más extensos del mundo.

Aunque estos sistemas de Autobuses son más benéficos que los autobuses tradicionales, estos, pueden ser comparados al Metro pero en vez de utilizar trenes, se utilizan autobuses y estos tienen las siguientes características. Aunque este tipo de sistema de autobuses no pueden sustituir al Metro como sistema de transporte masivo central en ciudades megapobladas, como sería el caso de la ciudad de México, pero es un excelente complemento y alimentador del Metro en vías secundarias donde nunca se tenía planeado construir Líneas del Metro.

Características ideales de un Sistema de Autobús de Tránsito Rápido incluirá ⁽⁶⁵⁾

- **Carriles para Autobuses:** un carril de una avenida que se reserve para el uso exclusivo de los autobuses.
- **Calles y vías para Autobuses:** una calle o un bulevar pueden diseñarse en un centro urbano para que todos sus carriles sean del uso exclusivo de los autobuses.
- **Señal de preferencia para autobuses:** Trato preferencial a los autobuses en las intersecciones como por ejemplo extender la duración del semáforo en verde para los autobuses, o activación del semáforo en verde cuando se detecta un autobús. Cruce de prioridad es particularmente útil cuando se implementa junto con carriles o calles dedicadas porque el tráfico de propósito general no interviene entre autobuses y señales de tráfico.
- **Manejo mejorado de tráfico:** Elementos de infraestructura de bajo costo que pueden aumentar la velocidad y confiabilidad del servicio de autobús como bahías de parada, islas de abordaje y alineación de sardineles.
- **Abordaje Rápido:** El ascenso de pasajeros es un proceso que hace lento el servicio de autobús especialmente cuando hay precios diferenciales para diferentes puntos de abordaje y de destino. Una alternativa rápida es la colección de pagos de pasajes al entrar a la estación antes de la llegada del autobús de la misma manera en que estos se colectan en un sistema de tren metropolitano. Este sistema permite a los pasajeros abordar a través de todas las puertas de un autobús detenido.
- **Importancia:** no interfieren con el tráfico urbano ya que usan carriles exclusivos

Con el propósito de establecer un sistema “benchmarking” para BROS, se necesita la estabilización y consolidación del Autobús de Tránsito Rápido (BRT) como nuevo paradigma requiere de un sistema “benchmarking” que permita a las ciudades y otros actores comparar cuantitativamente los distintos BRT y estos con alternativas como “busways”, metros y los trenes ligeros, esta herramienta permitirá entender cómo elementos claves de los sistemas BRT afectan costos y rendimientos, mejorando así los procesos de decisión para el diseño de nuevos sistemas y el mejoramiento de los existentes.

⁶⁵ Menckhoff, Gerhard “Panorama Comparativo de Transporte Masivo por Bus (BRT) en América Latina” 2o Congreso Latinoamericano de Transporte Sustentable, pp. 20-25, 2006.

EMBARQ propone la opción de la implantación de sistemas BRT de alta calidad, a manera de palancas y catalizadores de:

- Operaciones de desarrollo/revitalización urbana.
- Integración física y tarifaria del sistema de transporte público urbano.
- Implantación extensiva de transporte no-motorizado.
- Incorporación de tecnologías y combustibles más limpios.
- Operaciones de financiamiento de carbono.
- Observatorios de movilidad urbana sustentable ⁽⁶⁶⁾.

a) Antecedentes del Autobús de Tránsito Rápido en Latinoamérica: Los antecedentes al Metrobús de la Ciudad de México inician con el mundialmente conocido BRT (Bus Rapid Transit) o al español Autobús de Tránsito Rápido, los cuales fueron instalados en nuestra región Latinoamericana, primero en Curitiba en la década de los setentas con el Sistema Integrado de Transporte de Curitiba que dispone de 6 corredores o rutas, con 65 kilómetros de Longitud y en 1998 también implantado en Bogotá Colombia, donde ha llegado a perfeccionarse con su exitoso servicio de autobuses al que llamaron TransMilenio, que es una copia casi exacta al que se implantaría en el 2005 en la Ciudad de México, al igual que el Optibús de León Guanajuato por lo que es muy importante analizar sus resultados que trajo este sistema de transporte que pues ha resultado muy polémico en nuestra ciudad y muchos cuestionan su efectividad y pues aquí desarrollare un balance entre sus ventajas y desventajas de este sistema para llegar a ver si realmente es lo que la ciudad necesita para abatir los crecientes problemas de transporte.

Ejemplos del Bus Rapid Transit (BRT), en ciudades Latinoamericanas que sirvieron como ejemplo al nuestro.

Bogotá Colombia (TransMilenio) Sistema metropolitano de transporte masivo, su construcción se inició en 1998 por el Instituto de Desarrollo Urbano de la ciudad y su inauguración de su primera ruta fue el 18 de diciembre de 2000, el cual fue llamado TransMilenio por ser el Sistema de Transporte Masivo del Tercer Milenio y su nombre oficial es Sistema Integrado de Transporte Masivo (SITM), TransMilenio y es un sistema de transporte público con un sistema económico y administrativo mixto ya que la infraestructura (vías y estaciones), se desarrolla con recursos públicos y la administración, planificación y organización del sistema la hace una empresa pública. Sin embargo, los vehículos son propiedad de varias empresas privadas, que los operan siguiendo las reglas y políticas fijadas por TransMilenio S.A. a través de un contrato con una duración de 10 años. La tarifa se cobra mediante un sistema de recaudo único y los ingresos se reparten entre los diversos operadores de las troncales, los operadores de las rutas alimentadoras y el Distrito. Su servicio es de lunes a sábado de 05:00 a 23:00 y los domingos y días feriados o festivos de 06:00 a 22:00.

En los años noventas, la Ciudad de Bogotá, tenía muchos problemas de transporte público urbano, ya que los antiguos sistemas de autobuses eran en su mayoría obsoletos e insuficientes (en la capital colombiana circulan diariamente unas 21,000 busetas o microbuses) para una ciudad que hoy ronda los siete millones de habitantes según el Censo General de 2005, las busetas movían al 72% de los habitantes, con una velocidad promedio de 10 km por hora, las cuales eran causa importante de la congestión vial, el fin del TransMilenio es reemplazar a las busetas, que por cada adquisición de una unidad de TransMilenio, se debía chatarrizar a tres busetas.

⁶⁶ Gutiérrez, Luís, "Movilidad Urbana Sustentable y BRT en América Latina", EMBARQ, El Centro de Transporte Sustentable de WRI, pp. 8-9, México 2005.

SITM TransMilenio de Bogotá: Es el Sistema de Transporte masivo central único de Bogotá, implantado como un sustituto del Metro y este consiste en vehículos articulados que, según sus servicios y rutas, hacen parada en un número de estaciones elevadas ubicadas en el centro de una avenida principal, que se denomina Troncal, cada una a una distancia promedio de 500 m de la otra. Los usuarios pagan en la taquilla antes de entrar a la estación y en distintos vagones según el tipo de ruta y destino esperan la llegada del articulado, cuyas puertas abren en sincronía con las puertas de cristal de la estación. El pago se hace mediante una tarjeta inteligente sin contacto, denominada Tarjeta Capital, que se entrega en la taquilla al pagar el pasaje, en síntesis, funciona como un Metro pero con autobuses articulados. Este sistema de transporte a diferencia del autobús tradicional, es que este no compite por pasajeros y la frecuencia de los autobuses, los paraderos o estaciones y las rutas son definidas por la empresa pública, de acuerdo con estudios de ingeniería de transporte. Por otra parte, las condiciones laborales de los conductores y sus horarios de trabajo son iguales.

Como hemos visto este sistema de transporte cuenta con grandes ventajas respecto de los otros tipos de transporte que operan en la ciudad (autobuses de distintos tipos y taxis), principalmente en la seguridad y la velocidad de desplazamiento. Además, puede ser utilizado cómodamente por niños, ancianos, personas con discapacidad y mujeres embarazadas, ya que las estaciones son accesibles para las personas con movilidad reducida, por su elevación y rampas de ingreso y cuentan con zonas delimitadas en los vagones. Aparte de lo anterior, los vehículos tienen sillas especiales para estas personas, estas son de color azul, diferenciándolas del resto que son de color rojo.

La diferencia del TransMilenio con el de Curitiba, es que se dispone de una central de control, que funciona con localización por satélite (GPS) y que los autobuses están equipados con radio, con lo que se puede regular la velocidad entre los autobuses. Aunque la velocidad máxima de TransMilenio es de 60 km por hora, muchas veces los camiones van más rápido, aprovechando el pasó libre en el carril casi libre de semáforos.

Dado el aparente éxito del TransMilenio de Bogotá, este Sistema de Autobús de Transito se está propagando por toda Latinoamérica, tanto en ciudades grandes como en ciudades medias, debido a que todas las ciudades en la región son ciudades en vías de desarrollo, la mayoría de ellas no disponen de los recursos necesarios para construir una línea del Metro, en especial las ciudades de tamaño medio y chicas, ya que las ciudades grandes ya cuentan con un Metro a excepción de Lima Perú y de Bogotá Colombia donde se estableció el TransMilenio como sustituto del Metro, donde se ha argumentado que en términos de infraestructura en Metro, las ciudades tendrían que invertir \$400,000 millones de dólares, cifras que son estratosféricas para ciudades en vías de desarrollo, las cuales tienen muchas más prioridades, mientras que el Bus Rapid Transit (BRT), o en español Autobús de Tránsito Rápido ⁽⁶⁷⁾ solo cuesta \$ 40,000 millones de dólares es decir 10 veces menos que el Metro, además de que cuenta con ventajas operacionales, socio-económicas y ambientales similares a otras alternativas de transporte público masivo, aunque las supera largamente en, factibilidad financiera y se pueden ejecutar en períodos de 3-4 años, dentro del ciclo de una administración y con inclusión de los operadores tradicionales. La causa por que las ciudades Latinoamericanas han preferido los sistemas del Autobús de Tránsito Rápido es que estos son mucho más económicos y abarcan más espacio de la ciudad por el mismo costo que construir una Línea del Metro, aunque no se ha dicho que también estas líneas de TransMilenio transportan también 10 veces menos promedio que una línea del Metro en una avenida muy transitada tal sería el ejemplo de insurgentes en la Ciudad de México.

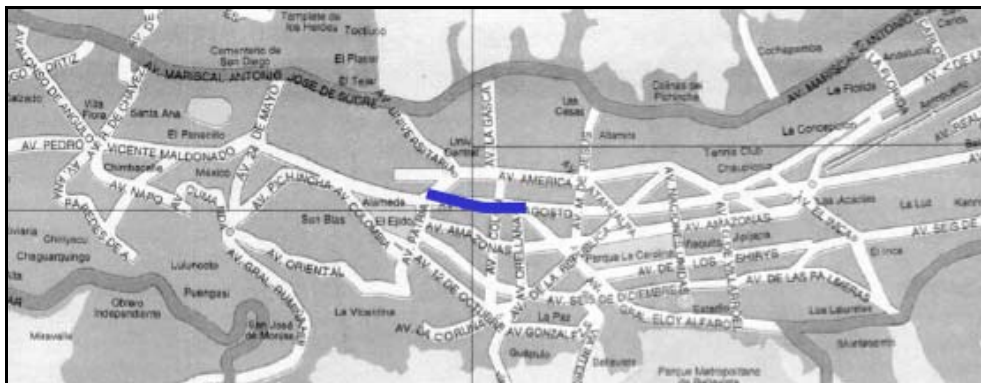
⁶⁷ Lanfranco, Patricio "Ciudad Viva" Santiago de Chile, pp. 55, 2005.

Ventajas del Autobús de Tránsito Rápido, llamado SITM TransMilenio.

- Menos ruidoso y menos contaminante que un autobús convencional.
- Su construcción es más económica que la del Metro.
- Acceso más fácil para personas discapacitadas.
- Posibilidad de construcción de una mayor cantidad de líneas y de estaciones en menor tiempo que otros sistemas de transporte masivo.
- Los viajes se realizan en menor tiempo por lo que se contribuye a la productividad de la ciudad.
- A diferencia de los transportes subterráneos, permite a los pasajeros disfrutar de la vista del paisaje de la ciudad y no someterlos a tener que movilizarse por debajo de la tierra, dándole una mejor calidad en el tipo de movilización.
- Ha ayudado a un muy importante mejoramiento del aspecto arquitectónico de la ciudad en todos sus aspectos.

Dos Sistemas al mismo costo

Sistema del Metro



Sistema de Autobús de Tránsito Rápido

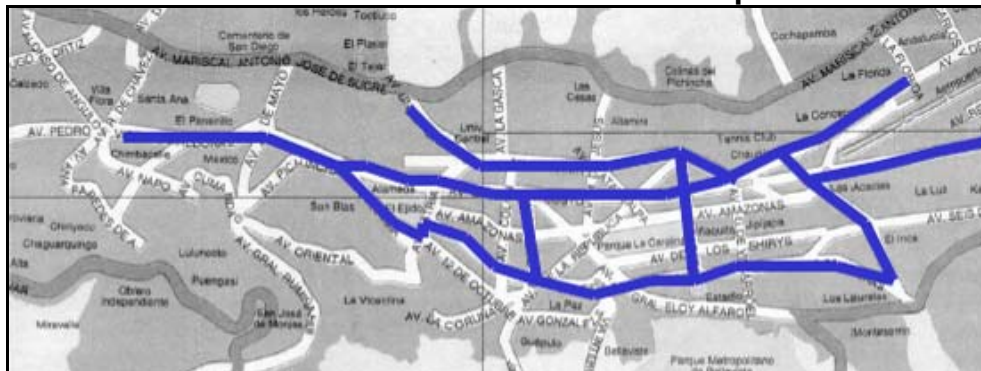


Figura 27.

Inconvenientes

- Es más contaminante que el Metro, Trenes Ligeros y Trolebús.
- Mayor costo tanto del mantenimiento de toda la infraestructura en relación al Metro o al Tren Ligero.
- Menor capacidad y velocidad en relación al Metro o al tren Ligero. Esto favorece a la sobresaturación de los autobuses y estaciones sobre todo a horas pico.
- Problemas con el tráfico debido a que comparte parte de las vías y es susceptible a accidentes y peligro con otros vehículos en los cruces.
- El desplazamiento de peso en las ruedas hace que las losas se deterioren con gran facilidad.

- Debido a los puntos anteriores sumado a los problemas del tráfico hacen que los autobuses articulados no puedan mantener un horario cronometrado.
- Acceso por puente peatonal con recorridos extremadamente largos con un promedio de 200mts entre el autobús y el andén y falta de acceso directo mediante cruce directo de las avenidas en la mayoría de las estaciones.
- Poco espacio interno y de acceso en los autobuses y se suma al no tener una puerta de entrada y salida lo que genera inconvenientes al ingresar o salir del autobús en horas pico.

Críticas.

- Este sistema usa un combustible diesel que contribuye notablemente a aumentar la contaminación atmosférica, aunque sus autobuses lo hagan en menor medida que los autobuses y microbuses tradicionales que tengan alrededor de 15 o más años de antigüedad.
- La contaminación por diesel tiene un impacto significativo en una ciudad con la altura de Bogotá (2,600 msnm). Al igual que la Ciudad de México que tiene una altura de (2,238 msnm)
- Los usuarios se quejan que las estaciones y los vehículos permanecen llenos, durante las horas pico e incluso en otros horarios, esto se atribuye al tamaño y a la capacidad insuficiente de 160 personas de los autobuses articulados, y su velocidad es de 3 minutos por autobús, es decir su capacidad de usuarios es de 160 pasajeros por cada tres minutos, mientras que trenes modernos del Metro como sería el caso de Modelo NM-02 del Metro de la Ciudad de México pueden llevar hasta 1,530 pasajeros y miden 151 metros de largo, su velocidad es de 1 minuto por cada tren (Línea 1), es decir por cada autobús de TransMilenio, equivale al paso de tres trenes del Metro de 1,530 de pasajeros cada uno, dando un total de 4,590 pasajeros por cada tres minutos, donde la diferencia es abismal, donde el flujo de usuarios de personas transportadas solo en la Línea 1 del Metro de la Ciudad de México, equivale a 30 Líneas de TransMilenio, por lo que llegamos a la conclusión que aunque una línea de TransMilenio transporta 30 veces menos al Metro, por lo que no hay fundamento para decir que el Autobús de Transito tipo TransMilenio, es el sustituto del Metro, para ciudades grandes en Latinoamérica como sería el caso de la Ciudad de México (19,236,708, 2005), Sao Paulo Brasil (18,330,000, 2005), Buenos Aires Argentina (12,550,000, 2005), Lima Perú (11,500,000, 2005), Río de Janeiro (11,460,000, 2005), Bogotá Colombia (7,740,000, 2005), Santiago de Chile (5,680,000, 2005), Belo Horizonte Brasil (5,300,000, 2005), Guadalajara (4,095,853, 2005) y Monterrey (3,664,331, 2005)

Balance: Más allá de estos problemas e inconvenientes que es implantar un TransMilenio, donde nos queda claro que estos son mejores que los autobuses convencionales, Microbuses, combis y Taxis, y donde este sistema de transporte es bueno, pero realmente su mala fama radica en que no se ha sabido instalar en los lugares adecuados por lo que hago estas recomendaciones para mejor uso de este transporte.

- Recomendable construirse en ciudades medias con una población menor a 3 millones (en Latinoamérica existen 22 ciudades de 3 Millones) y ciudades con menos de un millón de habitantes (99 ciudades de más de 750,000 habitantes).
- En ciudades grandes se recomienda construirse como un sistema de transporte complementario y no como un sistema de transporte principal y este debe de girar en torno a un Metro, como se da en la mayoría de las ciudades de primer mundo.
- En ciudades grandes también se recomienda, que estas líneas circulen por avenidas secundarias de flujo medio, o bien que se construyan como líneas alternas del Metro para descongestionar estas.

Ciudades Latinoamericanas donde se estableció un Sistema de Autobús de Tránsito Rápido tipo TransMilenio.

Sistema Integrado de Transporte Optibús (León Guanajuato) Es uno de los primeros Autobuses de Tránsito Rápido en América Latina y el primero en México fue inaugurado el 28 de septiembre de 2003, está basado en la red de transporte de ciudades como Curitiba, o específicamente el TransMilenio de la ciudad de Bogotá, Colombia.

La población de la Zona Metropolitana de la ciudad de León, Guanajuato (INEGI, 2005) tiene una población de 1,425,210 habitantes ⁽⁶⁸⁾, por lo que este Sistema de Autobús de Tránsito Rápido es muy efectivo, donde la ciudad de León ha tenido muy buenos resultados ⁽⁶⁹⁾, donde es ejemplo para ciudades de tamaño medio en México, donde sería muy bueno que se construyeran, tal es el caso como las Zonas Metropolitanas de Puebla-Tlaxcala con 2,109,049 hab. Toluca con 1,610,786 hab. Tijuana con 1,483,992 hab. La Laguna Torreón con 1,110,890 hab. San Luís Potosí con 957,753 hab. Querétaro con 918,100 hab., entre otras, donde también se podría tener muy buenos resultados.

Por el éxito del BRT en cuanto a costo y beneficio en Curitiba Brasil, Bogotá Colombia, León Guanajuato y la Ciudad de México, este Sistema de autobuses se han construido también en otras ciudades Latinoamericanas como son el caso de Santiago de Chile con su famoso transporte público llamado el Transantiago el cual se inauguro el 22 de octubre del 2005, posteriormente también se aplico en Quito Ecuador con su Unidad Operadora del Sistema Trolebús que se inauguro el 7 de Febrero del 2006 y después se aplico en Guayaquil Ecuador con el Metrovía el 30 de Julio del 2006, continuándose con el Megabús de Pereira Colombia el 21 de agosto del 2006 y por ultimo llego el TransMetro a Ciudad de Guatemala el 3 de Febrero del 2007.

Autobús de Tránsito Rápido en Latinoamérica (Tabla 17)

	Nombre	Ciudad	País	Km.	Rutas	Estaciones	Autobuses	Inauguración
1	TransMilenio	Bogotá	Colombia	84.00	8	114	1,063	18/12/2000
2	CRIT	Curitiba	Brasil	65.00	6	-	600	20/09/1974
3	Metrobús	Cd. México	México	28.00	2	46	107	19/06/2005
4	SIT Optibús	León	México	26.00	3	35	52	28/09/2003
5	UOS Trolebús	Quito	Ecuador	16.20	1	22	31	07/02/2006
6	Metrovía	Guayaquil	Ecuador	15.00	1	-	-	30/07/2006
7	Megabús	Pereira	Colombia	15.00	3	37	51	21/08/2006
8	TransMetro	Cd. Guatemala	Guatemala	13.00	1	14	-	03/02/2007
9	Transantiago	Santiago	Chile	12.00	1	36	40	22/10/2005

Fuente: Gerhard Menckhoff, Gerhard Menckhoff (2006) "Panorama Comparativo de Transporte Masivo por Bus (BRT) en América Latina" 2o Congreso Latinoamericano de Transporte Sustentable, pp. 25

Los corredores de autobuses BRT en operación en América Latina, cuentan solo con 274 kilómetros de longitud, donde este sistema de autobuses se ampliará a las siguientes ciudades Latinoamericanas como lo son Cali Colombia, Mérida Venezuela, Barquisimeto Venezuela, Medellín Colombia, Barranquilla Colombia, Cartagena de Indias Colombia, Bucaramanga Colombia, Lima Perú y Querétaro México, con 282 kilómetros en proyecto, por lo que se han cancelado sus proyectos de realizar Metro ya que estos resultaban para estas ciudades como inviables de acuerdo a sus presupuestos y en vez de esto, instalaran un Sistema de Autobús de Tránsito Rápido.

⁶⁸ Sistema Integrado de Transporte Optibús (SIT) León Guanajuato
http://correo.leon.gob.mx/admon03_06/transporte/sitioweb/

⁶⁹ Es entregado a partir del 2001 a aquellas entidades que desarrollan prácticas gubernamentales exitosas, por parte del Centro de Investigación y Docencia Económica (CIDE) y la Fundación Ford.

b) El Metrobús de la Ciudad de México.

Los orígenes hacia la implantación de un Bus Rapid Transit, iniciaron en mayo del año 2002 cuando las autoridades de la Ciudad de México y EMBARQ firmaron un memorando de entendimiento comprometiendo a la ciudad a una estrategia múltiple que enfocara los problemas de congestión, polución y transporte seguro para la capital. Como elemento clave en esta asociación, EMBARQ y la Ciudad de México formaron el Centro de Transporte Sostenible en México, encargado de asesorar a la ciudad en la planeación e implementación de soluciones de transporte sostenible.

Las metas específicas de esta asociación y de la participación de EMBARQ en la Ciudad de México fueron:

- Creación de una asociación estratégica entre EMBARQ y el Gobierno de la Ciudad en donde participaran también el Banco Mundial y un amplio sector de inversionistas privados para viabilizar este proyecto de desarrollo.
- Creación de un Centro de Transporte Sostenible (CTS) que se involucre día a día en la actividad gubernamental de la ciudad en ese campo con acciones de monitoreo y asesoría en nuevas actividades.
- Asistencia en el diseño e implementación del sistema de Autobús de Transito Rápido (BRT) en la avenida principal de la ciudad.
- Pruebas de las mejores combinaciones motor/combustible en los autobuses en tránsito, con nuevas alternativas de alta capacidad y baja emisión de CO².
- Prueba de emisiones y reparación o mantenimiento general en autobuses antiguos.
- Participación en el desarrollo de nuevas metodología para medir y revalidar los ahorros de emisiones de GHG en el sistema TRB (⁷⁰).

Para financiar estos ambiciosos objetivos, EMBARQ, asesoró al Centro de Transporte Sostenible (CTS) en el desarrollo de las herramientas fundacionales y la visión estratégica necesaria para que el Centro fuera sostenible por sí mismo.

Pruebas ambientales realizadas con el sistema RAVEM

Los objetivos de la evaluación de los vehículos con el equipo portátil a bordo de medición de emisiones RAVEN fueron:

- Medir las emisiones de los vehículos de transporte de pasajeros, circulando en la Ciudad de México, existentes hasta antes de construir el corredor, en condiciones de operación y ruta normales. Estas emisiones sirvieron de línea base para la comparación de efectividad o beneficio de cualquier medida de control de emisiones vehiculares.
- Medir las emisiones de los mismos vehículos, simulando sus emisiones en un carril confinado (BRT).
- Medir las emisiones de vehículos de tecnologías avanzadas en las condiciones sin corredor en Insurgentes Norte.
- Medir las emisiones de vehículos de tecnologías avanzadas simulando la existencia del carril confinado mencionado.
- Finalmente, mantener bitácoras detalladas de la operación de los vehículos que fueron parte del proyecto. Estas bitácoras incluyeron consumo de combustible, horas-hombre de chóferes, mecánicos, partes, limpieza, etc., para determinar y comparar el costo efectividad de cada una de las tecnologías evaluadas, incluyendo las tecnologías actualmente en uso.

⁷⁰ EMBARQ, World Resources Institute: (Centro de Transporte Sustentable, WRI): <http://embarq.wri.org/es/Index.aspx>.

El éxito del Autobús de Transito Rápido sobre el autobús convencional en distintas ciudades Latinoamericanas, llevaron también a implantar en la Ciudad de México este sistema de autobuses con el nombre de Metrobús, por lo que el Gobierno capitalino crea el Sistema de corredores de transporte del D.F el 27 de septiembre de 2004, el cual es un Organismo Público Descentralizado del Gobierno del Distrito Federal creado mediante Decreto publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 9 de marzo de 2005 y su objetivo de una mejor planeación y control del sistema de corredores de transporte público de pasajeros del Distrito Federal.

El Metrobús se inauguro el 19 de Junio del 2005 y corre por toda la avenida Insurgentes, la cual es la avenida más larga de todo el país, por esta avenida se tenía planeada construir la Línea "10", según el Plan Maestro de 1997, Línea que no se vio muy redituable durante el Gobierno de Andrés Manuel López Obrador, sino que se decidió mejor construir el Metrobús a pesar de que la avenida Insurgentes es una de la más transitadas de toda la Ciudad de México.

Por lo que se decide optar por la alternativa de construcción del Metrobús para reducir las emisiones contaminantes y mejorar la calidad del aire en la Ciudad de México, acciones definidas por la Secretaría del Medio Ambiente ya que se estaba promoviendo un sistema de transporte ambientalmente sustentable y acción que constituye uno de los ejes rectores de la política ambiental de la Ciudad de México, plasmada en el Programa de Protección Ambiental del Distrito Federal 2002-2006 y que a su vez, fueron incluidas en el Programa para mejorar la calidad del aire en la ZMVM, 2002-2010 (PROAIRE).

Uno de los objetivos del proyecto es promover el transporte sustentable en corredores (arterias) estratégicos en la Ciudad de México. Con la creación del Corredor Insurgentes, el Gobierno de la Ciudad persigue las metas siguientes:

- Favorecer el uso más eficiente y climáticamente amigable del transporte, pero con énfasis en el transporte público de pasajeros.
- Mejorar la calidad del servicio del transporte público para convertirlo en una opción competitiva ante el transporte privado.
- Ordenar el sector transporte en el contexto espacial, organizacional y jurídico.
- Instalar un sistema financiero que permita al sector autonomía y sustentabilidad económica en el tiempo.
- Documentar y dejar evidencia de las bondades ambientales de este tipo de proyectos para su replicabilidad en el mundo.

Se obtuvo un financiamiento por tres años y consultores expertos, desarrollaron los estudios base que aportaron la información necesaria para el diseño del Sistema de Corredores estratégicos de transporte. Algunos de esos estudios fueron:

- Diseño conceptual, funcional, operacional y proyecto ejecutivo del corredor estratégico Insurgentes.
- Estudio urbano socioeconómico de los corredores de transporte.
- Estructuración económica financiera del sistema de corredores de transporte.
- Caracterización de emisiones vehiculares mediante dinamómetro de chasis.
- Estudio de medición de emisiones contaminantes mediante el uso del sistema portátil de medición de emisiones vehiculares, RAVEM.

El Metrobús surge como una nueva alternativa de transporte que tiene como objetivos fundamentales coadyuvar al mejoramiento ambiental de la Ciudad de México, eficientar el traslado de las personas y elevar la calidad de vida de la población. Es un sistema que da prioridad al transporte público sobre el particular y ofrece a los usuarios un mejor traslado entre las zonas sur y norte de la ciudad.

Impactos del Metrobús

Impactos Económicos:

- Aumento de la productividad laboral a causa de una reducción de tiempo perdido en tráfico (tiempo de viaje a lo largo del corredor ha disminuido aproximadamente 50%).
- Un ahorro cercano al 90% comparando costo por Km, de obra de sistema BRT y Metro.
- Reducción en los costos de atención médica por cuenta de enfermedades respiratorias.
- Reducción en los costos de consumos de combustibles para la ciudad.
- Mayor retribución impositiva para la ciudad por concepto de un transporte regularizado.
- Incremento en el valor de la propiedad raíz en el corredor y áreas circunvecinas.

Impactos Ambientales:

- Mejoría notoria en la calidad del aire.
- Una reducción estimada anual de 35,000 toneladas de CO².
- Reducción en el consumo de recursos no renovables.
- Reducción de contaminación de ruidos.
- Mejoría del uso del espacio público y del paisaje del corredor.

Impactos Sociales.

- Reducción de las enfermedades respiratorias (especialmente en los usuarios con menores ingresos y mayor exposición a la contaminación).
- Incremento de la seguridad pública y mayor tranquilidad ciudadana.
- Fortalecimiento del orgullo ciudadano y la imagen de la ciudad, conduciendo a Ciudad de México hacia un urbanismo sostenible.
- Incremento del acceso a un transporte más confiable.
- Reducción de la congestión.

Comparativo entre medios de transporte

Transporte Metrobús.

- 260,000 de usuarios en día hábil.
- 30% de RTP (100 rutas).
- 3.5 veces más que tren ligero.
- Equivalente a la red de trolebuses.
- Más que línea 4 ó 6 del Metro.

Resultados: En pleno aniversario el Banco Mundial otorgó un reconocimiento al gobierno de la ciudad por 122 mil euros por la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en beneficio de la calidad de vida de los usuarios, con esto la Ciudad de México se convirtió en la primera en recibir este premio en todo el mundo.

Algunas de las cosas logradas por el Metrobús en estos dos años han sido:

- Recorrido total equivalente a 2 vueltas a la Tierra.
- Reducción del 25% de los accidentes sobre Avenida de los Insurgentes.
- Reducción del 35% de los tiempos de recorrido.
- Eliminación de 60,000 Toneladas de gases de efecto invernadero
- Recorrido total equivalente a 2 vueltas a la Tierra.
- Reducción del 25% de los accidentes sobre Avenida de los Insurgentes.
- Reducción del 35% de los tiempos de recorrido.
- Eliminación de 60,000 Toneladas de gases de efecto invernadero.

Ventajas del Metrobús en la Ciudad de México.

- Según un estudio elaborado por el Instituto Nacional de Ecología ⁽⁷¹⁾ con el Metrobús se redujo la exposición de los usuarios de Insurgentes al efecto dañino a la salud por contaminantes tóxicos. Se redujo poco más del 50% a la exposición a benceno y monóxido de carbono y hasta 35% a partículas menores de 2.5 micras (PM 2.5).
- Sustitución del transporte que venía circulando tradicionalmente en Insurgentes con la finalidad de ordenar la circulación de los modos de transporte que operaban en esta vialidad y disminuir el potencial emisor del parque vehicular usuario de la misma, se desarrolló el programa de corredores confinados para transporte de pasajeros, denominado Metrobús.
- El Metrobús, es un servicio de transporte rápido, cómodo y eficiente, contribuye a la mejora de la calidad del aire de la Ciudad de México.
- Por el aumento en la capacidad de los autobuses permite que un número menor de unidades brinde el servicio de transporte al mismo número de pasajeros, lo cual reduce el número de motores en operación y, por lo tanto, el consumo de combustible.
- Metrobús ha contribuido modestamente a ello al reducir con el 33% el tiempo de traslado de sus pasajeros con respecto a lo que invertían antes de su entrada en operación. Ello significa un ahorro equivalente a cerca de 12 millones de horas hombre al año.
- Para personas con discapacidades, Metrobús es pionero en la ciudad al brindar accesibilidad fácil en la mayoría de las estaciones a través de rampas y garitas especiales y disponer de espacios designados para sillas de ruedas al interior de los autobuses.
- Una encuesta realizada en febrero de 2007 entre los usuarios arrojó una calificación de 8.18 puntos de un máximo de 10 para el Metrobús, indicando que en general la percepción de la población es positiva.

Críticas.

- Algunos capitalinos consideran la obra como de "relumbrón" (cosa deslumbrante de escaso valor) pues según su percepción el proyecto no redituó ni un poco menos en los resultados esperados.
- El número de autobuses articulados puestos en circulación es insuficiente para una carga de pasaje en el corredor Insurgentes que supera más de 300,000 personas por día, lo que ocasiona graves problemas sobre todo en la parte sur de la ruta en algunas horas del día.
- Algunas personas reportan que, en ocasiones, las máquinas automáticas (Para Tarjetas de Pago) no funcionan correctamente.
- Por algunas deficiencias el Metrobús incluso ha ganado una serie de apodos, como el Llenobus, por ir casi siempre lleno o el Lentobus, por ir lento principalmente en horas pico.

⁷¹ Instituto Nacional de Ecología (INE), de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
<http://www.ine.gob.mx/>

c) Plan Maestro del Metrobús Horizonte 2012.

Debido al aparente funcionamiento de la primera ruta del Metrobús y por la necesidad de reducir el impacto ambiental del transporte urbano e Integrar los sistemas de transporte público con el Estado de México, por lo que el Gobierno de Marcelo Ebrard, anuncia que el Metrobús superará en extensión al Metro y se convertirá en la nueva columna vertebral del transporte público, el jefe de Gobierno anuncio, 8 corredores en su gestión para un total de 10, con lo que se proyecta un circuito de 240 km., dicho proyecto será financiado por el Banco Mundial, el propósito es de mejorar el servicio de transporte público con un sistema eficiente, barato y seguro, así como ordenar el espacio urbano de la ciudad. Con esto se prevé reemplazar a casi 3,500 microbuses por 900 autobuses articulados de bajas emisiones contaminantes y alta capacidad de pasajeros, estas nuevas rutas tendrían correspondencia con otros sistemas como el metro y el tren suburbano.

Rutas en Operación:

Ruta A1 y A2: Indios Verdes a Doctor Gálvez (Corredor Insurgentes)

El proyecto en Insurgentes comprendió la construcción de dos estaciones terminales, ubicadas en los extremos norte y sur del Corredor, donde los usuarios pueden transbordar a otras rutas, contempló además la construcción de 34 estaciones intermedias dentro del mismo recorrido de casi 20 kilómetros desde Indios Verdes hasta San Ángel, la adaptación de 39 kilómetros de vía con un carril exclusivo para Metrobús localizado junto al camellón central de la Avenida Insurgentes.

Plano Metrobús de la Ciudad de México



Figura 24.

Características del Metrobús

- **Área de servicio:** El Corredor Insurgentes presta servicio en las delegaciones Gustavo A. Madero, Cuauhtémoc, Benito Juárez y Álvaro Obregón. Recibe en su extremo norte en Indios Verdes, a los usuarios procedentes del norte de la Cd. de México y de Ecatepec, Edo. Méx. y en su extremo sur, a los usuarios procedentes de San Ángel-Ciudad Universitaria y de la zona de San Fernando-Periférico Sur, Delegación Tlalpan, entre otras. La avenida Insurgentes cruza 35 vías primarias y 176 vías secundarias.
- **Características de las estaciones:** Estaciones con andén central con plataforma y con accesos a los autobuses por ambos lados, para atender los dos sentidos de circulación. Altura de andén: 1.00 m sobre el nivel de la calle.
- **Distancia promedio entre estaciones.** 550 metros.
- **Demanda:** 260 mil viajes en promedio por día de lunes a viernes. Sábados 60% y domingos 40%.
- **Velocidad promedio de servicio objetivo:** 20 km/hr

Ruta A3: El martes 18 de marzo de 2008 se inauguro la Ruta A3 del Metrobús la que parte de la estación Doctor Gálvez en San Ángel al monumento al Caminero, la cual cruza una estación en Ciudad Universitaria que contará con una arquitectura diferente diseñada por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) para que sea acorde a la zona, funcional y moderna, en total serán 8 estaciones (Ciudad Universitaria, Perisur, Villa Olímpica, Corregidora, Ayuntamiento, Fuentes Brotantes, Callejón San Marcos, Monumento al Caminero), con una longitud de 8.5 kilómetros, de 36 estaciones, llega a 44 y de 19.7 kilómetros a 28.2 kilómetros, lo que la convierte en el corredor más largo del mundo, desde el norte hasta el sur de la ciudad, cruzando seis delegaciones políticas (⁷²).

Rutas en Construcción:

Ruta A4: Buenavista - Colonia del Valle: Debido a la demanda que existirá al entrar en funcionamiento el Tren Suburbano del Valle de México en la terminal Buenavista, para el año 2008, se tiene planeado incrementar el servicio del Metrobús en el corredor Insurgentes, para lo cual se creará la Ruta A4 para el tramo de Buenavista a la colonia del Valle, con la compra de más autobuses articulados y la construcción de una segunda estación del Metrobús en Buenavista y tendrá conexión con la estación del tren suburbano, para evitar sobresaturar más la estación ya existente.

Ruta B: Tacubaya a Tepalcates (Corredor Eje 4 Sur)

El 4 de septiembre del 2007 comenzó la construcción de la línea B del Metrobús que correrá desde Metro Tacubaya hasta Metro Tepalcates, con una longitud de 20 km. aproximadamente y una demanda estimada de 100 mil pasajeros por día

- La línea se construirá en tres etapas, la primera fase comprende 14 estaciones de Tacubaya a Las Américas, la segunda de Molina a UPICSA y la tercera del Rodeo a Tepalcates y se espera que esta línea sea inaugurada en abril del 2008.
- El Proyecto se realizará con una inversión de 980 millones de pesos, sin incluir el costo de autobuses articulados.
- El funcionario detalló que el costo del proyecto es casi tres veces mayor a lo que se invirtió en la línea que corre en avenida Insurgentes, pues prevé aspectos como estudios de mecánica de suelo, el reforzamiento del carril confinado con concreto hidráulico, puentes peatonales y, eventualmente, pasos vehiculares.
- Todo el corredor de transporte confinado tendrá una extensión de 20 kilómetros y tendrá 34 estaciones (Tacubaya, Parque Lira, A. Macedo, José Vasconcelos, Patriotismo, Escandón, Nuevo León, Viaducto, Amores, Etiopía, Vértice, Centro Scop, Álamos, Sola, Las Américas, Molina, La Viga, Coyuyo, Canela, Tacotalpa, Churubusco, Iztacalco, UPICSA, El rodeo, R. Tecolutla, R. Gómez, R. Mayo, Leyes de Reforma, Tezontle, Apatzingán, General de León, Canal de San Juan, Nicolás Bravo y Tepalcates)
- Corredor que utilizará 60 autobuses articulados, tendrá conexión con 8 líneas del Metro, con la Ruta 1 del Metrobús y unirá al poniente con el oriente.
- En la construcción se incluye la colocación de concreto hidráulico, en todo tramo de la primera fase.

Esta línea será muy benéfica para la Ciudad de México ya que esta será complementaria al Metro y servirá para desahogar la Línea 1 y 9 del Metro, y será una Línea alternativa más no una línea única como es el caso de línea 1 del Metrobús.

⁷² Rentaría González, Ricardo, "Los 25 proyectos estratégicos" del Gobierno del DF", México", Metrópoli 2025, Centro de estudios para la Zona Metropolitana, A.C pp. 4-5, 2007.

Ruta C: Glorieta de Vaqueritos a Río de los Remedios (Corredor Eje 3 Oriente)

Esta ruta que originalmente fue anunciada como un corredor entre Xochimilco y Ciudad Azteca, fue modificada para cubrir la ruta Glorieta de Vaqueritos-Río de los Remedios, la cual comenzará en la ya mencionada Glorieta de Vaqueritos muy cerca de Xochimilco, seguiría por Canal de Miramontes (Eje 2 Oriente), hasta llegar a Calzada del Hueso donde se desviaría para enfilarse hacia el Eje 3 Oriente y seguir sobre todo ese eje vial hasta llegar a su cruce con el arco norte del periférico en Río de los Remedios. Se estima que esta nueva ruta tenga una longitud de 27km de extensión y 50 estaciones, tendrá conexión con las líneas 1, 8, 9, B y 12 del metro así como con las Rutas B y D del Metrobús. Se estima una inversión de 769 millones de pesos.

Línea que al igual que la Línea B del Metrobús será muy útil para la ciudad ya que se proyecta construir donde no se tenía planeada construir ninguna línea del metro, además de ser complementaria al Metro, servirá para desahogar el periférico, una de las arterias más problemáticas de la ciudad de México, lo que dará un alivio a la ciudad.

Ruta D: (Peribús) Glorieta Vaqueritos a Alameda Oriente

Ruta planteada originalmente entre la Alameda Oriente y Cuatro Caminos, ha sido planteada de momento como una primera etapa entre la glorieta de Vaqueritos y la Alameda Oriente entre el límite de la delegación Venustiano Carranza y el municipio de Nezahualcóyotl y esta circulara por el Anillo Periférico.

Esta ruta tendría una longitud de 20km de extensión y 30 estaciones, tendrá conexión con la líneas 8, 12 y A del metro así como con las Rutas B y C del Metrobús. Se estima una inversión de 732 millones de pesos y se planea que se opere para el 2009. Al igual que la Línea C del Metrobús, esta servirá para desahogar el periférico y darle un mayor flujo evitando de alguna manera que se convierta en un estacionamiento

Plan Maestro del Metrobús (Horizonte 2012) (Tabla 15)		
Ruta	Corredor	Destino
A	Avenida de los Insurgentes	Ruta A1: Indios Verdes-Dr. Gálvez (19.7 km) Ruta A2: Indios Verdes-Glorieta Insurgentes Ruta A3: Dr. Gálvez-El Caminero (8.5 km) Ruta A4: Buenavista-Colonia del Valle
B	Eje 4 Sur	Ruta B1: Tacubaya-Tepalcates (20.0 km)
C	Eje 3 Oriente	Ruta C1: Glorieta Vaqueritos-Río de los Remedios (27.0 km)
D	Periférico	Ruta D1: Alameda Oriente-Glorieta Vaqueritos (20.0 km) Ruta D2: Glorieta de vaqueritos-Cuatro caminos
E	Eje Central	Ruta E1: Tasqueña-Tenayuca
F	Eje 8 Sur	Ruta F1: Barranca del muerto-Santa Martha
G	Eje 5 Norte	Ruta G1: Villa de Aragón-La Villa
H	Paseo de la Reforma	Ruta H1: Fuente de Petróleos-La Villa
I	Eje 5 - 6 Sur	Ruta I1: San Antonio-Santa Martha
J	Avenida Tláhuac	Ruta J1: Tasqueña-Tláhuac

Fuente: "Metrobús de la Ciudad de México", <http://www.metrobus.df.gob.mx/>

Cabe mencionar que puede cambiar este plan maestro en cuanto a lo que se refiere a las Rutas E, H y J puesto que pudiesen ser reemplazadas por otros medios de transporte.

En cada caso en específico la Ruta E, recientemente ha sido anunciado el primer "corredor verde de la ciudad", pretende tener como único medio de transporte trolebuses que funcionarían de forma parecida al Metrobús con carriles y paradas exclusivas pero sin pertenecer a este medio de transporte.

Sobre la Ruta H la cual siempre ha levantado polémica por que correría sobre la avenida más importante y bella de la ciudad, sus detractores han dicho que el Metrobús acabaría con el glamur de dicha avenida por tanto el GDF prácticamente ha descartado su construcción por lo que en su lugar podría haber un tranvía moderno como medio de transporte sobre paseo de la reforma.

Finalmente la ruta J, podría ser descartada ante la construcción de la línea 12 del metro hacia dicha entidad.

Sistema de cobro.

- Totalmente automatizado con uso de tarjeta inteligente.
- 94 máquinas expendedoras recargadoras automáticas en estaciones y terminales.
- Próximamente, al menos 16 máquinas más en la vía pública.
- El 26 de Marzo del 2008 el costo del viaje del Metrobús paso de 3.50 a \$4.50 Pesos en horario diurno, (04:30 a 24:00 horas) y la tarifa nocturna (24:01 a 04:29 horas) es de 5.50 pesos el traslado, sin importar la distancia.

El Objetivo de dicho aumento en la tarifa, el Gobierno de la Ciudad lo justifica, por la puesta en marcha de 10 estaciones más que comprenden de Doctor Gálvez a El Caminero y para que implemente en más zonas de la ciudad y se cumpla con el Plan Maestro del Metrobús Horizonte 2012 además de que haya una mejora al medio ambiente, justificación publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

d) Parque Vehicular del Metrobús de la Ciudad de México:

El Metrobús de la Ciudad de México cuenta con un amplio parque vehicular de Autobuses Articulados los cuales circulan por la avenida insurgentes en un corredor de 28 kilómetros, el más grande de Latinoamérica.

De Indios Verdes a Doctor Gálvez:

- 30 Autobuses Articulados marca Scania, propiedad de la Red de Transporte de Pasajeros del Distrito Federal.
 - 5 Autobuses articulados reconstruidos, marca MASA propiedad de la Red de Transporte de Pasajeros del Distrito Federal.
 - 68 Autobuses articulados marca Volvo, propiedad de CISA
 - 7 Autobuses convencionales propiedad de Corredor Insurgentes, S.A. de C.V. (CISA), que se utilizan para el servicio nocturno.
 - 2 vehículos de apoyo, uno para la supervisión y otro para servicios generales, propiedad de Metrobús y de Corredor Insurgentes, S.A. de C.V. respectivamente ⁽⁷³⁾.
-
- **Doctor Gálvez al Caminero:**
 - 18 Autobuses articulados marca Volvo 7300 BRT, propiedad de RECSA color Rojo
 - 12 Autobuses articulados marca Volvo 7300 BRT, propiedad de la Red de Transporte de Pasajeros del Distrito Federal.

Concesionarios del Metrobús de Insurgentes:

- **Corredor Insurgentes SA de CV (CISA):** opera de Indios Verdes a Doctor Gálvez: Empresa privada de transporte que nació el 8 de octubre de 2004, con capital 100 % mexicano, y con una concesión individual para explotar durante 10 años el 75% de la operación del primer corredor del Distrito Federal consolidándose en una empresa líder del sistema BRT, en la Ciudad de México la cual ya tuvo reconocimientos nacionales e internacionales, que ha recibido el organismo Metrobús.
- **Rey Cuauhtémoc SA de CV, (RECSA):** Opera el Corredor de Insurgentes del tramo de Doctor Gálvez a él Caminero, estos concesionarios que prestaran el servicio en 10 kilómetros, a quien se otorgó la concesión para la explotación por un lapso de 10 años, en coordinación con la Red de Transporte de Pasajeros (RTP).

El nuevo parque vehicular de tecnología de punta para el Metrobús de la Ciudad de México trae múltiples beneficios, para la sociedad como es la disminución de los tiempos de recorrido, traslados con mayor confort, seguridad y mejora en la imagen urbana y calidad de vida, para los concesionarios trae beneficios como evolución a un esquema empresarial, cambio hacia un negocio más ordenado, competitivo y rentable. Mayores garantías jurídicas y financieras, eliminación de ineficiencias en el transporte actual, haciendo más atractivo el retorno sobre la inversión de los participantes, además de seguridad en el empleo, mejores condiciones de trabajo y nivel de vida para los trabajadores. Pero también trae beneficios para el Gobierno como mayor eficiencia y control del transporte público, construcción de la obra en corto tiempo, mínima inversión comparada con otras alternativas, desarrollo de un servicio de transporte sustentable, impulso al desarrollo de nuevas tecnologías y combustibles, mejora la relación con los concesionarios y cumple el objetivo de proporcionar un transporte eficiente a la comunidad y aumenta la seguridad vial y se reducen los accidentes.

⁷³ Ficha técnica, Fortalecimiento de Metrobús, viernes 21 de marzo de 2008
<http://www.metrobus.df.gob.mx/index7.htm>

Autobuses Articulados Scania Comil (ECO 61-80)

La Red de Transporte de Pasajeros, adquirió, 30 Autobuses Articulados, para el Metrobús del DF, con tecnología de punta en diseño e ingeniería automotriz a nivel internacional del fabricante sueco de Autobuses Scania, líder a nivel mundial en la fabricación de autobuses, el cual trae lo más adelantado en tecnología europea, lo que lo convierte en la marca más deseada en autobuses en el mundo, El costo promedio por cada autobús articulado es de \$2.65 millones de pesos.

El fabricante Scania de México, es el que ha construido los autobuses articulados, y ha incluido la capacitación de los operadores de los vehículos, así como el conocimiento de los diferentes componentes de las unidades entre ellos el funcionamiento del motor y transmisión ya que con su intenso programa de capacitación para todo el personal, propone una moderna filosofía empresarial orientada a fomentar el servicio, la creatividad y participación de sus empleados, así como sus socios comerciales, una dinámica estructura organizacional (74).

Autobús Articulado Sueco, Scania Comil (ECO 61-80)



Con una plataforma L94 IA 6x2 NB

Figura 25.

Características del Nuevo parque vehicular.

- Miden 18 metros de longitud.
- Capacidad de 160 pasajeros (113 de pie y 47 sentados con 1 espacio especial para la sujeción de silla de ruedas con cinturón de seguridad)
- Piso a nivel de plataforma (1m).
- Cuatro puertas de servicio ubicadas en el costado izquierdo de 1.20 m de ancho.
- Certificación ambiental equivalente a Euro-IV.
- Autobuses propulsados por Gas Natural Comprimido (GNC).
- Equipados con tecnologías de motor más limpias.
- Motor Scania DC9 03, con potencia de 270 hasta 420 caballos de fuerza, el cual busca obtener el mayor rendimiento, menor consumo de combustible, menores emisiones, estricto cumplimiento de normas y exigencias medioambientales.
- 350 Vehículos Tradicionales Sustituidos (Autobuses y Microbuses)

⁷⁴ Información de Prensa "Autobuses Articulados Scania", 6 de Septiembre del 2005, http://www.scania.com.mx/acerca_de_scania/pressreleases/informacion_de_prensa/autobuses_articulados_scania_listos_para_dar_vida_al_metrobus.asp

Autobuses Articulados Volvo 7300

Con la ampliación de la Ruta A del Metrobús, de Doctor Gálvez al Monumento el Caminero y con el aumento de demanda que existirá al entrar en funcionamiento del Tren Suburbano del Valle de México en la Terminal Buenavista, para el año 2008 además de la creación de las nuevas rutas B, C y D del Metrobús el Gobierno de la Ciudad de México representado por la Red de Transporte de Pasajeros, junto con CISA y RECSA ampliarán la flota vehicular del Metrobús, adquiriendo 905 autobuses articulados de tecnología de punta, del fabricante de autobuses sueco Volvo, marca que se ha caracterizado siempre por su atención a la seguridad de sus autobuses, las adquisiciones se realizaron en las instalaciones de la compañía Volvo en su planta en Tultitlán, Estado de México y dichos autobuses fueron presentados en un evento en el zócalo.

Los camiones del primer modelo del Metrobús, los Volvo B12M que circulan actualmente en el 2008 serán remplazados, el servicio continuara con sus recorridos y con el sistema que hasta este momento ha dado buenos resultados, sin embargo parece que el modelo que está funcionando, presenta problemas con el radiador, ya que este se sobrecalienta y ese no es el único detalle, también las puertas y el espacio en el interior del mismo son muy pequeños y hacen incomodo el viaje, por tal motivo la empresa operadora del Metrobús puso a circular, en forma de prueba, el modelo de la marca Volvo 7300 BRT, con el fin de mejorar el servicio que a estos días se ofrece ⁽⁷⁵⁾.

Autobús Articulado Sueco, Volvo 7300



De color rojo

Figura 26.

Características del nuevo Autobús Articulado Volvo 7300

- Presentan mejoras en relación al anterior modelo Volvo B12M como son, pasillos más amplios, asientos ergonómicos, así como también mejoras en su sistema mecánico automotriz de enfriamiento, del sistema de puerta, de emisión de gases de escape.
- Un sistema de puertas robusto, el cual sirve para disminuir las fallas y descomposturas por la obstrucción de usuarios.
- Un mejor sellado para evitar filtraciones de agua dentro de la unidad.
- Cuenta con rejillas de ventilación laterales con reflectores que dan rigidez a las tapas.

⁷⁵ Portal Automotriz: Volvo / 7300 BRT

http://www.portalautomotriz.com/content/2/module/pages/op/displaypage/page_id/335/format/html/

- Tiene un mayor espacio encapsulado del motor para eficientar la ventilación y minimizar la transmisión del calor al interior de la unidad.
- Tiene luces de navegación y cuartos laterales que minimizan el deterioro de las micas y el calentamiento excesivo.
- Capacidad para 160 pasajeros y con motores 2008
- Se instalará un dispositivo luminoso en la entrada de los autobuses, que encenderá y avisará al conductor del ingreso de personas con alguna discapacidad.

e) Plan Maestro del Autobús de Tránsito Rápido (Mexibús) para la Zona Metropolitana en el Estado de México.

Al igual que el Distrito Federal, el Estado de México, también se tiene un proyecto de BRT el que se llamara el Sistemas de Transporte Masivo Mexibús, también irá equipado con autobuses en carriles confinados, se expandirá en la Zona Metropolitana del Estado de México y traerá beneficios para el estado más poblado del país, sus beneficios ya fueron expuestos anteriormente, este sistema es muy necesario ya que el Estado de México registra uno de los mayores rezagos en el mundo en materia de transporte masivo.

Es muy importante que el Estado de México cuente con un sistema de transporte BRT que una las partes más alejadas de la zona metropolitana con las afueras del Distrito Federal, este sistema de autobuses de alta capacidad irán sustituyendo el transporte mediana capacidad como lo son los microbuses y combis de las zonas de los principales corredores del Estado de México, así que servirán para darle una mayor fluidez a estas vialidades, el promover un transporte público masivo de calidad, se logra que la ciudad tenga un mayor nivel de vida incluso para aquellos que no lo usan y de una u otra forma todos son beneficiados de este transporte, el cual servirá como alimentador del Metro.

El proyecto es crear 9 corredores para la zona metropolitana del Estado de México, que contempla que tenga 186 kilómetros de Longitud, estos serán vitales para la creciente demanda en transporte.

Corredores de Transporte Masivo Mexibús (Tabla 16)			
	Corredor	Ruta	Km.
1	Periférico y Autopista México-Querétaro	Tepotztlán-Cuatro Caminos	38
2	Autopista México-Pachuca	Indios Verdes-Tecámac	30
3	Vía José López Portillo	Ecatepec-Coacalco-Lechería	27
4	Boulevard Adolfo López Mateos	Nicolás Romero-Tlalnepantla	22
5	Av. Central y Autopista México-Pachuca	Cd. Azteca-Tecámac	21
6	Av. Xochiaca	Chicoloapan-Chimalhuacán-Peñón Viejo	16
7	-	Cuautitlán Izcalli-Tultitlán	11
8	-	Cuautitlán-Melchor Ocampo-Tultepec	11
9	Carretera Federal México-Puebla	La Paz-Ixtapaluca	10
	Total		186

Fuente: Secretaría de Comunicaciones del Estado de México, Sistemas de Transporte Masivo con autobuses en carriles confinados, sábado 5 de abril de 2008, <http://www.edomex.gob.mx/portal/page/portal/secom/transporte/stmacc>

4.4 Tren Suburbano de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Como es sabido la Ciudad de México se encuentra en una etapa de transformación de una fase metropolitana al surgimiento de una Corona Regional (⁷⁶), la cual se encuentra conformada, por la ciudad central, que es la ZMCM y sus Ciudades Satélites entre las que se encuentran Toluca, Cuernavaca, Puebla, Tlaxcala, Pachuca y Querétaro, pero según el Plan Nacional de Desarrollo comprende cinco zonas metropolitanas (Valle de México, Puebla-Tlaxcala, Cuernavaca, Toluca y Pachuca) y siete núcleos urbanos aislados.

Para consolidar la Ciudad de México en la corona regional, necesita trenes modernos más veloces, incluso si fuera posible, trenes de alta velocidad con tecnología de punta, ya que la Ciudad de México, es considerada la número uno en las ciudades emergentes en todo el mundo e incluso en PIB supera a muchas ciudades desarrolladas, por lo que la ciudad si se encuentra con la capacidad para tener un sistema de trenes como las ciudades de Tokio, Paris, Londres etc.

a) Situación del sistema ferroviario de pasajeros en México.

Los sistemas ferroviarios de pasajeros implantados en México son copia de otros países en algunos casos distintos al nuestro ya sean económicamente, socialmente o geográficamente, por lo que es importante antes de implantar modelos que funcionan bien para otras ciudades, estos hay que adecuarlos a nuestra realidad según nuestras necesidades.

Problemáticas que enfrenta la Ciudad de México en cuestión de transportación.

- **Impacto Demográfico:** Cuenta con grandes concentraciones de población ya que la población en las áreas urbanas casi se duplicó entre 1970 y 2005, mientras que las vialidades son las mismas y ciudades que eran consideradas como pequeñas, ahora se encuentran en franca expansión y los pueblos que eran considerados independientes a la ciudad, en la actualidad el crecimiento de la ciudad, ya los ha incorporado como parte de la ciudad.
- **Impacto Ambiental:** Los altos índices de contaminación generados por la utilización de vehículos de transporte individual y de transporte colectivo con motores de combustión interna, dañan seriamente la naturaleza y la salud de los habitantes.
- **Impacto Económico:** En muchos casos, los diversos sistemas de transporte masivo no se complementan, sino que, compiten entre ellos. (Autobuses y Metro).
- **Impacto Tiempo:** el tiempo de traslado de un punto a otro, por lo menos se ha duplicado en las grandes ciudades.

En el caso del transporte entre grandes ciudades (250-450 km), el transporte aéreo, requiere de más tiempo de traslado de centro de ciudad a centro de ciudad que el servicio de vehículos de Alta Velocidad (⁷⁷).

Soluciones

- Se requiere transportar por los mismos corredores urbanos a un mayor número de personas.
- Los accesos a las ciudades se ven congestionados con el aumento de automóviles.

⁷⁶ Corona Regional es una ciudad central unida a muchas micrópolis, las cuales podrán eficientar sus intercambios económicos y humanos a través de un sistema de trenes de alta velocidad, como son el caso de las Megalópolis de Paris y Tokio. El terminó megalópolis (En español, el término más usado es el de corona regional o ciudad-región) fue implantado por el geógrafo Jean Gottmann en los años sesentas con el propósito de hacer referencia a un sistema urbano con una población igual o mayor a 10 Millones de personas.

⁷⁷ Aguilar Hurtado, Guillermo "El Reencuentro con el Sistema Ferroviario de pasajeros", pp. 6-15, México 2005.

Para seleccionar adecuadamente los medios de transporte de pasajeros, los estudiosos del tema, parten de las siguientes bases:

- Conocimiento del volumen de viajes entre orígenes y destinos.
- Tendencias a mediano y largo plazo de los deseos de viajes.
- Cuyas características de los distintos modos de transporte.

Según los expertos estas son las características que debe seguir el transporte ferroviario de pasajeros.

Características de la Operación (Tabla 18)	
Incluye actividades como	Calidad del Servicio se mide en base a los factores que afectan al usuario
<ul style="list-style-type: none"> • Funcionamiento y supervisión de los vehículos • Programación de horarios (paradas) • Tiempo de abordaje de los pasajeros • Recolección de tarifa • Mantenimiento del sistema 	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad comercial • Capacidad • Seguridad • Confort • Limpieza • Cumplimiento de horarios • Precio que se paga por usar el sistema • Conveniencia y simplicidad de su uso
<p>Fuente: Aguilar Hurtado, Guillermo, "El Reencuentro con el Sistema Ferroviario de pasajeros", México, pp. 6-15, 2005.</p>	

Los Problemas que enfrentan la ZMVM y sus ciudades satélites de la Corona Regional enfrentan los siguientes Problemas.

- Crecimiento demográfico importante.
- Mismas vías de acceso lo que genera vialidades congestionadas.
- Un sistema de transporte inadecuado en servicio.
- Falta de visión para incorporar en el sistema ferroviario nacional aun tipo de ferrocarriles suburbanos.

Soluciones

- Es importante incentivar a los Gobiernos locales para que realicen estudios oportunamente, antes de tener que resolver problemas por el inadecuado uso de sistemas de transporte de calles.
- Transporte de adecuada capacidad en vías confinadas.
- Establecimiento de un Sistemas de Trenes Suburbanos que pueda comunicar mejor a las ciudades de la región eliminando así el intenso tráfico en las afueras de las ciudades, provocados por miles de automóviles y transporte público de baja capacidad como es el caso de taxis, Autobuses, microbuses y camionetas que tratan de satisfacer casi totalmente la necesidad de transporte de pasajeros con sus riesgos, defectos y bondades.

El transporte entre sistemas interurbanos, dicho servicio en la actualidad se ofrece mediante Aviones y Autobuses que operan en la red de carreteras de país.

Al principio de la década de los noventas se juzgó la incosteabilidad de los Ferrocarriles y políticamente se decidió suspender el servicio. Lo cual fue calificado injustamente ya que se le obliga a crear y mantener sus propios carriles lo que lo hace incosteable, caso contrario pasa con el transporte en automotores circula por donde hay carreteras y las calles son creadas y mantenidas por los niveles de autoridad de los países.

Todas las grandes ciudades de la importancia de la Ciudad de México, cuentan con una red de ferrocarriles de pasajeros, México solo tiene los trenes turísticos de la Barranca del Cobre y el Tren de Tequila. Podemos ver los países productores de aviones y autobuses tienen sus redes modernas de ferrocarriles de pasajeros, como es el caso de Japón, Estados Unidos, Francia y Alemania entre los más representativos, han sabido romper con los vicios de añejos problemas burocráticos y de la orografía para estos sistemas de trenes.

Mientras que en México para el 2007 aun no se tiene ninguna línea en operación en Trenes Suburbanos, ciudades grandes ya tienen, extensos Sistemas de estos trenes como es el caso de Londres con 3,285 Kilómetros, Paris con 6,494 Kilómetros, los Ángeles con 669 Kilómetros y en Latinoamérica, Buenos Aires con 822 Kilómetros.

b) Establecimiento de una Red de Trenes Suburbanos en el Valle de México

El Objetivo es maximizar el uso de la infraestructura y derechos de vía existentes en la red ferroviaria de la ZMVM para su uso en transporte urbano, suburbano y regional de pasajeros.

La descripción de la problemática con la que enfrenta nuestro transporte intrametropolitano (Zona Metropolitana del Estado de México) es la abundancia de transporte de baja capacidad con el cual los habitantes de la ZMVM de la región norte, se desplazan hacia la región centro, lo que ocasiona un elevado número de horas-hombre pérdidas y efectos secundarios negativos como es la emisión de contaminantes a la atmósfera, por lo que debe contarse con un sistema de transporte masivo adecuado, sobre todo, tomando en cuenta el aumento de los viajes persona día debido al crecimiento poblacional mayoritariamente en el Estado de México durante los próximos 10 años. La privatización de las operaciones en los Ferrocarriles Nacionales de México ofrece la oportunidad del aprovechamiento de la infraestructura ferroviaria del Valle de México (estaciones, vías, instalaciones, terrenos) para la instalación de un sistema de transporte masivo metropolitano mediante trenes suburbanos ⁽⁷⁸⁾, que contribuya a satisfacer eficientemente la demanda de viajes en la ZMVM, entre la periferia y el centro de la ciudad de una manera fluida, sin necesidad de cortes y transbordos en los viajes entre el Distrito Federal y los municipios conurbanos del Estado de México y con toda la región limítrofe.

Los beneficios que traerá la construcción de este sistema suburbano serán muy benéficos como es el caso de la reducción de emisiones contaminantes al 2020 de 2,140 ton/año de HC, 7,064 ton/año de CO, 5,330 ton/año de NOX, 72 ton/año de SO₂ y 265 ton/año de PM10. Además que esté proyecto beneficiara principalmente a los habitantes del Estado de México, que es la zona más poblada, donde en la actualidad hay movimiento de millones de personas que se trasladan a sus trabajos y escuelas, en las que se destinan muchas horas al día. En cuanto costo se estima que la inversión para el tren suburbano es de 15 millones de dólares por kilómetro de línea incluyendo el material rodante.

La instrumentación se llevara a cabo con la participación de la iniciativa privada en la construcción de líneas de tren suburbano en el Distrito Federal y en el Estado de México, al mismo tiempo que se definirán esquemas de inversión conjunta con los Gobiernos locales y de nivel federal, la inversión en infraestructura podría cubrirse con recursos públicos y los costos de operación con recursos privados. También se podrá considerar la

⁷⁸ Rodríguez Córdoba, Jorge Arturo, "Transporte y Vialidad en la Zona Metropolitana del Valle de México" Tlalnepantla de Baz, Estado de México, pp. 23, México 2005.

posibilidad de generar recursos adicionales mediante la creación de desarrollo de inmobiliarios asociados a las líneas de la red, que además de incrementar la viabilidad financiera de los proyectos, permita orientar el crecimiento espacial de la ZMVM.

Los actores involucrados en este proyecto son el Gobierno Federal representado con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (STC), el Gobierno del Distrito Federal con la Secretaría de Transporte y Vialidad (SETRAVI) y el Estado de México con la Secretaría de Desarrollo Metropolitano del Gobierno del Estado de México y la recién creada Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad (COMETRAVI).

En cuanto a especificaciones

- El material móvil y los equipos de las instalaciones fijas deben ser equipos modernos y debidamente experimentados (si es necesario tecnología de punta).
- Fabricados por compañías serias de probado prestigio en el ramo (evitar ser un banco de pruebas).
- Los proyectos deben contener sistemas operacionales de bajo costo y mantenimiento.
- Rápida amortización contra mano de obra convencional.

Nuevo enfoque del transporte ferroviario de pasajeros en México

- La factibilidad de los proyectos debe evaluarse más allá de los factores de costo de operación contra Ingresos por boletaje.
- La evaluación a través de sus beneficios sociales.
- Evaluación justa contra transporte de superficie y aéreo costos colaterales como mantenimiento, limpieza, infraestructura, seguridad, operación, etc.

Para reactivar la cultura ferroviaria de pasajeros se propone:

- Dar al Transporte Ferroviario de Pasajeros carácter estratégico y prioritario.
- Evitar algún retardo adicional en la puesta en servicio del Tren Suburbano del Valle de México.
- Adecuar o crear el marco institucional para favorecer su promoción y financiamiento, a través de un esquema justo y transparente de evaluación de proyectos.
- Evaluar los proyectos existentes para implantar aquellos que sean lo más atractivos social y económicamente.

Y como conclusiones los sistemas de transportes bien proyectados son detonadores de la economía nacional. En México existe la Ingeniería, de calidad suficiente para desarrollar los proyectos, realizarlos, mantener y operar el Sistema Ferroviario de Pasajeros que se requiere.

c) Descripción del Proyecto.

Esta Red de trenes circulara en las afueras de la Zona Metropolitana en el Estado de México hacia los límites con el Distrito Federal, las autoridades Metropolitanas y el Gobierno Federal lo esperan extender, el sistema tanto como sea necesario y pertinente, su propósito es reducir el pesado tráfico automovilístico que se registra en las vías que comunican el Distrito Federal con su vecino Estado de México y de esta suerte reducir también el impacto ecológico que tienen los embotellamientos en varias partes de la metrópoli, una parte importante de las nuevas vías seguirá aquéllas que ya existían antes de la suspensión del servicio de pasajeros en el sistema ferroviario mexicano, pero será necesaria la excavación de túneles en las áreas aledañas a Buenavista y la construcción de puentes vehiculares en los tramos superficiales de la primera línea.

Después de algunas décadas el Gobierno Federal ha decidido nuevamente impulsar el uso del tren, como un transporte masivo de pasajeros con la construcción del Tren Suburbano en la ZMVM. Este sistema de transporte utilizará un total de 242 kilómetros de las vías ya existentes de la vieja red de ferrocarriles de la Ciudad de México que son propiedad del Gobierno Federal, por lo que el Tren suburbano, será una nueva alternativa de transporte ya que es un sistema de trenes, será una nueva opción que ahorrará tiempo y dinero a sus usuarios, además de que reducirá el número de automóviles que circulan y con ello, la cantidad de emisiones contaminantes para la ciudad.

El desarrollo del Tren Suburbano marcará un verdadero renacimiento del transporte ferroviario de pasajeros en zonas suburbanas y otras ciudades del país, que tienen infraestructura férrea disponible y que ha sido subutilizada, podrán agregarse a estos modernos sistemas de trenes suburbanos.

En el proyecto colaboran conjuntamente los gobiernos Federal, del Distrito Federal y del Estado de México, junto con los municipios de la ZMVM, de acuerdo con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el Tren Suburbano atenderá una región de alta y creciente densidad demográfica y actividad económica, con más de 30 millones de tramos de viajes-persona al día y que más del 60 por ciento se realiza actualmente en unidades de baja capacidad como son los microbuses.

El Tren suburbano es una obra importante para la ciudad en materia de infraestructura y será un ejemplo de sistema de transportes modernos y eficientes que necesita el país con el que se dará servicio a millones de mexiquenses y capitalinos, que permitirá a la ZMCM colocarla a la altura de las urbes más modernas del mundo.

En el 2008 la primera línea estará funcionando y las dos restantes a más tardar en el año 2010. Una vez que entren en operación las dos rutas de trenes, disminuirá la emisión de contaminantes por el reemplazo de 1,600 vehículos de transporte colectivo de pasajeros (autobuses, micros y combis) y automóviles particulares.

La Red Contempla

- 242 kilómetros de vías
- 3 Líneas
- 20 Trenes RENFE 446 y 447
- 320,000 pasajeros al día

Líneas del Tren Suburbano

- A. Cuautitlán-Buenavista
- B. Jardín de Morelos-Martín Carrera
- C. La Paz Chalco

Tren Suburbano, Modelo RENFE-447

El Suburbano del Valle de México que correrá de Cuautitlán-Buenavista, estará conformados por las llamadas Unidades Múltiples Eléctricas (EMU's) y comenzará a operar con 20 trenes, en las horas pico, el Tren Suburbano prestará sus servicios cada 15 minutos con trenes de 4 vagones en horas valle y cada 6 minutos con trenes de 8 vagones en horas punta, cada vagón tendrá una capacidad de 271 pasajeros por vagón, 54 sentados y 217 de pie, los trenes con 4 vagones tendrán una capacidad de 1,084 pasajeros y los trenes de 8 vagones, una capacidad de 2,168 pasajeros por tren, el Tren Suburbano será un transporte rápido, masivo en líneas con distancias cortas entre estaciones, El tren es de acero con soldadura de cobre, perfiles de aluminio soldados, entre si, estructura anticolidión y parabrisas blindado. El coche motor tiene 4.1 metros de alto y 25 metros de largo, en los interiores el diseño busca dar confort a los pasajeros sentados y gran movilidad para los que van de pie, en equipamiento, dispone de una área de silla de ruedas, además de información visual y acústica de arribo a las estaciones, los cuales tendrán una velocidad máxima de 130 km/h, pero tendrá una velocidad comercial de 60 km/h, su sistema de frenado es eléctrico, lo que confiere un amplio control en las comunicaciones y monitorización de todo el sistema.

Tren Suburbano Español, CAF, RENFE-447



A pesar de lo que se ha indicado, se trata de unidades de nueva construcción

Figura 28.

Para el desarrollo de este proyecto el proveedor tecnológico será la empresa española de Construcciones y Auxiliares de Ferrocarriles, S.A. (**CAF**), la cual gano el concurso de la licitación de la construcción por treinta años para el abastecimiento de insumos, la construcción y la operación del Tren Suburbano, pese a los retrasos de la empresa española CAF, anunció con bombo y platillo la construcción los sistemas B y C estarán terminados para 2011, antes de que concluya la administración del presidente Felipe Calderón ⁽⁷⁹⁾.

⁷⁹ Secretaría de Comunicaciones del Estado de México (Tren Suburbano)
<http://www.edomexico.gob.mx/portalgem/secom/htm/suburbanocb.htm>

Sistema “A” Cuautitlán-Buenavista.

Esta ruta contempla conectar al STC Metro en la vieja estación, Central Ferrocarriles llamada Buenavista, donde anteriormente en su edificio Terminal, existían 12 vías repartidas en 6 andenes se ofrecía servicio de transportación de pasajeros a diversas ciudades del país mediante servicio de coches comedor, dormitorios y coches club, servicio que fue operado por la empresa paraestatal Ferrocarriles Nacionales de México (FNM/NdeM), este fue el primero en el país, que fue inaugurado el 10 de enero de 1873, posteriormente los terrenos de la vieja estación se urbanizaron, prolongándose hasta la calle de Buenavista, hacia el norte con el nombre de Avenida Central y la nueva estación de Buenavista se inauguró en 1951, por el Presidente Miguel Alemán Valdez, pero el servicio de pasajeros dejó de operar oficialmente en el año 2000 al consolidarse la privatización de FNM y dar origen a empresas Ferroviarias Privadas, cuyos trenes actualmente sólo transportan carga hacia el Valle de México y al interior de la república. El propósito de enlazar el sistema de trenes al STC, es descongestionar los accesos a la Ciudad de México por parte de vehículos de baja capacidad y para beneficio de los usuarios del tren suburbano, la Terminal del Metro Buenavista será ampliada a la estación Colegio Militar, que conecta con la Línea “2” del Metro.

Actualmente en el 2008 y después de 7 años de estar fuera de servicio, la estación se encuentra en remodelación y modernización para entrar en servicio con la operación del Tren Suburbano en mayo del año 2008. Para desarrollar este, Tren Suburbano se requirió de la construcción de 14 pasos a desnivel, superiores e inferiores, con una longitud total de 7.8 kilómetros, seis en la Ciudad de México y ocho en el Estado de México, además de 27 puentes peatonales. Sin embargo, será necesaria la excavación de túneles en las áreas aledañas a Buenavista y la construcción de puentes vehiculares en los tramos superficiales de la primera línea. En algunos casos, estos tipos de obras han sido repudiados por los habitantes de las zonas afectadas, pero en general, la mayor parte de los capitalinos se han mostrado de acuerdo con su construcción. Ya que se disminuirá en forma importante la emisión de contaminantes a la atmósfera.

Actualmente en el 2008, se encuentra en construcción

- **Longitud:** 27 kilómetros de vías dobles y posteriormente llegar a 79 kilómetros.
- **Estaciones:** Buenavista, Tlalnepantla, San Rafael, Lechería, Tultitlán y Cuautitlán.
- **Tiempo de recorrido entre terminales:** 23 min.
- **Demanda estimada:** 320,000 usuarios al día y 100 millones de pasajeros al año.
- **Habitantes beneficiados:** 4.8 millones.
- **Municipios atendidos:** Tlalnepantla, Tultitlán, Cuautitlán Izcalli y Cuautitlán.
- **Costo:** 6 mil 700 millones (aproximadamente USD 600 millones).
- **Costo del pasaje por persona:** 9:50 pesos.
- **Tiempo de Ahorro:** 2 horas 40 minutos.
- Se evitará la circulación de cerca de 18,000 vehículos

Sistema A (Tabla 19)		
Ruta	Tipo	Longitud
Buenavista-Cuautitlán	Troncal	27 km.
Cuautitlán-Huehuetoca	Ramal	20 km.
Lechería-Jaltocan (Santa Ana Nextlalpan)	Ramal	20 km.
San Rafael-Tacuba	Ramal	12 km.

Fuente Web: Secretaría de Comunicaciones del Estado de México, Tren Suburbano Cuautitlán Buenavista, <http://www.edomex.gob.mx/portal/page/portal/secom/transporte/sistema1>

Sistema B: Jardines de Morelos-Martín Carrera

El Sistema B, al igual que el Sistema "A" se pretende conectarla al STC en la estación terminal de Martín carrera, que se conectaría con las líneas 4 y 6 eliminado al igual que el Sistema "A" del Suburbano los congestionamientos en los accesos de la ciudad, además, que permitiría aumentar el flujo de estas dos líneas, las cuales son las menos transitadas de todo el STC.

Esta segunda Línea conectara el norte de la ciudad en la delegación Gustavo A. Madero al norte del municipio de Ecatepec en lo que es Jardines de Morelos:

- Entrara en Operación el 16 de Septiembre del 2010, fecha de bicentenario.
- El primer tramo, tendrá una longitud de 19.8 kilómetros.
- Transportará a más de 80 millones de pasajeros al año beneficiando a 1.2 millones de habitantes que se encontraran en la zona de influencia del tren suburbano.
- Ahorro de tiempo en el viaje redondo será aproximadamente de dos horas.
- Sus beneficios sociales: reducción de tráfico y congestionamientos vehiculares, así como la disminución de contaminantes en la ZMVM, en casi 57 mil toneladas al año y de cinco mil 400 accidentes de tránsito anuales.

Este sistema tendrán características técnicas similares a las del Sistema 1 y aunque los estudios preliminares de factibilidad y economía ya están concluidos, aún falta detallar los estudios complementarios para determinar la ubicación de estaciones y centros de transferencia de medios, las características técnicas de la infraestructura y el equipo rodante, los pasos a desnivel vehiculares y peatonales, que integran el confinamiento, entre otras cuestiones.

Se estima entregarlo a finales del año 2010, para conmemorar el Bicentenario de la Independencia Nacional, este sistema de transporte proponen denominarlo Transmexiquense Bicentenario.

Sistema B (Tabla 20)		
Ruta	Tipo	Longitud
Martín Carrera-Jardines de Morelos	Troncal	20 km.
Martín Carrera-Tacuba	Ramal	12 km.
Buenavista-Polanco	Ramal	8 km.
Martín Carrera-Otumba	Ramal	28 km.
Teotihuacán-Jaltocan (Santa Ana Nextlalpan)	Ramal	22 km.

Fuente Web: Secretaría de Comunicaciones del Estado de México, Tren Suburbano Jardines de Morelos - Martín Carrera, <http://www.edomex.gob.mx/portal/page/portal/secom/transporte/sistema2>.

Sistema C: La Paz-Chalco

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el jueves 31 de enero del 2008 publicó la convocatoria para la licitación del título de concesión para construir, operar y explotar vías férreas y prestar el Servicio Público de Transporte Ferroviario Suburbano, en la ruta Chalco-La Paz y sus ampliaciones. De acuerdo con la convocatoria publicada en el Diario Oficial de la Federación, será a más tardar el 3 de septiembre del presente año cuando la dependencia otorgue al participante ganador el Título de Concesión, con una vigencia de 30 años. La concesión incluye el uso y aprovechamiento de bienes inmuebles de dominio público de la Federación, y los servicios auxiliares requeridos, así como los permisos para prestar los servicios auxiliares necesarios.

La concesión incluye los derechos de paso obligatorios, así como los terrenos que en su caso sean necesarios para construir dos terminales y cuatro estaciones intermedias y sus centros de transferencia de medios y un taller para mantenimiento de equipo ferroviario. Conforme al documento, podrán participar en la licitación personas morales nacionales y extranjeras que acrediten su capacidad técnica, jurídica, administrativa y financiera para cumplir las obligaciones establecidas en el Título de Concesión.

El sistema salió a licitación un día después de la presentación, el 1 de febrero del 2008. Tendrá una inversión que ascenderá a 5 mil 758 millones de pesos de los cuales el 60% de dichos recursos los aportará el gobierno divididos en 30% de recursos federales y 30% provenientes de recursos del Estado de México, el 40% restante provendrá de la empresa que gane la licitación. Según las bases generales de la licitación, se declarará ganador al participante cuya propuesta sea solvente y represente las mejores condiciones para el Estado, luego de lo cual la SCT otorgará el Título de Concesión, a más tardar el 3 de septiembre de 2008.

Al igual que los dos primeros sistemas este, también va ir conectado al STC Metro, en la estación, la Paz de la Línea "A".

- Transportara a 220 mil personas a diario.
- Con más de 65 millones de pasajeros al año.
- Entrara en Operación el 16 de Septiembre del 2010, fecha de bicentenario.
- Ahorro de Tiempo de una hora y 20 minutos.
- Tendrá una longitud de 14.2 km.
- Estaciones Terminales, La Paz y La Caseta.
- Estaciones Intermedias: Santa Catarina, Puente Rojo, Solidaridad y El Elefante.
- Durante su construcción se habrán de generar mil 710 empleos directos e indirectos, para beneficiar a los municipios de Chalco, Ixtapaluca y La Paz.

Sistema C (Tabla 21)		
Ruta	Tipo	Longitud
La Caseta-La Paz	Troncal	14 km.
La Paz-Nezahualcóyotl	Ramal	17 km.
Nezahualcóyotl-San Rafael	Ramal	22 km.
La Paz-Texcoco	Ramal	21 km.
Fuente Web: Fuente Web: Secretaria de Comunicaciones del Estado de México, Tren Suburbano La Paz – Chalco, http://www.edomex.gob.mx/portal/page/portal/secom/transporte/sistema3		

d) Trenes de Alta Velocidad (TAV):

Este sistema de trenes de alta velocidad (⁸⁰), en un futuro sería una verdadera alternativa para conectar de una manera mucho más efectiva a la Corona Regional de la Ciudad de México, los que podrían ser, en un futuro no muy lejano, los que sustituyan a los trenes suburbanos los cuales solo viajan a 60 km/h y para darnos cuenta de su tremenda lentitud, el registro más elevado alcanzado por un auto de Fórmula 1 en un circuito cerrado es de 389 Km/h alcanzado por Juan Pablo Montoya el 28 de octubre de 2000, mientras que Tren de Levitación Magnética el Maglev, que es el más rápido del mundo ya que lo hace a 581 km/h y si lo comparamos con un avión comercial que vuela a unos 700 km/h, estas características hacen que los trenes de alta velocidad tengan una posición privilegiada (Tren Bala Japonés, 300 km/h, TGV-R Francés, 574,8 km/h y el Maglev a 581 km/h) y compitan de una manera más equitativa con los vuelos de avión, estos avances tecnológicos harán posible volver a las preferencias de los sistemas de trenes por parte del público, harto de las retenciones para entrar o salir de una gran ciudad y de la saturación de las rutas aéreas. Los trenes de alta velocidad nacidos de la incorporación de los avances tecnológicos del último cuarto de siglo forman ya parte de la red de transportes de casi todos los países avanzados.

Este tipo de trenes son necesarios para cualquier megalópolis superior a los 10,000,000 de personas. Con mucha mayor razón a nuestra Corona Regional ubicada en el centro de México (Corona Regional de Ciudades), tiene una población total aproximada de 25 millones de habitantes, está conformada por una cadena continua de áreas metropolitanas que está integrada relativamente entre sí, por las zonas metropolitanas de la Ciudad de México, Puebla, Cuernavaca, Toluca y Pachuca y estas también podrían formar una sub-megalópolis o coronas sub-regionales de ciudades. La megalópolis o corona regional del centro de México está integrada por 173 municipios: 16 delegaciones del Distrito Federal, 91 del Estado de México, 16 de Hidalgo, 16 de Morelos, 29 del estado de Puebla y 37 del estado de Tlaxcala.

El dotar de trenes modernos de alta velocidad a nuestra megalópolis se solucionaría el sobresaturamiento del aeropuerto de la Ciudad de México en vuelos cortos, debido a que el Gobierno canceló su proyecto de construir en Texcoco el nuevo aeropuerto metropolitano, estos trenes de alta velocidad están desplazando a los vuelos en avión en distancias entre los 300 y 500 Km pues realizan en menor tiempo el viaje de origen a destino y son preferidos por los usuarios en Japón y Europa.

El único proyecto en México de trenes de velocidad fue anunciado por el Gobierno el Gobierno Federal en el 2005 y en 2006 se licitó su construcción, el cual sería el primer tren de alta velocidad en Latinoamérica, el trayecto tendría 600 km de extensión, este enlazaría la Ciudad de México con Guadalajara pero después de realizar varios estudios, se llegó a la conclusión de que el costo de dicho proyecto era demasiado elevado, por lo que fue cancelado. Aunque lo más alentador sería que en un futuro estas líneas rápidas bajaran sus costos, por lo cual no sería nada sorprendente que en un futuro estos trenes de alta velocidad circulen por las afueras de la ciudad.

⁸⁰ Es el medio de transporte que circula por una vía especial, llamada línea de alta velocidad y que viajan a velocidades superiores a los 200 km/h es decir que alcanza, velocidades más altas que un tren convencional, el cual le permite competir con el transporte aéreo para distancias medias, del orden de los cientos de kilómetros y los cuales son más ligeros que las locomotoras de diesel y menos costosos de operar.

Tren Bala (Shinkansen)

Tren Bala Japonés (chō-tokkyū) denominados "Súper Expresos" y el sistema se llama "Nueva Línea Troncal" (Shinkansen), operada por la compañía Japan Railways y como es sabido a nivel Internacional, los japoneses son los pioneros de la alta velocidad ferroviaria en el mundo, con su famoso Tren Bala (⁸¹) de la década de 1960. Todo inicio en la década de los cincuentas cuando construyeron su nueva línea ferroviaria entre Tokio y Osaka, las dos principales ciudades del país, para resolver el problema de la saturación de la línea existente con una mejora sustancial de los tiempos de recorrido la cual se inauguró el 1 de abril de 1964 con velocidades de hasta 300 km/h, a tiempo para los Juegos Olímpicos de Tokio 1964. Fue un éxito inmediato, llegando a la marca de los 100 millones de pasajeros en menos de tres años el 13 de julio de 1967 y a los mil millones de pasajeros en 1976. Para la Expo '70 de Osaka se introdujeron dieciséis nuevos trenes.

Japón fue el primer país en construir vías férreas especialmente dedicadas para la alta velocidad. Debido a la naturaleza montañosa de gran parte del país, los rieles existentes con anterioridad presentaban un ancho de vía estrecha (1,067 mm), que era el que por lo general tenía las líneas secundarias y no podían ser adaptadas a velocidades superiores. Como consecuencia, Japón tenía una necesidad mayor de un nuevo sistema de líneas de alta velocidad que otros países, donde los sistemas ferroviarios existentes (de un ancho de vía normal o ancho) tenían un potencial de mejora mayor.

Tren Bala Japonés, Japan Railways (Shinkansen)



Figura 29.

Japón con su Tren bala, abrió el camino a una nueva forma de entender el ferrocarril y las empresas japonesas Mitsubishi, Kawasaki, Hitachi y Sumitomo se asociaron para que los trenes de alta velocidad japoneses, unieran desde 1964 las principales ciudades niponas, a 300 kilómetros por hora. Hoy Japón, con 2,100 kilómetros cubiertos, tiene la mayor red de alta velocidad del mundo, con 9 Líneas de alta velocidad. De los trenes de alta velocidad, el tren bala es el más viable para nuestra corona regional, que es igual de escarpada que la japonesa.

⁸¹ Traducción occidental del término japonés dangan ressha, un apodo que se le dio al proyecto cuando aún estaba en fase de debate, en los años 30. El nombre permaneció debido al hecho de que las locomotoras Shinkansen tienen una figura redondeada que recuerda una bala y a su alta velocidad.

Train à Grande Vitesse (TGV-R)

El TGV francés es un tipo de tren de alta velocidad desarrollado por la empresa Alstom (Creadora de los primeros modelos del Metro en México, los Trenes Modelo MP-68) y SNCF, la compañía de ferrocarriles nacional francesa y operado principalmente por la propia SNCF. La inauguración del servicio de este tren tuvo lugar con el trayecto entre París y Lyon en 1981, las dos ciudades más importantes en Francia y actualmente la red del TGV conecta París con otras ciudades de Francia y con sus países vecinos.

El TGV es uno de los trenes convencionales más veloces del mundo, operando en algunos tramos a velocidades de hasta 320 km/h teniendo el récord de mayor velocidad media en un servicio de pasajeros y el de mayor velocidad en condiciones especiales de prueba. En 1990 alcanzó la velocidad de 515,3 km/h y el 3 de abril de 2007 superó su propio registro al llegar a los 574,8 km/h en la línea París-Estrasburgo.

Tren Francés, Alstom, TGV-R



Tren de Gran Velocidad

Figura 30.

Es el tren más veloz del mundo sobre rieles ya que pudo alcanzar velocidades de 574.8 kilómetros por hora y la marca con suspensión magnética la ostenta en la actualidad en el 2007, el transporte nipón (el Maglev), que es 6 km por hora más rápido.

El TGV es básicamente un servicio para el transporte de pasajeros, pero existe una pequeña serie de un TGV para uso postal entre París y Lyon caracterizado por sus colores amarillos. Además de los TGV de Francia, existen trenes derivados del TGV en Corea del Sur (KTX), España (AVE S.100 y Euromed S.101) y Reino Unido (Eurostar).

El TGV ha absorbido en estos países una gran cantidad de desplazamientos a nivel nacional que antes se realizaban en avión, debido a la reducción del tiempo de viaje, especialmente para los trayectos de menos de 3 horas. Esto se debe a que el viaje en tren se completa en un tiempo menor por la ausencia de protocolos e inspecciones asociadas a los aeropuertos, así como de las formalidades de seguridad aeroportuarias. También influyen detalles como la localización de las estaciones, mucho más cercanas al centro de las ciudades que los aeropuertos. Por otra parte, el TGV es un medio de transporte muy seguro que no ha tenido ningún accidente a gran velocidad.

JR-Maglev

El Maglev (⁸²), es un sistema donde el vehículo, transita levitando sobre un carril guía mediante fuerzas electromagnéticas y el funcionamiento de un Maglev se basa en tres principios o efectos fundamentales, la levitación magnética de los Maglev se basan en atracción o repulsión magnéticas, según hablemos de EMS o EDS, en todos estos fenómenos se inducen campos magnéticos controlados mediante el uso de bobinas, pudiendo en algunos casos tratarse de bobinas superconductoras, actualmente en el 2007 es el tren más veloz ya que este ostenta la máximo registro el cual es de 581 km/h. Lo más interesante es que este tan solo ocupa un 40 % del combustible usado por un automóvil por pasajero y milla, el menor consumo es consecuencia de la reducción del rozamiento al ir el Maglev literalmente suspendido sobre el suelo, esto es, sin tocarlo.

En el precio es lo que lo aleja de las posibilidades de muchas naciones, entre ellas México, ya que actualmente equivale a unos 30 millones por milla, muy lejos de los aproximadamente 10, que cuesta una línea de alta velocidad normal. Sin embargo se espera que en un futuro este precio baje e incluso llegue a hacerse comparable al de las líneas normales.

Tren Japonés, JR-Maglev, (Chūō Shinkansen)



**Construido por la empresa Japonesa,
Japan Railway Technical Research Institute**

Figura 31.

Este Tipo de Tren de alta velocidad de levitación magnética sustituirán los vuelos cortos entre partes de un mismo país, por estos trenes se conseguiría reducir la congestión que sufren las autopistas y ayudaría a evitar la saturación en aeropuertos, aparte de crear puestos de trabajo en una amplia gama de industrias. Mientras que los aviones son más eficientes en viajes de más de 500 ó 600 millas. El Maglev creado por los japoneses, se desplaza, a diez centímetros del suelo. Actualmente un Shinkansen (Tren Bala) cubre el trayecto Tokio-Osaka en 2:30 horas y el Maglev lo hace en la mitad de tiempo. Se augura que en cien años será la principal tecnología de Transporte a nivel mundial y estos viajarán por debajo de los océanos y unirán ambos hemisferios.

⁸² Ha sido desarrollado desde 1970, diseñado para circular entre Tokio y Osaka. El 2 de diciembre de 2003, un conjunto de 3 remolques Maglev alcanzaron el récord mundial de velocidad: 581 km/h. Es más confortable que un coche, a avión o tren debido a sus precisos sistemas de amortiguación. En detrimento el Maglev requiere su propio carril y no puede ser usado en vías normales. Estos raíles se podrían poner al lado o incluso en medio de los actuales carriles.

4.5 Integración Modal de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México necesita una integración modal entre los distintos medios de transporte masivo para convertirse en una ciudad sostenible, capaz de integrar en su funcionamiento como sistema, elementos que provoquen el mínimo impacto sobre su entorno. Ya que el fenómeno que caracteriza una ciudad son las comunicaciones o disponibilidades para la movilidad de la ciudadanía por lo que una ciudad sin personas en movimiento es una ciudad muerta, pero una ciudad con miles de coches con sus tubos de escapes abiertos a la atmósfera puede ser un lugar inhabitable o altamente peligroso para la salud.

Para tener un transporte eficiente y realmente bien articulado se necesita aplicar la tecnología en los puntos donde confluyen los distintos medios de transporte público masivo dentro de la Ciudad (Metro, Tren Ligero, Tren Suburbano, Metrobús, Trolebuses, y Autobuses RTP), llamados intercambiadores modales, en la actualidad estos han sufrido un gran deterioro y descuido de parte del Gobierno del Distrito Federal y del Estado de México y es donde el Gobierno Metropolitano de la Ciudad de México, debe poner un mayor énfasis, en su reestructuración y modernización, debido a que la mayoría de pérdida de tiempo en los viajes intermetropolitanos se registran en estos intercambiadores modales y entre ellos tenemos los Centros de Transferencia Modal (CETRAM) que son las instalaciones complementarias a las terminales del Metro donde confluye el mayor sistema de transporte masivo de la capital, con el transporte concesionado, estos intercambiadores son los más comunes dentro de la ciudad pero también los más descuidados y caóticos.

Se requiere de tener de una mejor planeación y reestructuración tecnológica en los intercambiadores modales para una mejor y más rápida afluencia de usuarios de los distintos modos de transporte que existe dentro de la ciudad, preferenciado siempre al transporte moderno de alta capacidad con el propósito de evitar la saturación y contaminación de los intercambiadores.

El Metro es el mejor sistema de transporte masivo que posee nuestra ciudad, y para su mejor funcionamiento, necesita ampliarse, además de aplicar las nuevas tecnologías existentes que permitan una mayor movilidad en la ciudad, aunque el Metro es el transporte más ideal para la ciudad, es imposible que recorra el 100% de la metrópoli debido a su alto costo de construcción, por lo que este se tiene que ayudar preferentemente de medios de transporte masivos, como es el caso del Tren Suburbano, Tren Ligero, Metrobús, Autobuses RTP y trolebuses, que deberán de funcionar únicamente como alimentadores del Metro ya que estos no tienen la capacidad del Metro, por lo que este tiene que ser por fuerza la columna vertebral de todo el sistema de transporte de toda la Zona Metropolitana Ciudad de México, y el que articule a todos los distintos medios de transporte.

Con la construcción de las tres líneas de Tren suburbano que circulara hacia las afueras de la ciudad para desahogar los accesos de la ciudad, se deberán construir forzosamente intercambiadores modernos, que los unan con el Metro (Buenavista, Martin Carrera, y la Paz) utilizando la mejor tecnología del momento, para evitar que se generen cuellos de botella.

a) Intercambiadores Modales

La eficacia del transporte colectivo radica en los Intercambiadores modales para que facilite los desplazamientos de la ciudadanía que están íntimamente ligados a las interconexiones de las diferentes redes que lo forman. Los intercambiadores no son más que estaciones o puntos en los que convergen más de uno de los sistemas de transporte colectivo (metro, Tren Ligero, Tren Suburbano, Metrobús, Autobuses, etc.). La facilidad de intercambio entre diferentes medios con itinerarios diversos, es un elemento clave en el desarrollo del transporte colectivo urbano, especialmente, con las redes de cercanías o interurbanas.

Los habitantes que tienen que hacer largos viajes urbanos en transporte público entre sus hogares y sus lugares de trabajo son los que viven principalmente en las colonias populares y los lugares de compra, por lo regular se encuentran localizados en nodos intermodales a lo largo de las rutinas de desplazamiento. La presencia masiva del comercio ambulante en estos nodos y en los lugares de tránsito automovilístico, evidencia esta función clara del comercio, en particular del informal, como un servicio brindado a un cliente en tránsito. El intercambiador modal tiene un papel vital del Sistema de Transporte ya que este es la puerta de acceso al sistema de transporte masivo que es el punto de cambio para los pasajeros de un modo a otro y el punto de encuentro para los diferentes modos y operadores,

La competencia de los diferentes modos de transporte en especial del transporte público de Gobierno y el concesionado debe hacerse con mejores carreteras tratando de contrarrestar una ciudad difusa y creando una ciudad compacta con un mejor transporte público que abarque todos los puntos de la ZMVM, todo esto se lograra desarrollando redes integradas de transporte, con el propósito de optimizar el uso de diferentes modos de transporte para competir en confort, velocidad y flexibilidad con el coche privado, considerando el viaje de manera integral, intentando reducir toda percepción de ruptura en el mismo, consiguiendo que se realicen viajes más largos en los modos de transporte más eficientes, con más capacidad y más rápidos para optimizar la accesibilidad de viajes a los centros de generación de viajes, para lograr estos objetivos se tiene que contar con la siguiente información de la estimación de la demanda y el comportamiento social de usuarios y no usuarios.

Los intercambiadores modales dentro del Distrito Federal se deben considerar los siguientes aspectos en su arquitectura:

- Uso de superficies transparentes.
- Buena visibilidad e iluminación en los pasillos largos evitando una pobre iluminación así como las salas de espera pequeñas y encerradas.
- Nuevas tecnologías que proporcionen sistemas de información en tiempo real tanto para pasajeros como para los sistemas de control de vehículos.
- Claros ejes de visibilidad entre las entradas y salidas, plataformas de embarque, etc.
- Utilización de la luz natural mediante la incorporación de superficies transparentes y acristaladas tanto como sea posible.
- Plataformas de embarque y pasillos de acceso deben ser suficientemente amplios para que los pasajeros se sientan seguros.
- Traslados a pie de distancias reducidas.
- Adecuada dotación de escaleras mecánicas y ascensores.
- Los discapacitados y las personas de avanzada edad deben disfrutar de unas adecuadas facilidades de acceso.

- Flujos de trayectos a pie separados, evitando situaciones peligrosas y conflictos con el tráfico.
- Máquinas de venta de títulos de viaje pueden ser ubicadas en los accesos y vestíbulos
- Paneles con los horarios de todos los modos de transporte se diseñarán y colocarán de manera que se facilite su consulta.
- Las áreas y elementos dedicados a servicios para pasajeros serán de fácil identificación.
- Los puntos de información con personal adiestrado resultan de gran utilidad para ciertos pasajeros.

La conformación de Políticas Públicas entre los Gobiernos de la ZMVM, tienen el reto de implementar un servicio que anime a los ciudadanos a viajar en el Transporte Colectivo, como hacerlo más competitivo frente al transporte privado, ya que el usarlo traerá múltiples ventajas como el ahorro de Energía/pasajero por kilómetro, además del ahorro de espacio en sus avenidas por lo que así se disminuirán las emisiones contaminantes, la congestión vehicular, el tiempo gastado en viajes y la insatisfacción de los usuarios y la forma de conseguirlo es que las políticas en su conjunto se encaminen a implementar acciones sobre todos los elementos del sistema de transporte así como acciones sobre otros elementos relacionados como pueden ser:

1. Además se tienen que tomar en cuenta los efectos urbanos ya que estos repercuten directamente en el transporte de la ciudad, por lo que se tienen que tomar medidas en la generación de una nueva demanda y actividades en su interior y entorno, con el fin de una revitalización de un área urbana existente, que sea el soporte de un nuevo desarrollo y con los objetivos de tener una mayor, accesibilidad, configuración y escala, interacción con la comunidad a la que sirve, visibilidad y seguridad.
2. El Transporte Público también podría contar con una nueva organización económica de gestión y operación orientadas a conseguir el funcionamiento óptimo del intercambiador así como la coordinación de operadores, servicios y modos animando al ciudadano a la utilización del sistema de transporte público el cual se lograra con el establecimiento de una clara red de flujo de información entre los diferentes modos y servicios así como la definición de horarios y frecuencias de servicios encaminados a asegurar el mínimo tiempo de espera y transbordo.

Para concretar todos los puntos ya mencionados es necesario disponer información actualizada, útil y sobretodo fiable con una notificación rápida y detallada de servicios alternativos así como el establecimiento de políticas de disponibilidad de personal de asistencia, rápido reembolso de tarifas y control del cumplimiento de los horarios establecidos, la nueva tecnología debe implantarse en los nuevos sistemas de cobro como teléfono y el Internet.

Un gran número de problemas del sistema de transporte pueden ser evitados animando a la utilización del transporte colectivo y una forma de conseguirlo es, hacer que el sistema de transporte colectivo sea más eficiente, promocionando y difundiendo las ventajas del sistema de transporte colectivo tomando en cuenta la intermodalidad que es el elemento que permite incrementar el número de combinaciones y posibles viajes, ya que el intercambiador es el lugar en el que los pasajeros cambian de modo de transporte y su éxito se basa en su localización y diseño tanto como en una adecuada gestión.

Aunque es cierto que en últimos años los vehículos han estado haciéndose más limpios, como consecuencia de regulaciones ambientales más estrictas e incorporación de mejores tecnologías, (convertidores catalíticos, etc.) y sobre todo, por un mejor aprovechamiento del combustible, todo como producto de nuevas políticas implantadas por el Gobierno del Distrito Federal, sin embargo, esta situación ha sido más que compensada por la subida tanto del número de vehículos como del uso creciente anual de cada vehículo, por lo que nuestra ciudad presenta problemas de índices de contaminación atmosférica excesivos, afectando la salud de la población.

El Gobierno Metropolitano de la Ciudad de México debe integrar un sistema de corredores de transporte es decir que se complementen con la red del Metro, tren ligero y Metrobús, además de estructurar subredes locales de transporte, en vialidades con alta concentración de transporte colectivo, todo con la finalidad de continuar con la reducción de emisiones.

Los Principales intercambiadores modales en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México son:

- **Pantitlán:** (Venustiano Carranza e Iztacalco) Transferencia más grande de la ciudad y una de las más grandes del mundo donde confluyen 4 líneas del metro (Línea 1, 5, 9 y A) y donde arriban a sus 4 líneas 123,708,450 usuarios anuales, donde la mayoría de la personas que transitan por esta estación no necesitan salir del Metro, además que tiene el segundo Cetram más grande de la ciudad, con 750,000 usuarios diarios.
- **Indios Verdes:** (Gustavo A. Madero) es la estación con mayor afluencia del sistema ya que esta estación arriban por si sola 43,752,999 pasajeros (promedio) al año, además de ser la Cetram con más entradas y salidas, está conectada con varias rutas de Autobuses y microbuses que operan en el Estado de México y se enlaza con el Metrobús, y que corre sobre la Avenida de los Insurgentes.
- **Cuatro Caminos:** (Naucalpan) ubicada en el Estado de México, este el tercer Cetram más grande de la Ciudad de México con 470,000 de usuarios diarios, esta estación del metro esta comunicada con rutas de Autobuses y microbuses, en un futuro también ira unida a una nueva Línea del Metrobús, la Ruta D2 que va de Cuatro caminos a la Glorieta de vaqueritos.
- **Tacubaya:** (Miguel Hidalgo) Es la segunda transferencia más grande de la Ciudad de México donde confluyen tres líneas del metro, Línea 1, 7 y 9, donde transitan 31,493,175 de personas al año y esta comunicada con rutas Autobuses y microbuses a través de su Cetram donde transitan 106,000 usuarios al día, y se proyecta que a finales del año 2008 también se conectara con la Ruta B1 del Metrobús de Tacubaya a Tepalcates.
- **Tasqueña:** (Coyoacán) a esta estación del Metro arriban 28,543,137 de usuarios al año, además esta conecta a la única Línea de tren ligero de la ciudad que va de Tasqueña a Xochimilco y también esta comunicada con rutas Autobuses y microbuses a través de su Cetram donde transitan 450,000 de usuarios diarios, e ira conectada a una línea del Metrobús, la Ruta E1 que iría de Tasqueña a Tenayuca.
- **Zapata:** (Benito Juárez), por esta estación transitan 16,082,460, esta intercomunicado con autobuses a través de su Cetram donde arriban 122,000 usuarios diarios, esta Cetram es el más moderno de toda la ciudad, donde existe un transporte ordenado y libre de ambulante el cual es ejemplo de cómo se debe de hacer un intercambiador modal dentro de la Ciudad de México.

b) Centros de Transferencia Modal (Terminales de Transporte de Pasajeros)

Los Centros de Transferencia Modal, conocidos comúnmente como paraderos, estos surgen en 1969 como instalaciones complementarias a las terminales del Metro, desde su puesta en operación y hasta 1993, fueron administrados por el STC Metro, posteriormente estuvieron a cargo de las delegaciones políticas y a partir de mediados de los 90's se transfirió su administración y control a la entonces Coordinación General de Transporte, pero los CETRAM es el espacio físicos donde convergen diversos modos de transporte terrestre de pasajeros, es donde el transporte masivo que es el Metro, arriba en esta infraestructura vial el cual son espacios físicos donde confluyen diversos modos de transporte terrestre de pasajeros (individual, colectivo y masivo) destinados a facilitar el transbordo de personas de un modo a otro.

Estos también son considerados como servicios auxiliares del transporte, que se construyeron con el objetivo de dar solución a los problemas de congestión en vialidades aledañas a las estaciones del STC Metro o lugares donde se generan concentraciones de vehículos de transporte público, por ser bases o terminales de ruta y los primeros paraderos a los que se les concedió un espacio y mobiliario fueron Chapultepec, Puerto Aéreo, Zaragoza y San Lázaro, en la actualidad, existen en el Distrito Federal, 45 Centros de Transferencia Modal y estos ocupan una superficie de 791,172 metros cuadrados. En estos desempeñan su trabajo 217 rutas y empresas de transporte, cubren alrededor de 1,217 destinos por la ciudad y 2 en el Estado de México, estos son Cuatro Caminos en la Línea "2" y La Paz en la Línea "A", además de la futura creación de un tercero ubicado en Ciudad Azteca en la Línea "B".

Se calcula que el parque vehicular que entra diariamente a los CETRAM, es aproximadamente de 23,000 unidades, de las cuales el 45% proviene del Estado de México y el número de usuarios que utilizan los CETRAM en el área metropolitana es de 4.5 millones por día, aproximadamente. De éstos los de mayor afluencia son: Indios Verdes, Pantitlán, Tasqueña, Chapultepec, estos captan el 33 por ciento de la demanda y en 39 de los 45 CETRAM se tiene conexión con el STC Metro y al tren ligero.

Los Centros de Transferencia Modal, son bienes inmuebles propiedad del Gobierno del Distrito Federal, deben estar equipados con la infraestructura necesaria diseñada para el ascenso y descenso de los usuarios del servicio de transporte público de pasajeros, estos dejan mucho que desear en la actualidad, por su pésimo mantenimiento, además de falta de cultura por parte del público usuario, del cuidado y conservación de dichas instalaciones, pero es responsabilidad de la Administración Pública local asegurar, controlar, promover y vigilar que los servicios de transporte de pasajeros y de carga en el Distrito Federal, se efectúen con apego a la normatividad aplicable en la materia.

Dentro de nuestra realidad metropolitana, los Centros de Transferencia Modal juegan un papel muy importante en el transporte público metropolitano, en la actualidad, estos han vistos totalmente rebasados, principalmente por que estos se ven saturados por transportes de baja y mediana capacidad (Microbús, Combi), estos fueron creados para permitir un adecuado intercambio de medios de transporte de los usuarios y que permitieran ordenar, organizar y elevar la calidad de la prestación del servicio de transporte público de pasajeros, preceptos que ya son obsoletos principalmente en los CETRAM más grandes, que son Pantitlán, Indios Verdes, Tasqueña en el Distrito Federal y Cuatro Caminos que ya se ubica en el Estado de México.

La seguridad dentro de los CETRAM se ha convertido en un tema fundamental y este debe ser una prioridad para las autoridades, donde los operativos de seguridad y la vigilancia son muy escasos principalmente en los CETRAM más grandes, donde los usuarios se pueden convertir en víctimas del delito y sufrir pérdidas tanto materiales como vitales, aunque el mantenimiento es muy fundamental, principalmente en los 3 CETRAM más grandes (Pantitlán, Indios Verdes y Cuatro Caminos), estos se encuentran en una situación muy lamentable, la cantidad enorme de usuarios que confluyen en estas lo complica más, donde se necesita urgentemente una rehabilitación de sus espacios, la construcción de la infraestructura para propiciar el orden, la operación para el resguardo vehicular y el mantenimiento de condiciones adecuadas para el eficiente funcionamiento de bahías, andenes y de toda la estructura física del CETRAM.

Además se debe cumplir con el programa permanente de mantenimiento menor de los CETRAM donde supuestamente se atienden trabajos de herrería, electricidad, clausura de tomas de agua no autorizadas, reparación de fugas, reparación de cobertizos y sanitarios, readequaciones geométricas así como mejorar las instalaciones, realizando trabajos de jardinería, pintura, balizamiento y realizar diversos tipos de mantenimiento como: corrección del alumbrado público, bacheo, carpeta asfáltica y recolección de basura, rehabilitaciones y mantenimiento que realmente no se ven reflejados, ya que al ingresar a estos, realmente se ve que estos programas solo se quedan en el discurso.

La modernización y mantenimiento es de gran importancia para, el cual resulta relevante destacar la necesidad de modernizar los Centros de Transferencia Modal que constituyen una estructura vial considerable, donde existen 45 en el Distrito Federal y 2 en el Estado de México y cuentan con una superficie total de 715,616 m² equivalente a 80 Hectáreas, con 241 bahías y transporta un total de 4,461,475 de pasajeros en un parque vehicular de 16,885 unidades en el Distrito Federal y 23,000 provenientes del Estado de México.

Cerca de 4.2 millones se realizan en el Metro, lo que se refleja en la concentración de usuarios en las estaciones terminales, principalmente: Pantitlán, Indios Verdes y Cuatro Caminos, (urgen rehabilitar y modernizar por ser los más deteriorados) los municipios conurbados que concentran el mayor número de viajes, además de Ecatepec y Naucalpan, son Nezahualcóyotl y Tlalnepantla, mismos que en conjunto representan el 19.5% del total de los viajes metropolitanos, derivado del análisis del patrón de viajes diarios en la ZMVM, se tienen las siguientes conclusiones:

Corresponde a las delegaciones el reordenamiento de los comerciantes ambulantes en plazas o puestos semifijos, con el propósito de liberar las bahías de acceso y la superficie de rodamiento, así como garantizar la seguridad de los miles de usuarios que utilizan los 45 CETRAM administrados por las autoridades locales.

Una de las posibles soluciones a la sobresaturación de los CETRAM de Pantitlán e Indios Verdes es la prolongación de ambas líneas, en Pantitlán se propuso la ampliación de la Línea "5" hacia Nezahualcóyotl y en indios verdes su ampliación hacia Cerro Gordo en Ecatepec, propuestas que únicamente quedaron en el aire, mientras que estas dos CETRAM, las 2 más problemáticas, siguen en un caos y hasta la fecha no hay una verdadera solución que termine con el caos en la vialidades aledañas a estos paraderos.

En la construcción de la Línea "12" del Metro, el Gobierno capitalino (Marcelo Ebrard), aseguro que no se repetirán errores pasados como el de los CETRAM de Indios Verdes o Pantitlán, por lo que en las nuevas estaciones no habrá Centros de Transferencia Modal (CETRAM) y las salidas contarán con buena iluminación y limpieza. En la parada de

Tláhuac se creará un museo del lugar. Además, el trayecto recrea la ruta que realizaban los pobladores de la zona en los siglos XIV y XV, antes de la llegada de los españoles, en el que bordeaban el lago de Xochimilco, aunque esta propuesta es realmente polémica debido a que los usuarios que lleguen a la Terminal Tláhuac no contarán con un intercambiador modal que les permita abordar el transporte que les permita llegar a sus hogares por lo que los usuarios que arriben a la Terminal Tláhuac tendrán que abordar su transporte en la calle, lo cual genera un caos y un desorden vial.

Pero que lo que se necesita urgentemente es una modernización de estos centros de Transferencia Modal (Cetram) dotando a la población de una moderna red de paraderos a través del desarrollo de complejos comerciales, así como de infraestructura de servicios urbanos en sitios en los que se interconecten los sistemas de transporte público masivo (Metro, Tren Suburbano, Tren Ligero, Metrobús, transporte RTP o microbús) dicho proyecto debe de buscar reordenar y modernizar la infraestructura en transporte, siguiendo el modelo del Cetram de Zapata, que estrenó en junio de 2003, de esta manera, los usuarios que transbordan del Metro a un transporte de superficie lo harían sin tener que salir del Cetram; además, en su trayecto para abordar la unidad o convoy tendrían una amplia gama de comercios, como de comida rápida, ropa, librerías, cafés Internet, telefonía celular, vestidores, entre otros y en el caso de servicios habría bancos, oficinas de la Tesorería del DF y del Sistema de Aguas.

El panorama actual de los Cetram dentro de la ciudad de México, a excepción del paradero Zapata, es de desorden urbano, invadidos por vendedores ambulantes, transporte irregular, basura y contaminación ambiental y visual, situación que guarda la infraestructura de los Cetram provoca que se incrementen indirectamente los costos de transporte para los trabajadores, al generar pérdida de horas-hombre por intercambio de transporte y sus demoras.

El modelo a que deberán de seguir los Cetram en la Ciudad de México, es el de Cetram del metro Zapata el cual logró reordenar el transporte, modernizó su infraestructura y creó diversos giros comerciales. Este paradero forma parte de un complejo urbanístico que incluye dos estacionamientos subterráneos y un jardín público, todo ello se encuentra en una superficie aproximada de 14 mil metros cuadrados y en 39 mil metros de construcción. Además, posee un circuito cerrado de vigilancia (⁸³), en el cual se invirtieron 150 millones de pesos y albergará 183 locales comerciales y cinco bahías con igual número de cámaras de circuito cerrado de televisión, asimismo se pondrán 150 policías se encargarán de la seguridad del lugar, sui generis en su tipo, pues los usuarios del Metro accederán fácilmente a una zona comercial y al paradero, sin salir a la calle, y se espera atender diariamente a 122 mil personas.

La realización de este proyecto, elaborado por la empresa Macro en, en una superficie de 5 mil 846 metros cuadrados, donde se despacharán 242 autobuses de las rutas 1, 2, 112 y 117, y de la Red de Transporte de Pasajeros (RTP), obra que se hizo con recursos mixtos entre el Gobierno del Distrito Federal y la iniciativa privada.

⁸³ Modernizan paraderos capitalinos, *Metrópolis 2025*, lunes, 11 febrero de 2008.
<http://www.metropoli.org.mx/modules.php?name=News&file=print&sid=3405>.

c) Proyectos aprobados de Intercambiadores Modales de la Ciudad de México

Pantitlán: Es el Intercambiador Modal más importante de toda la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, ya que esta Terminal une a 4 líneas del Metro en zona limítrofe, al paradero, arriban las líneas 5, 1, 9 y A del Metro por lo que Pantitlán es por mucho, la transferencia más grande de todo el Sistema, con 123,708,450 (STC Metro, 2007) de usuarios al año además de tener el segundo Centro de Tránsito Modal más grande de toda la Zona Metropolitana con la afluencia de 750,000 usuarios, así como 627 autobuses, mil 527 microbuses, mil 468 combis y 26 trolebuses (SETRAVI, 2007), este paradero es utilizado principalmente por habitantes del estado de México.

Este intercambiador modal en la actualidad ha sufrido un gran deterioro en toda su infraestructura, tanto en sus bahías, como en sus parabuses, por lo que este requiere de una remodelación de forma integral y con visión metropolitana ya que este a pesar de estar asentado en territorio del DF, dentro de Venustiano Carranza y en un pequeño tramo de Iztacalco, el servicio de las cuatro líneas del Metro que llegan a él es utilizado por 65% de los habitantes del estado de México, que es la entrada para la gente trabajadora del estado de México, actualmente ya sólo existen fronteras virtuales, entre ambas entidades por lo que el problema competen tanto al Distrito Federal como al Estado de México.

En la actualidad ya están en marcha los trabajos de remodelación de la CETRAM de Pantitlán, la SETRAVI aprobó 28 millones de pesos para los trabajos de rehabilitación y estos trabajos consistirán en un reordenamiento del comercio informal, la remodelación integral del CETRAM como trabajos de rehabilitación que consistirán en la sustitución de todos los cobertizos de las paradas que hay en los andenes, la construcción de nuevos baños con sistemas modernos para el ahorro de agua, y las adaptaciones de ascenso y descenso para pasajeros con discapacidad, además se mejorará el alumbrado público, se repararán las banquetas y se hará el balizamiento de las guarniciones y a este proyecto se le añadirá también un sistema de circuito cerrado para la vigilancia.

Mientras que a mediano plazo se dará solución a la parte de las vialidades cercanas al CETRAM de Pantitlán, como es el caso de la construcción de dos distribuidores viales en las avenidas Pantitlán y Chimalhuacán en su entronque con el Periférico Oriente, considerados entre los 130 cruceros más saturados de la Zona Metropolitana del valle de México, los cuales se construirán con recursos federales superiores a los 500 millones de pesos provenientes del Fondo Metropolitano, el proyecto fue analizado por los delegados de Venustiano Carranza, Julio César Moreno, e Iztacalco, Erasto Ensástiga y el alcalde de Ciudad Nezahualcóyotl, Víctor Manuel Bautista López, los que determinaron llevarlos a cabo en esos puntos por donde circulan más de 500 mil vehículos al día por lo que los dos distribuidores de Pantitlán y Chimalhuacán en su intersección con Periférico Oriente se realizarán en el límite de Nezahualcóyotl con las delegaciones Iztacalco y Venustiano Carranza, su ubicación beneficiará a más de 250 mil usuarios del transporte público que se dirigen a la terminal Pantitlán, del Metro y la vialidad tendrá una longitud de más de 600 metros y constará de tres carriles por sentido ⁽⁸⁴⁾.

El Objetivo de dicha obra es agilizar el tránsito vehicular y saldrán beneficiados los habitantes de las Delegaciones Venustiano Carranza, Iztacalco e Iztapalapa y de los Municipios de Nezahualcóyotl, Chimalhuacán, Los Reyes La Paz y Chicoloapan que emplean esas vías.

⁸⁴ Fuente: Secretaría de Comunicaciones del Estado de México, Construcción del Distribuidor Vial, Calle 7 y Av. Bordo de Xochiaca, <http://www.edomex.gob.mx/portal/page/portal/secom/vialidades/xochiaca>

Dicho proyecto se basó en los estudios Origen-Destino 2007 realizado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el cual nos dice que en la Zona Metropolitana del Valle de México, se efectúan 22 millones de viajes diarios, 14.8 millones de ellos se realizan en transporte público y el resto en privado, y dicho diagnóstico detectó 130 cruces saturados y al menos seis de ellos son altamente conflictivos y afectan a ciudadanos del estado de México por su alta saturación vehicular y su ubicación colindante con el Distrito Federal.

Eso indica que en promedio cada persona que se traslada de territorio mexiquense al Distrito Federal o viceversa invierte un promedio de tres horas de ida y vuelta para acudir a su lugar de trabajo, escuela o atención médica, tal lapso representa 20% de su vida en el transporte público y con realización de dicho proyecto se espera que se reduzcan los problemas viales que se presentan en esas zonas del valle de México.

Buenavista: no sólo será conexión al Metro y al Metrobús, sino que también habrá un mega centro comercial de 200 mil metros cuadrados, 120 mil se convertirán en un centro comercial con tiendas departamentales, locales, restaurantes y cines, dicho terreno está dentro de los inmuebles que se concesionarán a la empresa española CAF, responsable de remodelar la estación y una vez terminados el Suburbano y la Megabiblioteca Vasconcelos, la afluencia diaria en la zona de Buenavista será cercana al millón de personas, el proyecto tendrá un costo de 550 millones de dólares, y estará a cargo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), mientras que el gobierno del DF sólo participará con obras de mitigación (⁸⁵).

⁸⁵ Fuente: Las rutas del Tren Suburbano en el Valle de México, El Universal, Miércoles 30 de enero de 2008.
<http://www.eluniversal.com.mx/notas/478217.html>.

CONCLUSIONES

El transporte en las grandes ciudades, es uno de los servicios vitales, que mantienen vivas a estas, por lo que las avenidas con las que cuenta la ciudad se les ha denominado arterias, las cuales hacen alusión a los vasos tubulares que conducen la sangre que transporta el oxígeno y los nutrientes, para que nuestro cuerpo se mantenga saludable, cuando estos vasos se ven obstruidos, estos registran paros, que provoca que nuestro cuerpo se colapse por la falta de nutrientes y oxígeno, lo que nos permite estar vivos. Las calles y avenidas son las venas de la ciudad por donde se transportan, esos nutrientes que las mantendrá viva, ya que por medio de estas arterias se transportan la mano de obra, que es el sustento de todas las empresas y sin estos, las empresas no podrían subsistir, al igual que las familias que son el núcleo de la sociedad, estas no podrían permanecer sin población económicamente activa, por las arterias de la ciudad es donde se realizan todas las actividades para que nuestra megalópolis y país se mantengan económica y socialmente sanos.

En la actualidad las arterias de la Ciudad de México se han visto muy saturadas a diferencia de las décadas pasadas, debido a la invasión de cientos de miles de automóviles, producto de los bajos costos de financiamiento, acompañado de una política del Gobierno capitalino por apoyar a una cultura del automóvil los cuales transportan solo a un 17.6% de los viajes diarios mientras estos contribuyen con un 90% de la congestión vehicular y el 50% de las emisiones relacionadas con el transporte y con la construcción de los segundos pisos, se estimulara el crecimiento de la flota vehicular, lo que generara más problemas al corto plazo.

El transporte de la Ciudad de México debe funcionar como un sistema de transporte para toda la Zona Metropolitana de la Ciudad de México donde el Sistema de Transporte Colectivo Metro, debe continuar como el eje o la columna vertebral del transporte en la ciudad, ya que los diversos sistemas de transporte con los que cuenta, la ciudad no se complementan sino que compiten entre ellos, lo que genera un caos y un desorden vial ocasionado principalmente por el transporte público concesionado (Microbuses, Combis y Taxis) que posee un servicio de calidad irregular, contaminante y poco higiénico, en donde solo existe un mantenimiento mínimo, generando altas emisiones contaminantes por vehículos deficientes, servicio que aun se agrava aún más en el Estado de México, donde no hay transporte público de Gobierno por parte del Estado de México, lo que provocara que el transporte concesionado no tenga ninguna limitante y por lo que estos dan un mal servicio a los usuarios y no solo eso, sino que son causantes de muchos embotellamientos por invadir carriles al estacionarse en segunda fila y en lugares prohibidos, aparte que la tarifas son muy altas en comparación al Distrito Federal existe un pago en efectivo sin control, donde el negocio es de hombre a camión y por si fuera poco, estos transportes provenientes del Estado de México hacia las estradas del Distrito Federal generan un caos vial importante, debido a que los transportes de baja y mediana capacidad, llegan de una manera poco controlada e irregular a los CETRAM (Centro de Transferencia Modal) del STC, a lo que se les suma un descuido por parte del transporte concesionado y pasajeros, en general en nuestra ciudad no existe una seguridad para sus usuarios además que se generan múltiples accidentes.

La Zona Metropolitana de la Ciudad México, es la más grande de nuestro país y la segunda a nivel mundial, por lo que se requiere un sistema de transporte con una visión a largo plazo, donde se le debe dar prioridad a los sistemas de transporte masivo por encima de los proyectos de transporte individual como fue el caso de los segundos pisos de periférico y viaducto, que solo soluciona el problema del tráfico a corto plazo,

necesitamos un sistema de transporte masivo que se complemente y que no compita entre sí y que solucione el problema del tráfico, la inseguridad de una manera más eficaz. En la ciudad de México desde 1970 hasta el día de hoy, la población se ha duplicado, por lo que existe un problema infraestructural, es decir se requiere transportar por los mismos corredores urbanos a un mayor número de personas, ya que los accesos a las ciudades se ven cogestionados con el aumento de automóviles y microbuses que generan altos índices de contaminación, porque estos usan motores de combustión que dañan la poca naturaleza de la ciudad y la de sus muchos habitantes y por estos embotellamientos el tiempo de traslado de un punto a otro se ha duplicado.

Existe un muy marcado subsidio al Transporte Público por parte del Gobierno del Distrito Federal a diferencia del Estado de México donde no existe, el subsidio por parte del GDF al transporte se destina a los Autobuses de la RTP, Trolebús, Tren Ligero pero en especial el Metro se lleva el mayor subsidio de transporte en toda la ciudad destinándole un 7.7% del presupuesto total del Distrito Federal, aunque hay que tener en cuenta que los recursos donde provienen, es del cobro de impuestos, la tarifa de este tipo de transporte es baja, pero realmente insuficiente para cubrir los costos de operación de las empresas de transporte estatales en la Ciudad de México, pero estas tarifas obedecen más a un criterio de mantener un precio estable y al alcance de la población de bajos recursos económicos que a la cobertura de los costos de la prestación del servicio, términos que marcan una divergencia para otros servicios de transporte de propiedad particular, estos se operan a partir de premisa de recuperación de los costos de operación más una ganancia que sea razonable, como sería el caso del Metrobús de la Ciudad de México que son manejadas por Corredor Insurgentes SA de CV (CISA), y Rey Cuauhtémoc SA de CV, (RECSA), sus concesionarias por un periodo de 10 años, pero la tarifa de los transportes administrados por el Gobierno se establecen en relación con el salario mínimo ya que el gasto de transporte en el gasto familiar, cada vez es más elevado pues hay que considerar que cada miembro de la familia realiza varios viajes y es por eso, que la población de la ciudad es muy sensible a los incrementos de las tarifas, en especial si se trata de servicios estatales.

La problemática del transporte es muy compleja, que para solucionar se necesita un esfuerzo en conjunto de diversos actores, entre ellos están:

1. **Gobierno:** Secretaria de Transporte y Vialidad, la Secretaria de Transporte del Estado de México y la Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad, Servicio de Transportes Eléctricos, Red de Transporte de Pasajeros y PEMEX.
2. **Proveedores Tecnológicos:** Bombardier, Alsthom, CAF, Scania de México, Mercedes Benz, Volvo Bus México, Johnson Matthey y GM-Allison Transmission.
3. **Instituciones Financieras:** Banco Mundial (BM) y Fondo Monetario Internacional (FMI), Ambiente World Resources Institute y Centro de Transporte Sustentable.
4. **Sociedad:** Tanto usuarios como habitantes de la ciudad.
5. Operadores.

Con la cooperación de los actores ya mencionados, se trabajara en equipo con el fin de tener un sistema de transporte rápido, que sea una verdadera alternativa en la transportación, en esta caótica ciudad, el cual debe ser necesariamente independiente al tráfico de la ciudad, además debe ser eficaz, es decir un transporte con capacidad de trasladar a un gran número de personas y también seguro desde todos los puntos de vista, es decir que provoque los mínimos accidentes viales, y que éste libre de la delincuencia y que éste al alcance de toda la población con un pago justo que le permita al transporte autosustentarse, para brindar siempre un servicio de calidad y que el

ciudadano también pueda pagarlo, es decir debe ser un servicio de transporte autosustentable.

El transporte masivo más ideal y que cubre todas las expectativas anteriores es el Sistema de Transporte Colectivo Metro, que es la solución más viable a los problemas crecientes del transporte de la ciudad, a pesar de todas sus deficiencias el Metro de la ciudad conserva un buen servicio, pero para que se convierta en una verdadera solución, esté se tiene que ampliar, además de construir líneas alternas que descongestionen las más saturadas y sobre todo requiere de un mantenimiento adecuado, con el fin de dar un servicio eficiente a sus usuarios lo que permitirá también la disminución de accidentes.

Es evidente que con la explosión demográfica, el aumento de automóviles y transportes de baja capacidad aunado con el crecimiento de la mancha urbana, los tiempos de recorrido de los habitantes de la ZMCM, han aumentado ya que según INEGI los tiempos normales recorrido han aumentado, a hora y media, y que poco más de la cuarta parte de los viajes son de más de dos horas, pero como conclusión resulta evidente, la superioridad del Metro frente a los restantes modos de transporte público y a veces frente al automóvil. No mucho menos veloces que el Metro se encuentran los taxis colectivos. Los autobuses y trolebuses tienen una velocidad de recorrido sensiblemente menor.

Para que se dé una buena Administración urbana en la ciudad de México, se debe de desarrollar una buena planeación, teniendo mejores elecciones, por lo que el futuro del transporte en la ciudad dependerá totalmente de la planeación y se tendrá que elegir entre una ciudad donde se privilegie al automóvil o al transporte público masivo, aunque si lleva una adecuada planeación, la decisión más obvia será encaminar nuestra ciudad a establecer transportes públicos masivos y de calidad, donde se minimice al automóvil y se establezcan medidas como la del auto compartido (Car Sharing) con el propósito de reducir el tráfico y la contaminación, porque se trata de establecer medidas que beneficien a todos o por lo menos a la mayoría, no solo a unos cuantos, medidas que se establecieron en el mundo a partir de el aumento del tráfico rodado en las ciudades, en los países desarrollados, están usando esta gran idea del auto compartido, que crece año tras año y lo que comenzó como una utopía de los defensores del medio ambiente, se valora ahora como una auténtica alternativa al auto privado, al aumento del precio del combustible y al colapso de las grandes ciudades en cuanto a estacionamientos.

A nivel internacional, aunque la Ciudad de México (INEGI 2005: 19,236,708 habitantes) es casi tres veces más poblada que Bogotá Colombia (Reporte urbanístico de las Naciones Unidas 2005: 7,881,156 habitantes) y además no comparte la realidad Bogotana de escasos recursos, aun así Marcelo Ebrard, implantara, el mismo sistema de autobuses, pero aquí llamado Metrobús, pero a diferencia de Bogotá que solo depende de su TransMilenio para abatir sus problemas de transporte, la Ciudad de México establecerá el Metrobús como complemento al Metro, donde se establecerán 10 Líneas, tanto que la extensión del Metrobús va a superar en longitud al Metro, de las 10 Líneas, 7 circularan por avenidas secundarias donde no se tenía planeado construir ningún metro pero 3 si, como son Insurgentes, Reforma y avenida Tláhuac, en la avenida Insurgentes la construcción del Metrobús es muy polémica, ya que esta no tiene la capacidad de igualar al Metro, por lo que genera una saturación de pasajeros en horas pico, y se repetiría el mismo error si se creaba una Línea de Metrobús en Reforma, pero esta ya ha quedado descartada y lo que respecta a la Línea de Metrobús por la avenida Tláhuac, esta también ha quedado descartada por la Construcción de la Línea 12, el cual es buen acierto para el Gobierno de la Ciudad.

Que ciudades tan pobladas como Bogotá Colombia (Reporte urbanístico de las Naciones Unidas 2005: 7,881,156 habitantes) y Curitiba Brasil (Reporte urbanístico de las Naciones Unidas 2005: 3,595,662 habitantes) solo dependan del sistema de autobús de tránsito rápido, estos solo resolverán su problema de transporte al corto plazo, estos sistemas de autobuses se quedarán pequeños para atender la creciente demanda de transporte, por lo que estas ciudades tendrán que pensar en un Metro, mientras que ciudades como Santiago de Chile ya no insistirán en darle más cobertura a su BRT Transantiago por lo que ya piensan en más líneas de metro.

El TransMilenio cuyo padre fue el alcalde de Bogotá, Enrique Peñalosa, está colapsando, pues no supe las necesidades de comodidad, como lo es la velocidad y eficiencia que demanda un número creciente de habitantes, ya que la ciudad está en plena expansión territorial y crecimiento demográfico, por lo que estudios de ingeniería provenientes de Alstom, una multinacional francesa dedicada a la generación de electricidad y fabricación de trenes, argumenta que es más factible la construcción de un metro que un TransMilenio.

Tales argumentos están respaldados por el concejal Bruno Díaz (del partido Polo Democrático de Colombia) lleva años estudiando y defendiendo la opción del metro como la mejor opción para la ciudad de Bogotá y ha llegado a la conclusión de que dilatar la construcción del metro en Bogotá es un error, ya que se están falseando las cifras del costo de construcción de un Metro, donde han argumentado que su construcción es muy cara, afirmaciones que han provocado que el Gobierno Nacional de Colombia, no quiera financiar un metro en Bogotá, porque se les ha hecho creer que el TransMilenio es un sustituto del metro, los defensores y concesionarios del TransMilenio, dicen que, con lo que cuesta hacer un kilómetro de metro, se pueden hacer hasta 10 de TransMilenio, por lo que Bruno Díaz dice que es algo falso ya que estos inflan desproporcionadamente los costos del metro, y ocultan los costos reales del TransMilenio y por eso se oyen cifras absolutamente exageradas como 150 o 200 millones de dólares el kilómetro de Metro.

Los concesionarios dueños de los autobuses articulados, inflan el precio del Metro ya que estos son los más beneficiados por la propagación del TransMilenio ya que tienen ganancias de hasta el 95% a pesar de que la ciudad de Bogotá, pone todas las instalaciones, por lo que las ganancias de los autobuses articulados, son privatizadas y las pérdidas son socializadas, los concesionarios son los que han argumentado que hacer el metro es económicamente imposible y usan demagogias como la de la educación y salud para evadir su construcción, aun cuando Bogotá aporta el 47% del recaudo de impuestos y solo necesita el 7% para construir un Metro, por lo que el Concejal Bruno Díaz ha pedido mirar lo que está sucediendo en otros países, como es el caso de Santo Domingo República Dominicana, que tiene menos de 2 millones de habitantes y con una economía muy inferior a la de Bogotá, y esta tendrá una primera Línea del Metro de 14,2 kilómetros de extensión, la mitad es subterráneo y la otra mitad es de superficie, y el kilómetro salió a 22 millones de dólares, que tendrá en un futuro una extensión de 60 kilómetros. En Santiago de Chile, la ampliación de la Línea 5 va a costar 47 millones de dólares el kilómetro y solo 4 de sus 14,4 kilómetros de extensión son en superficie, en Monterrey se hará una nueva línea de metro de 8.4 kilómetros (1.2 subterráneos y 7.2 elevados) con una inversión de 12 millones de dólares por kilómetro (sin equipos), mientras que el kilómetro de Metro de la Línea 12 del Metro de la ciudad de México, será de 50 millones de dólares, la cual es más cara por kilómetro porque se le agregaran servicios adicionales, como sanitarios, guarderías, centros de Internet, estaciones con

biciestacionamientos, TV Metro, locales comerciales y accesos para personas de la tercera edad y discapacitados, un museo del Metro y paraderos de clase mundial. ⁽⁸⁶⁾.

El ex-alcalde de Bogotá Enrique Peñalosa Londoño y el ex-presidente de Colombia Andrés Pastrana dejaron a Bogotá sin metro basándose en el COPEL 3093 que daba el kilómetro de metro a 136 millones de dólares, cuando en el mundo el Kilómetro de metro no sobrepasa los 60 millones de dólares el kilómetro por lo que llegamos a la conclusión de que en ciudades grandes, con el pretexto de implantar un BRT tipo TransMilenio, en vez de Metro, no están manejando las cifras correctas, los Gobiernos de Ciudades como Bogotá, deben enviar comisiones a Santiago de Chile, Santo Domingo, Monterrey, y Ciudad de México para enterarse de cuál es la realidad.

En Bogotá Colombia se tienen destinados 1,065 millones de dólares para la ciudad, suficiente para construir un Metro, el Gobierno de Bogotá y los defensores del TransMilenio argumentan ¿que para qué buscar otros sistemas, si el TransMilenio es un sistema que funciona? Pero se ha llegado a la conclusión de que este no es barato, porque es contaminante y porque es una solución parcial, no de largo plazo como el Metro. Además porque tampoco funciona tan bien como se ha prometido, en Bogotá se llevan 84 kilómetros de líneas de TransMilenio, construidas en dos fases a un costo de 296 millones de dólares, es decir a 14 millones el kilómetro, pero solo se moviliza a menos del 20% de toda la población de Bogotá, sumado a que a Bogotá le queda menos del 5% de las ganancias, aun cuando la ciudad pone toda la infraestructura.

Para construir una línea de TransMilenio se llevan dos años, mientras que en una del Metro se lleva aproximadamente tres años y como ejemplo tenemos al Metro de Santo Domingo. Allí, en año y medio, se ha construido el 50% de la infraestructura de un metro de 14,5 kilómetros. Y va a mover 250 mil pasajeros al día. Y todo por 22 millones de dólares el kilómetro, lo mismo que está presupuestado que cueste la Fase III del TransMilenio de Bogotá en la séptima avenida en sus 15.6 kilómetros, por las obras que tienen que hacer para mitigar el impacto.

Las Líneas del Metro en el Mundo movilizan a un mayor número de gente, tal es el caso del Metro de Frankfurt (Alemania) mueve el 57% de los pasajeros que utilizan transporte público, el de Guadalajara un 60%, el de Madrid un 65%. No es un capricho el querer establecer un Metro como sistema masivo en las grandes ciudades en Latinoamérica, ya que sus ventajas están ampliamente demostradas internacionalmente, y hoy los metros se hacen mucho más rápido que antes. Santiago de Chile, por ejemplo, tardó tres décadas en hacer 40 kilómetros de líneas de metro, pero en los últimos seis años han duplicado esa capacidad a 84 kilómetros.

Aunque el TransMilenio ha llegado a ser un gran avance, pero hay que dejar en claro que no es una solución a largo plazo, que no es un sustituto del metro y que es urgente empezar a pensar en un esquema multimodal y estructurado en torno a un metro, porque esa es la mejor solución, como se ha probado en cientos de ciudades del mundo.

Las experiencias internacionales nos llevan a la conclusión final de que el Metro, es la solución más viable para el problema del Transporte en la Ciudad de México, el cual se debe establecer como el Sistema Masivo Principal, para toda la ciudad, por lo que ya no se puede pensar en otros sistema de transporte como sustitutos al Metro, en avenidas

⁸⁶ Concejal Bruno Díaz, Dilatar construcción del Metro en Bogotá es un error, Enero 27 de 2007.

http://concejodebogota.gov.co/prontus_cbogota/antialone.html?page=http://concejodebogota.gov.co/prontus_cbogota/site/artic/20070129/pags/20070129150504.html

principales de la ciudad como es el caso de Insurgentes y Reforma, sino más bien dicho establecer sistemas masivos complementarios que giren alrededor del Metro que indiscutiblemente debe de ser la Columna Vertebral de todo el transporte de la ciudad de México, con los recursos financieros con los que cuenta la Ciudad de México se puede llevar a cabo el Plan Maestro horizonte 2020 del Metro, pero el Gobierno nos ha vendido la idea de que mejor debemos construir más líneas de Metrobús, en vez de más líneas del Metro, solo con la única premisa de que estas son más baratas, y que su construcción es rápida, pero esto no implica que por eso sean mejores.

Una vez viendo los costos del Kilometro de Metro, llegamos a la conclusión de que ninguna ciudad de un país en vías de desarrollo, tiene una red tan extensa del Metro como es el caso de la Ciudad de México, por lo que es evidente que si cuenta con los recursos necesarios, por lo que no es nada difícil duplicar sus líneas realizando el Plan Maestro Horizonte 2020 del Metro, solo lo único que si necesita es una buena planeación, para administrar los grandes recursos con los que cuenta la ciudad, además se tiene que dar un giro en cómo se destinan los subsidios en la ciudad, como sería el caso del subsidio al Metro, donde se deben establecer estudios socioeconómicos para establecer un costo adecuado para el boleto del Metro, un precio equitativo que pueda pagar el usuario pero también permita sustentarse a este sistema de transporte.

El beneficiar al Metro sobre el automóvil particular y sobre el transporte público concesionado de mediana capacidad es beneficiar a un transporte público masivo, que es totalmente sustentable, benéfico y acorde para lo que es la ciudad de México, pero lo que sí es insustentable en términos económicos es destinar la mayoría de los recursos financieros de la ciudad para beneficiar a los automovilistas que solo representan un 18% de la población mientras que estos generan un 90% de los problemas viales y de contaminación, con dichas políticas se está olvidando al 80% de la población que es dependiente del transporte público y mientras se sigan beneficiando a una minoría que usa el automóvil sobre la mayoría que usa el transporte público, nuestra ciudad seguirá decayendo en problemas cada vez más severos de tráfico, contaminación y ruido.

Por el tamaño de la Ciudad de México y con los recursos que posee, es viable financieramente duplicar las líneas del metro, incluso de tener la red más extensa del mundo y tenemos como ejemplo a Madrid España que a pesar de ser una ciudad más pequeña (5,160,570 habitantes, 2007) y de tener un PIB inferior, ya que según Pricewater House Coopers ⁽⁸⁷⁾, Madrid ocupa el puesto 23 de la ciudades más ricas del mundo, mientras que la ciudad de México es la octava, pero a pesar de esto el Metro de Madrid en los últimos 20 años ha crecido más de 100 kilómetros de metro y en la actualidad siguen expandiéndose y en un proceso de modernización y de cambio de trenes y para el 2008 con sus 317 kilómetros de líneas ya es el tercero más extenso y el más moderno del mundo, a pesar de que hace 10 años era más pequeño que el de la Ciudad de México.

Como Conclusión, si la Ciudad de Madrid a pesar de que es 4 veces más pequeña en términos demográficos, además de tener un PIB muy inferior a la de la ciudad de México, esta ha llegado a tener un Metro muy extenso y moderno, por lo que llegamos a la conclusión que si la Ciudad de México sigue el ejemplo de Madrid de llevar una estricta planeación y preferencia por transportes masivos, a largo plazo la Ciudad de México podría incluso tener el Metro más extenso, lo único que se requiere es de tener una buena planeación y administración de los recursos con los que cuenta nuestra ciudad, esto está fundamentado con lo que propuso Demetrio Sodi de la Tijera, ex candidato a la Jefatura

⁸⁷ José Joaquín, "Las ciudades más ricas del mundo", 27 de marzo de 2007
<http://www.destinosblog.com/195/las-ciudades-mas-ricas-del-mundo/>

del Gobierno del Distrito Federal para el periodo 2006-2012, donde propuso ampliar inversión en Metro, para construir más de 50 kilómetros de Metro, donde según cifras del precandidato, cada kilómetro de Metro cuesta 700 millones de pesos, edificar 50 kilómetros como sugiere representa un gasto por 35 mil millones de pesos, es decir, 40% del presupuesto total de la ciudad, y se avanzan 50 kilómetros de Metro por administración en 24 años se habrán duplicado las líneas del Metro de la ciudad por lo que se convertiría en el Metropolitano más extenso del mundo llegando a 425 kilómetros de red superando al Underground Londinense que tiene 408 kilómetros.

El Metro siempre será fundamental para la población escasos recursos, que viven en zonas populares donde no hay Metro, tal es el caso del municipios del oriente Estado de México como Nezahualcóyotl, Chimalhuacán, Chicoloapan, Los Reyes La Paz, Texcoco, Ixtapaluca, Chalco y Valle de Chalco, donde existe luchas ciudadanas para que se construyan líneas del Metro, pero lamentablemente han encontrado oposición por parte del Gobierno Federal y del Estado de México, los cuales han congelado el presupuesto, para la elaboración de los proyectos ejecutivos de líneas de Metro, pero a pesar de ello, estos grupos de ciudadanos siguen peleando para que se les lleve el servicio del Metro, debido a la necesidad de más de cuatro millones de trabajadores mexicanos que gastan hasta la tercera parte de su salario en transporte, hasta una jornada igual a la que laboran viajando en unidades peligrosas y de desecho, y a los millones que respirarían un aire más limpio, la necesidad de todos ellos, se habría convertido en rehén de intereses partidarios y electorales de corto plazo, por lo que el Metro se está convirtiendo en Ley y Justicia Social, para los que menos tienen.

Como hemos visto, es viable seguir construyendo más líneas del Metro, pero no se puede hacer sobre una mala administración como la que existe con un sindicato plagado de corrupción, clientelismo y discrecionalidad, que en la actualidad ya son prácticas enraizadas además de que existen más de 12,000 empleados de los cuales 90% están a disposición del sindicato y un 10% a la dirección del Metro, y lo que no ha permitido el crecimiento del Metro por el constante choque que entre los distintos Gobiernos perredistas capitalinos y el líder del sindicato Fernando Espino Arévalo militante del partido Nueva Alianza, ex integrante del PRI y secretario general del sindicato por más de 25 años y la causa por la que el Gobierno capitalino de Andrés Manuel López Obrador trajo consigo una política de austeridad, recursos que fueron recortados y por lo que vimos que durante su administración no se amplió el Metro, ya que en 2003, la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, III Legislatura, autorizó la redistribución de más de \$700 millones de pesos del presupuesto del Sistema de Transporte Colectivo para la construcción de los segundos pisos viales, además de la construcción del Metrobús de Insurgentes producto de esta divergencia Obrador y Espino.

Fernando Espino Arévalo, Jefe del Sindicato Nacional de Trabajadores de Metro que goza de fuero por ser Diputado de la Asamblea Legislativa del Distrito Federal por la el Partido de la Revolución Institucional y ahora de Nueva Alianza, perteneciente al grupo de Elba Esther Gordillo, que le permite ocultar todo tipo de situaciones irregulares, donde dicho sindicato esta plegado al gobierno, con prácticas antidemocráticas y de corrupción que controla a los trabajadores para no permitirles una participación libre y amplia. Dicho Sindicato ha servido para la corrupción donde hay desvió de fondos, falta de democracia al interior del sindicato, manejo discrecional de las plazas, por lo que su personal no es eficiente, ya que no hay una selección estricta de personal, sino que está permeada por prácticas de clientelismo y amiguismo, aunque un sindicato está para defender los derechos de los trabajadores, no para hacer negocios o dar preferencia a ciertos grupos sobre otros y alejarse de dichas prácticas sindicales se ha vuelto muy complicado ya que

les ha fructificado a sus líderes aunque los mismos integrantes sindicalizados no están de acuerdo con la actuación de sus directivos.

Durante la última década el Metro registró 745 incidentes referentes a fallas técnicas producto de la falta de un mantenimiento adecuado ya que el sindicato ha servido de muro de contención para la inversión, porque lo invertido al funcionamiento al Metro se ve limitado por el papel que juega el sindicato debido que el partido que esta el Gobierno del Distrito Federal es opuesto al partido del líder sindical por lo hay una especie de boicot mutuo que obstaculiza mejoras, además de que el STC-Metro muestra subejercicios en las cuentas públicas del 2003 y 2004 dejan ver recursos sin ejercer por 1,270 y 970 mil millones de pesos producto de la cancelación de adquisiciones de refacciones y accesorios mayores para los vagones.

Tal situación ha llevado a un desprestigio de este sistema por parte de los ciudadanos, por el mal servicio producto de la falta de un mantenimiento adecuado de trenes, vías y estaciones del Metro, además de la falta de creación de nuevas líneas que descongestionen las ya existentes, esto ha provocado molestias por parte de los usuarios que usan este medio de transporte, por lo que las personas han optado por usar otros medios de transporte que cumplan con sus expectativas como sería el caso de Microbuses, Combis, Taxis y en el peor de los casos se estimula a la ciudadanía a utilizar más el automóvil, el cual es el principal generador de la contaminación y caos vial dentro de la Ciudad.

El STC Metro que en las décadas pasadas era un Metro de clase mundial, las malas administraciones por el personal y el sindicato del Metro lo han reducido como uno de los peores sistemas de Transporte dentro de la Ciudad, por lo que se tiene que hacer algo para revertir este mal, mejorando la parte administrativa y eliminando las practicas sindicales al viejo estilo, donde solo sus líderes son beneficiados y los trabajadores y usuarios son los más afectados, mejorando la parte administrativa, el Metro de nuestra ciudad sin duda se convertirá en un Metro de clase mundial y será ejemplo a muchas ciudades del Mundo.

Por lo que para poder ofrecer a la población del área metropolitana los servicios que requieren, trae consigo un encadenamiento de problemas muy severos, entre los que destacan aquellos relacionados con la emisión de diversos contaminantes al medio ambiente, pues en este rubro, debemos tomar en cuenta que tan solo en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), transitan diariamente más de 4 millones de vehículos automotores y que gracias a las políticas que privilegian al transporte particular, en los últimos cuatro años se han incorporado un promedio de 200 mil unidades por año.

Pero como alivio a tanto automóvil, el Metro es un transporte no contaminante, que al usar trenes con alimentación eléctrica contribuye notablemente a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región, además al utilizar espacios confinados, sus tiempos de recorrido son independientes de los trastornos y aglomeraciones del tránsito vehicular por lo que hoy no es posible concebir la ZMVM sin el Metro, porque si nos detenemos a pensar qué pasaría si éste medio de transporte detuviera su marcha por un día, resulta evidente que se afectaría la economía de la capital, además de que se perderían millones de horas hombre, y la contaminación ambiental se incrementaría de forma significativa, en una palabra, esto sería un caos.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar Hurtado, Guillermo, "El Reencuentro con el Sistema Ferroviario de pasajeros", pp. 41, México 2005.

Aguirre Cárdenas, Blanca Alicia, "Mecanismos de coordinación y concentración metropolitana" Revista de Administración Pública, INAP, Número 83, pp. 75-79, México 1992.

Barbosa Prieto, Arturo. "Implicaciones del proceso de metropolización de la Ciudad de México en la región centro del país" Revista de Administración Pública, INAP, Número 83, pp. 81-85, México 1992.

Barroy Sánchez, Héctor. Historia de México, 2da ED. pp. 391, México 2000.

Castillo, Víctor H, "¿Por qué el BRT? Tendencias y Realidad en el Mundo", Material móvil en las plataformas reservadas, Jornada sobre "Plataformas Reservadas al Transporte Público", pp. 73, Valencia España 2006.

Covarrubias Gaitán Francisco, "Expansión de la zona metropolitana de la Ciudad de México y acciones del Gobierno estatal", pp. 13, México 2001.

Cruz Zárate, Dolores. "La Ciudad de México. La búsqueda de una integración metropolitana" Revista de Administración Pública, INAP, Número 83, pp. 87-94, México 1992.

Díaz Jaimes, Francisco Javier. "Administración Pública y transporte público masivo. Una corona regional para la Ciudad de México: 1950-2003", Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias Políticas y Sociales. Fac. de Ciencias Políticas y Sociales. UNAM. pp. 367, México 2006.

Escobedo Miramontes, Federico. "El crecimiento urbano de la Ciudad de México y su impacto ambiental" Revista de Administración Pública, INAP, Número 83, pp. 133-141, México 1992.

Espinosa Vargas, Rosalba. "Origen, evolución y desarrollo de la regionalización y metropolización" Revista de Administración Pública, INAP, Número 83, pp. 21-31, México 1992.

Flores Vega, Máximo "El Gobierno y la Administración de la Ciudad de México y su zona metropolitana" Revista de Administración Pública, INAP, Número 83, pp. 33-40, México 1992.

Gálvez Hernández, Cesar, "Resultados de pruebas en autobuses urbanos" Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal, Gobierno del Distrito Federal, pp. 23, México 2006.

González de Lemoine, Guillermina, "Atlas de Historia de México" Editorial Limusa, pp. 150, México 1999.

González García de Alba, Ligia. "Movimientos metropolitanos: ¿sólo un problema de vialidad y transporte?" Revista de Administración Pública, INAP, Número 83, pp. 175-178, México 1992.

González García de Alba, Ligia. "Planeación urbana. Planeación económica-espacial" Revista de Administración Pública, INAP, Número 83, pp. 99-108, México 1992.

Goyeneche Sánchez, Tomás B. "Análisis de la actual forma de Gobierno del Distrito Federal y propuesta para su reforma política-administrativa" Revista de Administración Pública, INAP, Número 83, pp. 41-46, México, 1992.

Gutiérrez, Luís, "Movilidad Urbana Sustentable y BRT en América Latina", EMBARQ, El Centro de Transporte Sustentable de WRI, pp. 32, 2005.

Islas Rivera, Víctor Manuel, "El Transporte en la región centro de México" SCT Instituto mexicano del Transporte, Vol. 6, pp. 296, México 2004.

Islas Rivera, Víctor Manuel, "Transporte y vialidad en la Ciudad de México, Bases para una gestión moderna", Parte 1, pp. 215, México 2001.

Lanfranco, Patricio, "Ciudad Viva", pp. 55, Santiago de Chile 2005.

Menckhoff, Gerhard, "Panorama Comparativo de Transporte Masivo por Bus (BRT) en América Latina" 2o Congreso Latinoamericano de Transporte Sustentable, pp. 25, 2006.

Mezghani, Mohamed, "Ciudad, ciudadanos, transporte público": ¿qué modus vivendi es posible?, International Union of Public Transport, pp. 5, Francia 2007.

Mezghani, Mohamed, "Un transporte público en movimiento para mover al mundo", International Union of Public Transport, pp. 6, Francia 2007.

Montaño Salazar, Rodolfo, "Expansión y reconversión económica de la zona metropolitana del valle de México, una mirada de 1970 a 2000" UNAM, pp. 21, México 2006.

Páramo Figueroa, Víctor Hugo, "Tecnologías Alternativas para Autobuses en la Ciudad de México", Dirección General de Gestión Ambiental del Aire Octubre, Secretaria del Medio Ambiente, Gobierno del Distrito Federal, pp. 16, México 2006.

Pizarro, Andrés, "Comparación de tecnologías para ejes de transporte público masivo, BRT vs LRT" Dialogo Regional Sobre Transporte Dialogo Regional Sobre Transporte Urbano, Banco Mundial, pp. 33, Quito Ecuador 2005.

Programa para mejorar la calidad del aire ZMVM 2002-2010, Capitulo 8, "Medidas para vehículos y transporte", SEMARNAT, Gobierno del Estado de México, Gobierno del Distrito Federal, Secretaría de Medio Ambiente, SSA, pp. 18, México 2002.

Rébora Togno, Alberto, "Programa de Ordenamiento de la Zona Metropolitana del Valle de México" Colegio Mexiquense, Zinacatepec, pp. 69, Toluca México 2001.

Rentería González, Ricardo, "Los 25 proyectos estratégicos" del Gobierno del DF, Metrópoli 2025, Centro de estudios para la Zona Metropolitana, A.C pp. 8, México 2007.

Rentería González, Ricardo, "Panorama demográfico de la ZMVM, 2005", Metrópoli 2025, Centro de estudios para la Zona Metropolitana, Numero 11, pp. 8, México 2006.

Rodríguez Córdoba, Jorge Arturo, "Transporte y Vialidad en la Zona Metropolitana del Valle de México" pp. 23, Tlalnepantla de Baz, Estado de México 2005.

Rodríguez Cota, José Manuel, "Gobierno y sociedad. Las relaciones adecuadas en la conurbación de la Ciudad de México" Revista de Administración Pública, INAP, Número 83, pp. 65-73, México, 1992.

Roque Álvarez, Artemio, "Análisis y propuestas de coordinación metropolitana para la Ciudad de México" Revista de Administración Pública, Número 83, pp. 47-63, México, 1992.

Sarmiento Rentería, Jorge, "Experiencias Exitosas en la Ciudad de México (Programas de calidad del aire). Foro de Monitoreo Atmosférico y Taller de Gestión Ambiental del Aire", pp. 21, México 2006.

Schipper, Lee, "Transporte Sustentable un reto para nuestras ciudades" Centro de Transporte Sustentable, EMBARQ-WRI, CelBA y GDF, pp. 23, México 2006.

Secretaria de Transporte y Vialidad, Gobierno del Distrito Federal "Descripción General del Metrobús", pp. 35, México 2005.

SEMARNAP, SEDESOL, INDESOL, SG-CONAPO, INEGI, "Ordenamiento Territorial Sustentable", un Programa Interinstitucional, pp. 16, México 2000.

Solís Brun, René, "Vocación Económica de la Zona Metropolitana del Valle de México", Metrópoli 2025, Centro de estudios para la Zona Metropolitana, A.C Numero 5, pp. 8, México 2006.

Terminales de Transporte Pasajeros, Proyecto Piloto Retrofit en Vehículos a Diesel, Red de Transporte de Pasajeros del Distrito Federal "Calidad del Aire en el Distrito Federal y Cambio Climático", pp. 17, México 2005.

Vega Hernández, Arturo, "Foro Nacional de Zonas Metropolitanas", pp. 9, México 2005.
Wartel Alain, "BRT en países Desarrollados" (la experiencia europea), Veolia Transport, pp. 31, México, 2006.

REFERENCIA WEB

Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad (COMETRAVI)

- http://www.setravi.df.gob.mx/estructura/directorio/consultaDirectorio.html?id_tipo=26

La Comisión Federal de Electricidad (CFE)

<http://www.cfe.gob.mx/es/>

Artículos consultados:

- Generación de Electricidad
- Protección ambiental

Consejo Nacional de Población (CONAPO), Secretaría de Gobernación (SEGOB)

<http://www.conapo.gob.mx/>,

Artículo consultado:

- México en cifras, Situación demográfica, <http://www.conapo.gob.mx/00cifras/5.htm>

E-Local -Enciclopedia de los Municipios de México (Secretaría de Gobernación)

http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/ELOC_Enciclopedia

Artículo consultado:

- Índice Demográfico de los municipios del Estado de México

EMBARQ, World Resources Institute, (Centro de Transporte Sustentable, WRI)

<http://embarq.wri.org/es/Index.aspx>

Artículos consultados:

- Alejandra Bordon, Reforma, Transporta Metrobús 50 millones en un año, “Presumen autoridades que camiones confinados circulan a una velocidad promedio de 20km/h”, Ciudad de México, viernes, 23 de febrero de 2007, <http://embarq.wri.org/es/Article.83.aspx>
- Elia Baltasar, Excélsior, Un transporte sano para la Ciudad de México, “Desde su arranque, el metrobús contribuye a disminuir riesgos de salud para los usuarios y agiliza el tránsito, afirman expertos”, ciudad de México, viernes, 23 de febrero de 2007, <http://embarq.wri.org/es/Article.77.aspx>
- EMBARQ lanza nuevas iniciativas, Continúa trabajo en Ciudad de México y Shanghai, Washington DC, miércoles, 26 de enero de 2005, <http://embarq.wri.org/es/Article.24.aspx>
- Erika López, Reforma, Buscan transporte limpio, “El metrobús puede revertir el daño ocasionado por el transporte público y privado en distintas ciudades del país, coincidieron autoridades y ambientalistas”, ciudad de México, viernes, 23 de febrero de 2007, <http://embarq.wri.org/es/Article.79.aspx>
- Es rentable ser sostenible para fabricantes de buses “Buses se evalúan en desempeño ambiental mientras fabricantes compiten para penetrar industria de transporte Mexicana” Ciudad de México, México, jueves, 11 de noviembre de 2004, <http://embarq.wri.org/es/Article.18.aspx>
- Iván Sosa y Alejandro Ramos, Grupo Reforma, Ven revolución en transporte alterno, “Afirmar expertos en los sistemas de carril confinado que es fundamental que el Metrobús proporcione un sistema de transporte más amable”, Ciudad de México, miércoles, 14 de septiembre de 2005. <http://embarq.wri.org/es/Article.48.aspx>
- Iván Sosa, Brindan espaldarazo al Metrobús, “El subsecretario de Gestión Ambiental, Francisco Guiner de los Ríos, y el científico Mario Molina dijeron que es una buena opción de transporte”, ciudad de México, viernes, 23 de febrero de 2007, <http://embarq.wri.org/es/Article.78.aspx>

- Iván Sosa, Grupo Reforma, Alertan baja inversión por contaminación “Señala el Premio Nobel de Química que debe haber mejoras en la calidad de vida de los capitalinos en cuanto a medio ambiente” Ciudad de México, miércoles, 25 de mayo de 2005, <http://embarq.wri.org/es/Article.38.aspx>
- Iván Sosa, Reforma, Inyectan al Metrobús \$150 millones, “El nuevo gasto equivale al 25 por ciento de lo invertido de manera inicial en todo el sistema”, Ciudad de México, viernes, 23 de febrero de 2007, <http://embarq.wri.org/es/Article.82.aspx>
- Iván Sosa, Reforma, Miden contaminación del Metrobús, “Al Metrobús que circulará en Insurgentes le serán medidos los niveles de contaminantes que genere, mediante un laboratorio móvil que ya hace pruebas”, Ciudad de México, viernes, 23 de febrero de 2007, <http://embarq.wri.org/es/Article.84.aspx>
- Iván Sosa, Reforma, Respaldan 'limpieza' del Metrobús, “Asegura Alberto Cárdenas que el Metrobús es positivo porque reducirá el tráfico de vehículos, de microbuses y de contaminación”, Ciudad de México, viernes, 23 de febrero de 2007, <http://embarq.wri.org/es/Article.85.aspx>
- Laura Gómez Flores, La Jornada, Pierden los capitalinos 5 años de su vida en embotellamientos de tránsito, “Considera el Metrobús opción viable ante "la decadencia" del transporte público”, ciudad de México, jueves, 22 de febrero de 2007, <http://embarq.wri.org/es/Article.74.aspx>
- Laura Gómez Flores, Metrobús, solución viable al problema del transporte en el DF: especialistas, “Recorrido de prueba sobre Insurgentes, de uno de los camiones que conformarán el Metrobús FOTO Marco Peláez”, ciudad de México, miércoles, 21 de febrero de 2007, <http://embarq.wri.org/es/Article.72.aspx>
- Manuel Durán, “Frenan el humo de los autobuses”, Ponen a camiones de la RTP filtros de micropartículas, ciudad de México, México, viernes, 23 de febrero de 2007, <http://embarq.wri.org/es/Article.81.aspx>
- Medidas ambientalistas generan popularidad en la alcaldía capitalina Mexicana “La izquierda mexicana y la derecha estadounidense comparten el escenario al querer mitigar contaminación en la Ciudad de México”, viernes, 25 de febrero de 2005 <http://embarq.wri.org/es/Article.31.aspx>
- Se convoca concurso “Ciudades Activas, Ciudades Saludables,”El Tercer Concurso Internacional “Ciudades Activas, Ciudades Saludables” reconocerá esfuerzos por mejorar el ambiente y la calidad de vida en áreas urbanas, Porto Alegre, Brasil, martes, 19 de febrero de 2008, <http://embarq.wri.org/es/Article.111.aspx>
- Se inaugura la ampliación de la línea 1 del Metrobús, “Guillermo Calderón, director general de Metrobús agradeció al CTS México - miembro de la red de EMBARQ - por su apoyo durante la planeación, diseño y construcción de la expansión del sistema, México D.F jueves, 13 de marzo de 2008, <http://embarq.wri.org/es/Article.117.aspx>

Instituto Nacional de Ecología (INE), de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

<http://www.ine.gob.mx/>

Artículos consultados:

- Cambio Climático
- Ordenamiento Ecológico y Conservación de Ecosistemas.
- Contaminación Urbana y Regional

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) II Censo de Población y Vivienda 2005.

<http://www.inegi.gob.mx/inegi/default.aspx>,

Artículos consultados:

- Il Conteo de Población y Vivienda 2005
- Censos Económicos 2004
- Consulta interactiva de datos
- Numeralia

Principios de Administración Pública de Omar Guerrero

<http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/csa/principio/inicio.html>

Artículos Consultados:

- Alrededor de la Polis
- Ciencia de la Administración Pública y Ciencias Sociales
- La Administración Pública
- La práctica administrativa
- La profesión en ciencias políticas y administración pública
- Las administraciones no-estatales
- Tipología de las administraciones del estado

Metro de la Ciudad de México

<http://www.metro.df.gob.mx/index.html>

Artículos consultados:

- Antecedentes del transporte (STC Metro)
- Etapas de construcción
- Cronología de construcción
- Marco Jurídico
- Licitaciones
- Marco jurídico del STC, Gaceta, leyes y reglamentos.

Metros del Mundo

UrbanRail.Net, <http://www.urbanrail.net/index.htm>

http://www.rtp.gob.mx/sitios_metros.htm

Ferrocarriles Metropolitanos más grandes del Mundo

1. London Underground, El Subterráneo

<http://www.tfl.gov.uk/modalpages/2625.aspx>

2. Metropolitan Transportation Authority New York City Transit (MTA) Jurisdicción

Metropolitana de Transporte y Transito de la Ciudad de Nueva York,

<http://www.mta.info/nyct/subway/index.html>

3. Metro de Madrid ó Ferrocarril metropolitano de Madrid

<http://www.metromadrid.es/>

4. Metro de Tokio, (Metoro) 東京メトロ, Tokio

<http://www.tokyometro.jp/e/>

5. Seoul Metropolitan Rapid Transit Corporation (SMRTC): Metropolitano de Circulación Rápida de Seoul Corporación

<http://www.urbanrail.net/as/seou/seoul.htm>

6. Palacio Subterráneo de Moscú, Московский метрополитен

http://www.claus-seyfried.de/rus/metro_s.htm

7. Ferrocarril Metropolitano, Chemin de Fer Métropolitain:

<http://www.visitandoeuropa.com/paris/transporte/metro.html>

8. Sistema de Transporte Colectivo (STC) Metro:

<http://www.metro.df.gob.mx/>

9. Chicago ("L") Metro de Chicago

<http://www.urbanrail.net/am/chic/chicago.htm>

10. United States Capitol Subway System (USCSS): Sistema del Metro del Capitolio de Estados Unidos

<http://www.urbanrail.net/am/wash/washington.htm>

11. Bahn Berlín: Metro de Berlín

<http://www.urbanrail.net/eu/bln/berlin.htm>

12. Shanghai Shentong Metro: Metro de Shanghai

<http://www.shtm metro.com/>

13. Metro Municipal de Osaka, 大阪市営地下鉄?, (Osaka Municipal Subway)

<http://www.urbanrail.net/as/osak/osaka.htm>

14. The Los Angeles County Metro Transportation Authority: Metro del Condado de los Ángeles

<http://www.mta.net/default.asp>

15. Ferrocarril Total del Tránsito, 地鐵 o al 地下鐵, Mass Transit Railway (MTR):

<http://www.mtr.com.hk/prehome/index.html>

Ferrocarriles Metropolitanos de América Latina:

1. Metro de Santiago (Metro S.A)

<http://www.metrosantiago.cl/>

2. Metro de Sao Paulo (Metrô SP)

<http://www.metro.sp.gov.br/>

3. Compañía del Metro de Caracas

<http://www.metrodecaracas.com.ve/>

4. Subterráneo (Subte,)

<http://www.subte.com.ar/contenido/home.asp>

5. Metro Regional de Valparaíso S.A (MERVAL)

<http://www.merval.cl/>

6. Metro de Río de Janeiro (Metrô Rió)

<http://www.metro.sp.gov.br/>

7. Compañía do Metropolitano, Distrito Federal (Metrô DF): Compañía del Metropolitano del Distrito Federal

<http://www.apta.com/links/international/soamer.cfm>

8. Trens Urbanos de Porto Alegre S.A. (Trensurb) Metro de Porto Alegre

<http://www.trensurb.gov.br/php/index.php>

9. Metro de Belo Horizonte (Metrô BH)

<http://www.metrobh.gov.br/principal.asp>

10. Metro de Medellín (Ltda)

<http://www.metrodemedellin.org.co/portal/>

11. Metro de Recife (Metrorec)

<http://www.metrorec.com.br/>

12. Sistema de Tren Eléctrico Urbano (SITEUR)

<http://www.siteur.gob.mx/>

13. Metro de Monterrey (Metrorrey)

<http://www.nl.gob.mx/>

14. Sistemas de Transportes Eléctricos, (Tren Ligero Xochimilco-Tasqueña)

<http://www.ste.df.gob.mx/servicios/trenligero.htm>

15. Tren Urbano (Urban Train)

<http://www.ati.gobierno.pr/>

16. Tren Urbano de Lima

<http://www.trenurbano.gob.pe/>

17. Metro de Valencia (Valmetro C.A)

<http://www.valmetro.com.ve/>

18. Metro de Maracaibo

<http://www.metrodemaracaibo.com.ve/>

Metrobús de la Ciudad de México

<http://www.metrobus.df.gob.mx/>

Artículos consultados:

- Descripción del proyecto
- Antecedentes
- Estructura del sistema
- Beneficios
- Impacto Ambiental
- Ficha Técnica

Red de Transporte de Pasajeros del Distrito Federal (RTP)

<http://www.rtp.gob.mx/>

Artículos consultados

- Antecedentes
- La RTP realizará una inversión para adquirir unidades nuevas del Metrobús

Secretaría de Comunicaciones del Estado de México

<http://www.edomexico.gob.mx/portalgem/secom/htm/suburbanocb.htm>

Artículos consultados:

- **Tren Suburbano Cuautitlan – Buenavista**
<http://www.edomex.gob.mx/portal/page/portal/secom/transporte/sistema1>

Secretaría de Comunicaciones y Transportes (STC)

<http://www.sct.gob.mx/>

Artículos consultados:

- El Instituto Mexicano del Transporte (IMT)

Secretaría de Transportes y Vialidad (SETRAVI)

<http://www.setravi.df.gob.mx/>

Artículos consultados:

- La SETRAVI informa sobre las labores que se efectúan en el Depósito Vehicular del Imán

Sistema de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

<http://www.ste.df.gob.mx/>

Artículos consultados:

- Red de Servicio
- Líneas del Trolebús
- Línea del Tren Ligero
- Líneas del STC Metro
- Líneas del Metrobús

Telvent (tecnologías de la información en tiempo real)

<http://www.telvent.com/>

Artículos consultados:

- Transporte, Mejorando la infraestructura de un mundo en movimiento
- Tráfico, Gestión de la movilidad urbana

HEMEROGRAFÍA

- Folleto El Metro marca la línea
- Folleto los Trenes del Metro de la Línea “A” Tecnología a la Vanguardia FM-95”A”
- Folleto las Vías del Metro más de 30 Años en Servicio
- Folleto: Los Trenes del Metro “Tecnología a la vanguardia” BOMBARDIER TRANSPORTATION
- Guía Roji de la Ciudad de México 2006.

Lugares Visitados:

- Exposición de Metros (Metro Auditorio)
- Exposición Metro-Metro Zaragoza. Dirección General del Sistema de Transporte Colectivo Metro.

GLOSARIO

Administración: La palabra "Administración", se forma del prefijo "ad", hacia, y de "ministratio". Esta última palabra viene a su vez de "minister", vocablo compuesto de "minus", comparativo de inferioridad, y del sufijo "ter", que sirve como término de comparación. Si pues "magister" (magistrado), indica una función de preeminencia o autoridad, el que ordena o dirige a otros en una función, "minister" expresa precisamente lo contrario: subordinación u obediencia; el que realiza una función bajo el mando de otro; el que presta un servicio a otro. La etimología nos da pues de la Administración, la idea de que ésta se refiere a una función que se desarrolla bajo el mando de otro, de un servicio que se presta. Servicio y subordinación, son pues los elementos principales obtenidos.

Administración Pública: En su sentido más amplio, significa "Política", "Sistema Político", "Sistema de Gobierno" el conjunto de manifestaciones de conducta humana que determina como se distribuye y ejerce la autoridad política y como se atienden los intereses públicos. Es el patrón de ideas, aptitudes, normas, procesos, instituciones y otras expresiones humanas que caracterizan la dirección de la sociedad por su grupo de gobernantes. Pero hay varias formas de ignorarlo que están muy arraigadas en la práctica de la Administración Pública. Mencionemos tres ejemplos de mayor importancia:

- **Administración Pública (Concepción Autoritaria):** Basada en la creencia de administrar es dar y obedecer órdenes, limitándose a la cuestión de aclarar las relaciones de autoridad y los términos de las órdenes.
- **Administración Pública (Concepción Legalista):** Que identifica la administración con las reglas jurídicas, y reduce su problema a la formulación de leyes y reglamentos de aplicación general.
- **Administración Pública (Concepción Mecanicista):** Que se caracteriza por el empeño de construir formulas de organización y procedimientos con suficiente pretensión de validez para exigir su observancia al pie de la letra.

Administración Pública (Según Leonard D. White): Explica en 1950: Definida en sus términos más amplios, la Administración Pública consiste en todas las operaciones que tiene como propósito la realización o el cumplimiento de la política pública.

Administración Pública (Según Woodrow Wilson): La administración es la parte más ostensible del gobierno; "es el Gobierno en Acción": es el ejecutivo, operante, el más viable aspecto del gobierno.

Anillo Periférico: Es normalmente una carretera o avenida que circula alrededor de una ciudad, en forma de anillo alrededor de la ciudad o lugar metropolitano. Muchas de las ciudades más grandes del mundo tienen anillo periférico como la Ciudad de México, París, Moscú, Santiago de Chile, Buenos Aires y hasta San Salvador. El anillo periférico ayuda para disminuir los embotellamientos y tráfico vehicular dentro de las ciudades y abre las puertas para una manera más conveniente y rápida para circular la ciudad. Aunque algunos lo oponen, por los grandes costos y tal vez, innecesidad a la ciudad, muchos creen que es un alivio al crecimiento de ciudades y por supuesto el tráfico vehicular.

Ayuntamiento: Corporación municipal es el órgano de administración de un municipio. Suele estar formado por un alcalde o presidente municipal que ostenta la presidencia de la administración local y del pleno y los concejales o ediles que reunidos en pleno ejercen la potestad normativa a nivel local. Generalmente, el Ayuntamiento es el órgano administrativo menor y más cercano al ciudadano, aunque los municipios grandes suelen subdividirse administrativamente en barrios, distritos, delegaciones o pedanías (estas últimas de carácter más rural). Pero en México, los municipios son regidos por un Presidente Municipal (Alcalde), y el poder legislativo lo tiene el Cabildo, formado por síndicos y regidores. Los municipios se pueden dividir en muchas formas, en comunidades, o bien si el municipio es una sola ciudad por delegaciones.

Benchmarking: Proceso continuo de medir productos, servicios y prácticas contra los competidores más duros o aquellas compañías reconocidas como líderes en la industria.

Ciencia política (o Politología): disciplina científica cuyo objetivo es el estudio sistemático del gobierno en su sentido más amplio. Sus análisis abarcan el origen y la tipología de los regímenes políticos, sus estructuras, funciones e instituciones, las formas en que los gobiernos identifican y resuelven problemas socioeconómicos, y las interacciones entre grupos e individuos decisivos en el establecimiento, mantenimiento y cambio de los gobiernos.

Ciudad Satélite: Término geográfico que designa a un núcleo urbano que depende económica y a veces administrativamente de otro de mayor entidad. El fenómeno parece casi tan antiguo como el hecho urbano mismo. Ya algunas antiguas urbes surgidas durante la edad antigua a orillas del mar Mediterráneo habían absorbido dentro de su estructura económica a otros núcleos menores, de existencia originariamente independiente, a menudo debido a su importancia estratégica, en algunos casos para procurarse un puerto de mar, como fue el caso de Atenas con El Pireo o el de Roma con Ostia. En época más reciente, las ciudades satélite han adoptado la función de lugar de residencia para las personas que trabajan en la metrópoli de la que dependen, y a la que se desplazan de forma regular. Es el caso de las llamadas new towns o “ciudades-dormitorio”, que han proliferado en el mundo desarrollado y en los países en vías de desarrollo, sobre todo a medida que el precio del suelo residencial edificable se disparaba en las grandes metrópolis de las que dependen.

Ciudad Dormitorio: Una ciudad dormitorio es una comunidad urbana de carácter esencialmente residencial, cuyos habitantes en su mayoría viajan diariamente a trabajar a una localidad cercana. La diferencia entre una ciudad dormitorio y un suburbio no es siempre clara. Por lo general, se considera que un suburbio se desarrolla en las áreas adyacentes a los principales centros de empleo, mientras que una ciudad dormitorio crece originalmente en una zona rural o semirural. Esta distinción se pierde cuando el crecimiento urbano une a las dos comunidades. Las ciudades dormitorio por lo general son parte del Área Metropolitana de una ciudad.

Delegación (Distrito Federal): Cada una es encabezada por un jefe delegacional desde el año 2000, elegido por sufragio universal. A diferencia de los municipios, las delegaciones no poseen cabildos. En su lugar, la Ley de Participación Ciudadana del Distrito Federal contempla la conformación de Comités Vecinales por unidad territorial. En teoría los Comités debían ser elegidos cada tres años, sin embargo sólo se han elegido una vez, en 1998.

Desarrollo Sustentable (Desarrollo Sostenible): Es el Desarrollo que satisface las necesidades de la Generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades

Distrito Federal: Territorio que está bajo soberanía de un Estado federal sin ser parte de ningún estado o provincia integrante de la federación o estar bajo la administración de alguno de estos. Es común que las federaciones creen distritos federales con el objetivo de evitar la influencia de los intereses particulares de cualquier estado o provincia miembro. En este caso, se la llama Capital Federal para distinguirla de otro tipo de capitales (estatales, municipales, provinciales).

Efecto Invernadero: Fenómeno por el que determinados gases componentes de una atmósfera planetaria retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar. Afecta a todos los cuerpos planetarios dotados de atmósfera. De acuerdo con el actual consenso científico, el efecto invernadero se está viendo acentuado en la Tierra por la emisión de ciertos gases, como el dióxido de carbono y el metano, debido a la actividad económica humana. Este fenómeno evita que la energía del Sol recibida constantemente por la Tierra vuelva inmediatamente al espacio, produciendo a escala planetaria un efecto similar al observado en un invernadero.

Estado: Grupo humano de carácter multifuncional con intereses predominantes de tipo político, económico, cultural y social que se integran de manera asociativa voluntaria y consensual y se institucionaliza de manera jurídica y política. Asociación humana de tipo voluntario, como realidad social y cultural asentada sobre un espacio físico territorial cuya asociación está sometida un poder político soberano que genera la normatividad jurídica de asociaciones estatal y que la organiza como una estructura de poder institucionaliza jurídica y políticamente por medio de la Constitución. Y según Marx Weber es el monopolio del uso legítimo de la violencia para que los hombres no se maten unos a otros, es necesario que el estado y solo el tenga el derecho de utilizar la fuerza.

Gobierno: Es la capacidad de imponer la voluntad propia a sí mismo y a los demás. Poder pleno y único de este y dotado de dominio y la fuerza originaria en sí mismo para hacer cumplir sus leyes. Conjunto de Poderes Públicos del Estado los cuales se van a desarrollar y representar en un determinado territorio.

Megalópolis (Corona Regional): El término megalópolis se aplica al conjunto de áreas metropolitanas, cuyo crecimiento urbano acelerado lleva al contacto del área de influencia de una con las otras. En definitiva, las megalópolis suelen estar formadas por conurbaciones de grandes ciudades. El término megalópolis fue introducido por el geógrafo Jean Gottmann en la década de 1960 haciendo referencia a aquel sistema urbano que contase con una población igual o superior a los 10 millones de habitantes. En español, el término más usado es el de corona regional o ciudad-región.

Morbilidad: Proporción de individuos de una población que padece una enfermedad en particular. Puede depender o no de la densidad de los individuos en la población. Las enfermedades infecciosas presentan mayor morbilidad a altas densidades de población debido a que la cercanía de los individuos aumenta la probabilidad de contagio. La alta densidad también puede provocar, entre los individuos, competencia por el alimento, lo que origina un debilitamiento de éstos, haciendo que sean más susceptibles de contraer la enfermedad y provocando un aumento de la morbilidad. La existencia previa de otra enfermedad también puede facilitar el contagio de una segunda enfermedad, e incrementar la incidencia de ésta.

Municipio: En la antigua Roma, un municipio (en latín, municipium) era una ciudad libre que se gobernaba por sus propias leyes, aunque sus vecinos obtenían los derechos de ciudadanía romana. Hoy en día se utiliza el término para referirse a una subdivisión administrativa menor o al conjunto de habitantes de dicho territorio, que puede incluir varias poblaciones, regido por un órgano colegiado generalmente denominado ayuntamiento, municipalidad, alcaldía o concejo. Por extensión, también se usa para referirse al ayuntamiento o municipalidad en sí.

Plan Nacional de Desarrollo: Instrumento rector de la planeación nacional del desarrollo que expresa las políticas, objetivos, estrategias y lineamientos generales en materia económica, social y política del país, concebidos de manera integral y coherente para orientar la conducción del quehacer público, social y privado. Documento normativo de largo plazo, en el que se definen los propósitos, la estrategia general y las principales políticas del desarrollo nacional, así como los Programas de Mediano Plazo que deben elaborarse para atender las prioridades sociales, económicas y sectoriales del mismo.

Poder Ejecutivo (o Administrativo): Es una de las tres facultades y funciones primordiales del Estado, consistente en hacer cumplir las leyes y que suele ejercer el gobierno o el propio jefe del Estado. Se distingue del poder legislativo, ejercido generalmente por el Parlamento, que promulga o revoca leyes, y del poder judicial, que interpreta, hace respetar o invalida las mismas. El poder ejecutivo concibe y ejecuta políticas generales de acuerdo con las cuales las leyes tienen que ser aplicadas, representa a la nación en sus relaciones diplomáticas, sostiene a las Fuerzas Armadas y en ocasiones aconseja con respecto a la legislación.

Poder Judicial: Es una de las tres facultades y funciones primordiales del Estado, es la potestad jurisdiccional, entendida ésta como la capacidad de resolver litigios y todo tipo de procesos (juzgar y hacer ejecutar lo juzgado). En el plano práctico esto se traduce en las siguientes funciones:

- A. Ejecutar y aplicar imparcialmente las normas que expresan la voluntad popular.
- B. Someter a todos los poderes públicos al cumplimiento de la ley.
- C. Controlar la legalidad de la actuación administrativa.
- D. Ofrecer a todas las personas la tutela efectiva en el ejercicio de sus derechos e interés legítimos.

Poder Legislativo: Es una de las tres facultades y funciones primordiales del Estado y que, según la teoría del constitucionalismo moderno, consiste en redactar, reformar y derogar las leyes. El Parlamento, como tal, tiene dos funciones fundamentales, la legislativa y la representativa. Su función representativa fue ampliamente debatida desde los mismos orígenes de esta institución.

Políticas Públicas: Son la disciplina de la Ciencia Política que tiene por estudio la acción de las autoridades públicas en el seno de la sociedad. Aunque en su diseño e implementación técnica confluyen otras disciplinas como la economía, la sociología, e incluso la ingeniería y psicología. Las preguntas centrales de las políticas públicas es ¿Qué producen quienes nos gobiernan, para lograr qué resultados, a través de qué medios? Las principales áreas de análisis de las políticas públicas son, el Desarrollo Social, la economía, la infraestructura carretera y expansión de las vías generales de comunicación, las telecomunicaciones, desarrollo social, la salud y la seguridad pública, entre otras, los presupuestos anuales de los Estados y las Administraciones autonómicas y municipales y la Administración Pública o sistema burocrático y sus planificaciones.

Reingeniería de Procesos: Un proceso se define como un conjunto de tareas, actividades o acciones interrelacionadas entre sí que, a partir de una o varias entradas de información, materiales o de salidas de otros procesos, dan lugar a una o varias salidas también de materiales (productos) o información con un valor añadido.

Sindicato: asociación integrada por trabajadores en defensa y promoción de sus intereses sociales, económicos y profesionales relacionados con su actividad laboral o con respecto al centro de producción (fábrica, taller, empresa) o al empleador con el que están relacionados contractualmente y estos negocian en nombre de sus afiliados (negociación colectiva) los salarios y condiciones de trabajo (jornada, descansos, vacaciones, licencias, capacitación profesional, etc.), dando lugar al contrato colectivo de trabajo y este tiene como objetivo principal el bienestar de sus miembros y generar mediante la unidad, la suficiente capacidad de negociación como para establecer una dinámica de diálogo social entre el empleador y los trabajadores.

Subsidio: Subsidio, también llamado subvención, ayuda pública a las empresas. El efecto del subsidio, entre otros, es que el precio final es menor al del libre mercado, aunque el objetivo del gobierno sea ayudar a que la empresa pueda seguir existiendo o a mantener el ingreso de los productores, en especial los agricultores, o a que no desaparezcan determinados servicios públicos, como las líneas de transporte en áreas rurales poco pobladas.

Tecnología de Punta: En general, la tecnología más avanzada suele encontrarse en los laboratorios, en etapas de investigación y desarrollo. De todas maneras, la tecnología de punta luego suele trasladarse al mercado, al principio a precios elevados (especial para tecnófilos).

Valle: Depresión de la superficie terrestre, de forma alargada e inclinada hacia un lago, mar o cuenca endorreica, habitualmente ocupada por un río. Generalmente se forma por la erosión fluvial y la meteorización mecánica.

Zona Metropolitana: Región urbana que engloba una ciudad central que da nombre al área y una serie de ciudades satélites que pueden funcionar como ciudades dormitorio, industriales, comerciales y servicios, todo ello organizado de una manera centralizada. Núcleo urbano como la suma de una o más ciudades principales que a su vez pueden tener sus correspondientes áreas metropolitanas, y que, debido al crecimiento de éstas, han llegado a fusionarse en una agrupación superior (conurbación).

SIGLAS

AGEB: Áreas Geoestadísticas Básicas.
AMCM: Área Metropolitana de la Ciudad de México.
BRT: (Bus Rapid Transit), Autobús de Tránsito Rápido.
CAF: Construcciones y Auxiliares de Ferrocarriles, S.A.
CETRAM: Centro de Transferencia Modal.
CO²: Bióxido de Carbono.
COMET: Comunidad de Metros
COMETAH: Comisión Metropolitana de Asentamientos Humanos.
COMETRAVI: Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad.
CONAPO: Consejo Nacional de Población.
CONCARRIL: Constructora Nacional de Ferrocarriles.
COVITUR: Comisión de Vialidad y Transporte Urbano del Distrito Federal.
CTS: Centro de Transporte Sostenible
DDF: Departamento del Distrito Federal.
DINA: Diesel Nacional S.A.
EMBARQ WRI: (World Resources Institute), Centro de Transporte Sustentable
EMU: Unidades Múltiples Eléctricas
FMI: Fondo Monetario Internacional.
FNM: Ferrocarriles Nacionales de México
GDF: Gobierno del Distrito Federal.
GNC: Gas Natural Comprimido
GPS: (Global Positioning System) Sistema Mundial de localización por satélite
HCT: Hidrocarburos Totales.
ICA: Ingenieros Civiles Asociados.
INDESOL: Instituto Nacional de Desarrollo Social.
INE: Instituto Nacional de Ecología.
INEGI: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
INSEM: Instituto Nacional de la Senectud.
LGEEPA: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
LVGC: Ley de Vías Generales de Comunicación.
MASA: Mexicana de Autobuses, S.A.
MSNM: Metros sobre el nivel del mar.
NOM: Norma Oficial Mexicana.
NOx: Óxidos de nitrógeno.
ONU: Organización de las Naciones Unidas.
PEA: Población Económicamente Activa.
PIB: Producto Interno Bruto.
PM¹⁰: Material Particulado Respirable.
POZMVM: Programa de ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México.
PROAIRE: Programa para Mejorar la calidad del Aire en la Zona Metropolitana del Valle de México.
PROFECO: Procuraduría Federal del Consumidor.
PwC: PricewaterhouseCoopers.
R-100: Empresa de Autotransportes Urbanos de Pasajeros.
RAVEM: Ride Along Vehicle Emission Measurement System.
RTP: Red Transporte de Pasajeros del Distrito Federal.
SCT: Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
SEDESOL: Secretaría de Desarrollo Social.
SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
SETRAVI: Secretaría de Transporte y Vialidad.

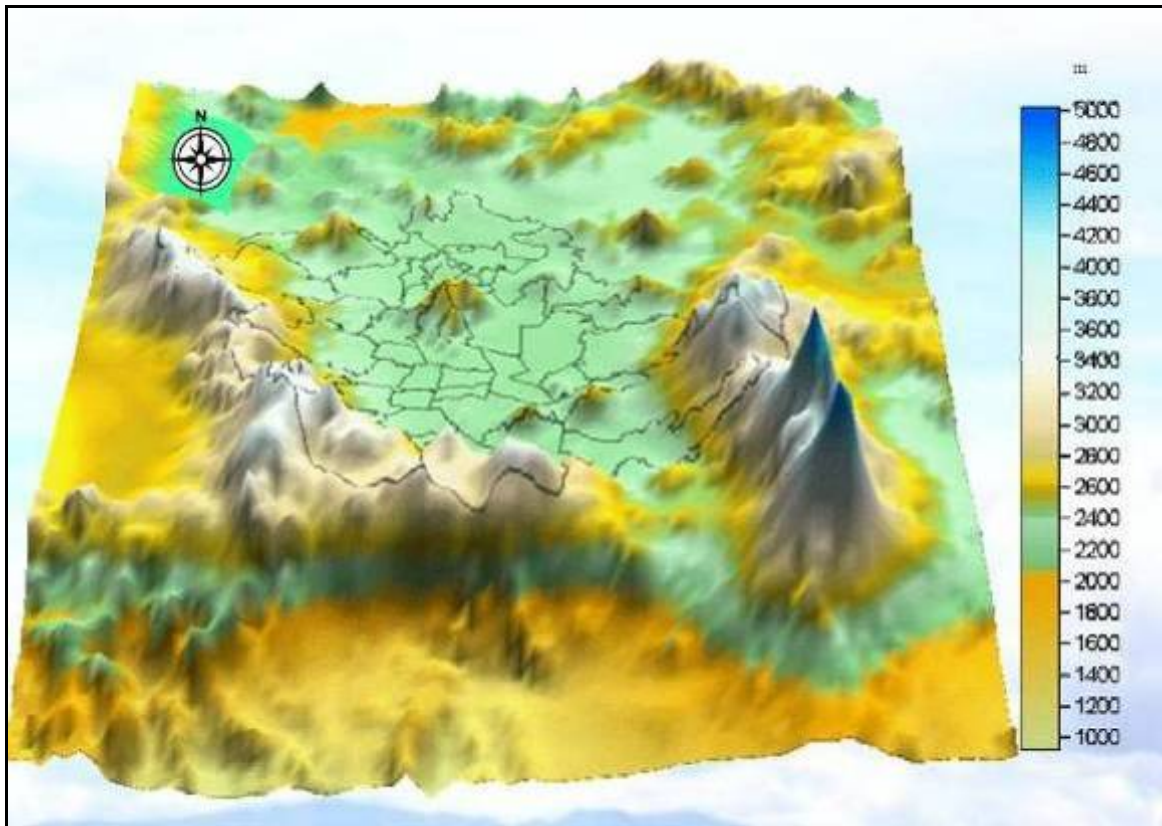
SITM: Sistema metropolitano de transporte masivo.
SNCF: (Société Nationale des Chemins de Fer Français) Compañía Nacional de Ferrocarriles Franceses.
SO²: Dióxido de Azufre.
SSA: Secretaria de Salud.
STC: Sistema de Transporte Colectivo Metro.
STE: Sistema de Transporte Eléctrico del Distrito Federal
TAV: Trenes de Alta Velocidad.
TC: Taxis Colectivos.
TCMA: Tasa de Crecimiento Media Anual.
TGV-R: (Train à Grande Vitesse), Tren de gran velocidad.
URSS: Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas.
ZMCM: Zona Metropolitana de la Ciudad de México.
ZMVM: Zona Metropolitana del Valle de México.

ANEXOS

ANEXOS

Valle de México

Mapa 1.



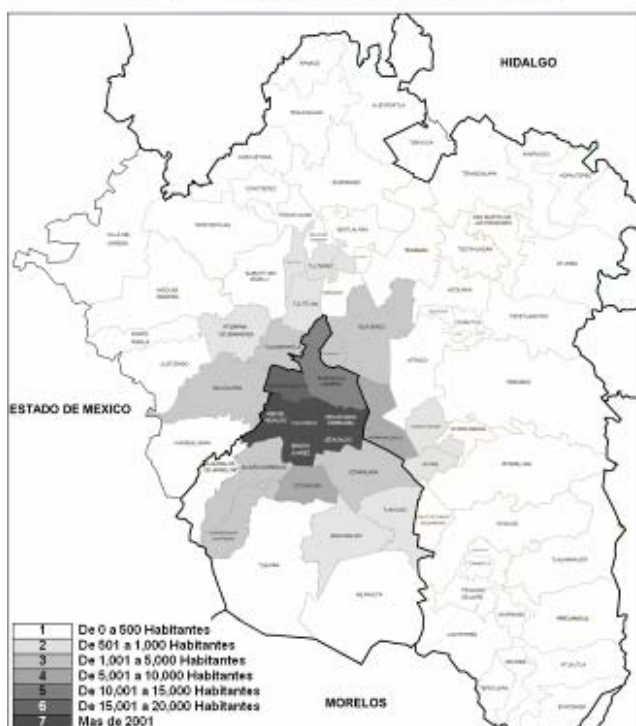
Este mapa orográfico representa la configuración física del relieve del Valle de México

Se denomina Valle de México a la región geográfica ubicada en la actual Ciudad de México. Esta región se caracteriza por ser relativamente plana y estar rodeada, casi por completo, por diversas masas montañosas. Esta región ha sido habitada desde épocas remotas y en ella floreció la civilización mexicana, donde se desprende el nombre náhuatl de Anáhuac, el cual se refiere a esta región ⁽⁸⁸⁾.

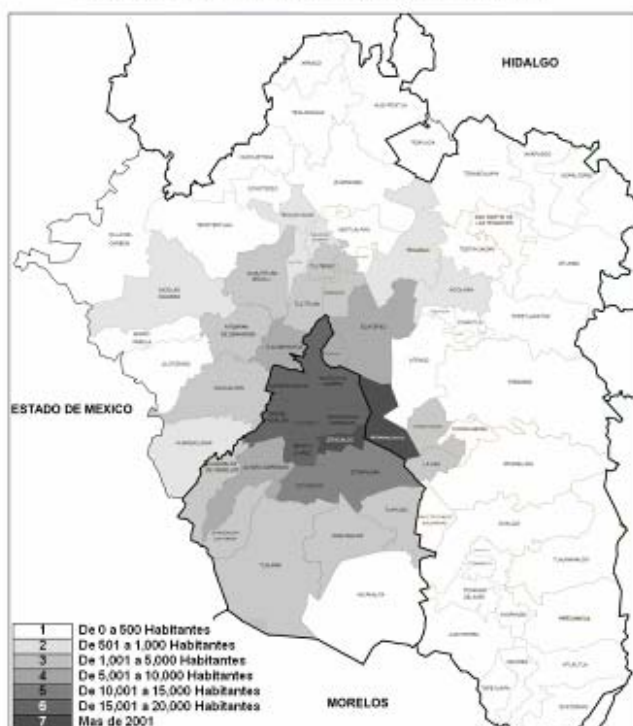
⁸⁸ Estudio de la cuenca del Valle de México, http://www.teorema.com.mx/articulos.php?id_sec=52&id_art=3264

Densidad de Población de 1970 al 2000 ⁽⁸⁹⁾

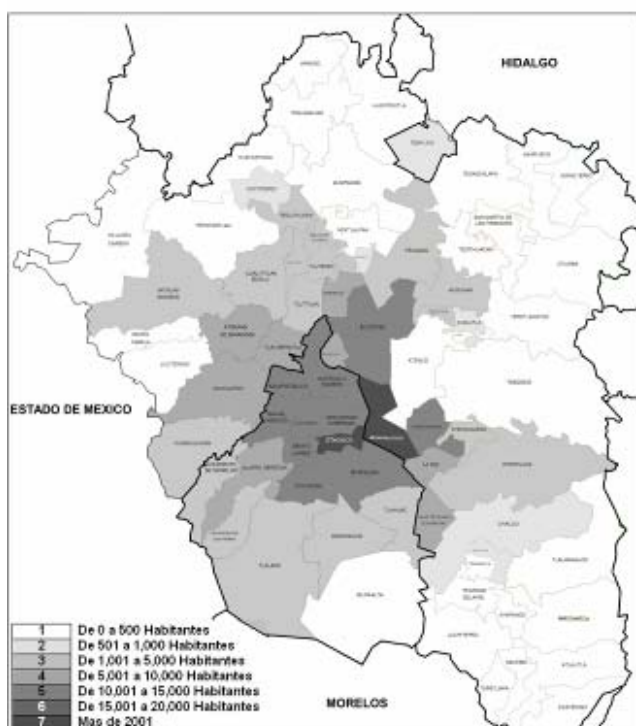
Densidad de Poblacion de 1970 de la ZMCM



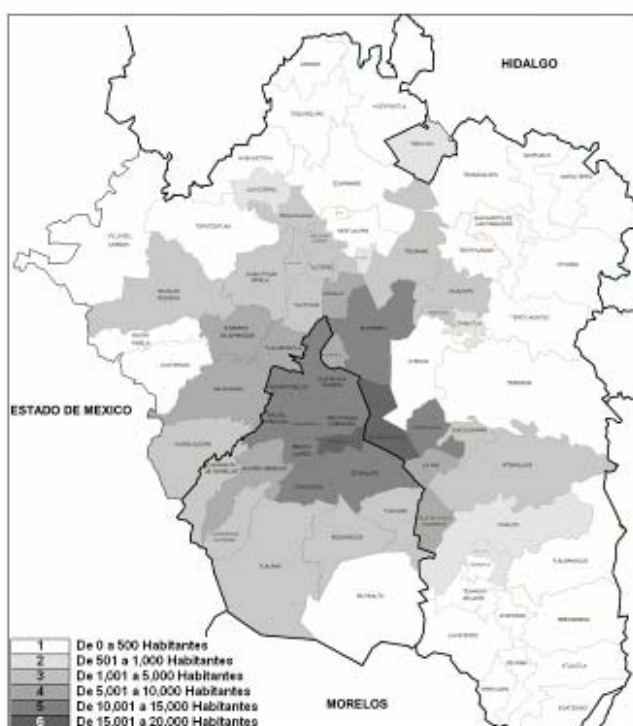
Densidad de Poblacion de 1980 de la ZMCM



Densidad de Poblacion de 1990 de la ZMCM



Densidad de Poblacion de 2000 de la ZMCM



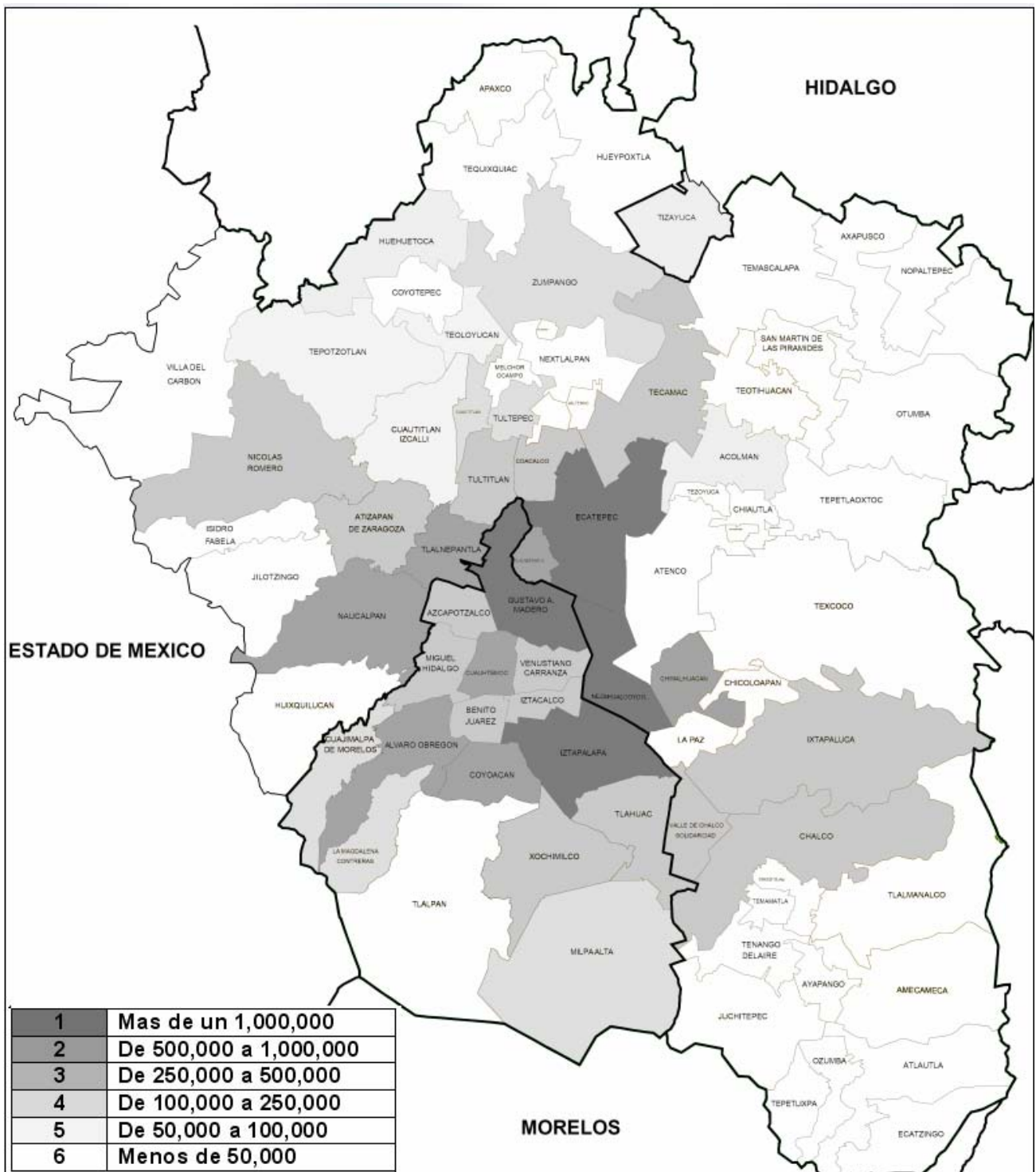
⁸⁹ Montañó Salazar, Rodolfo, "Expansión y reconversión económica de la Zona Metropolitana del Valle de México, una mirada de 1970 A 2000", ACE© Vol.1, núm. 2, pp. 9-10, México 2006.

**Población Total en la Zona Metropolitana del Valle de México
Censos INEGI de 1990 al 2005.**

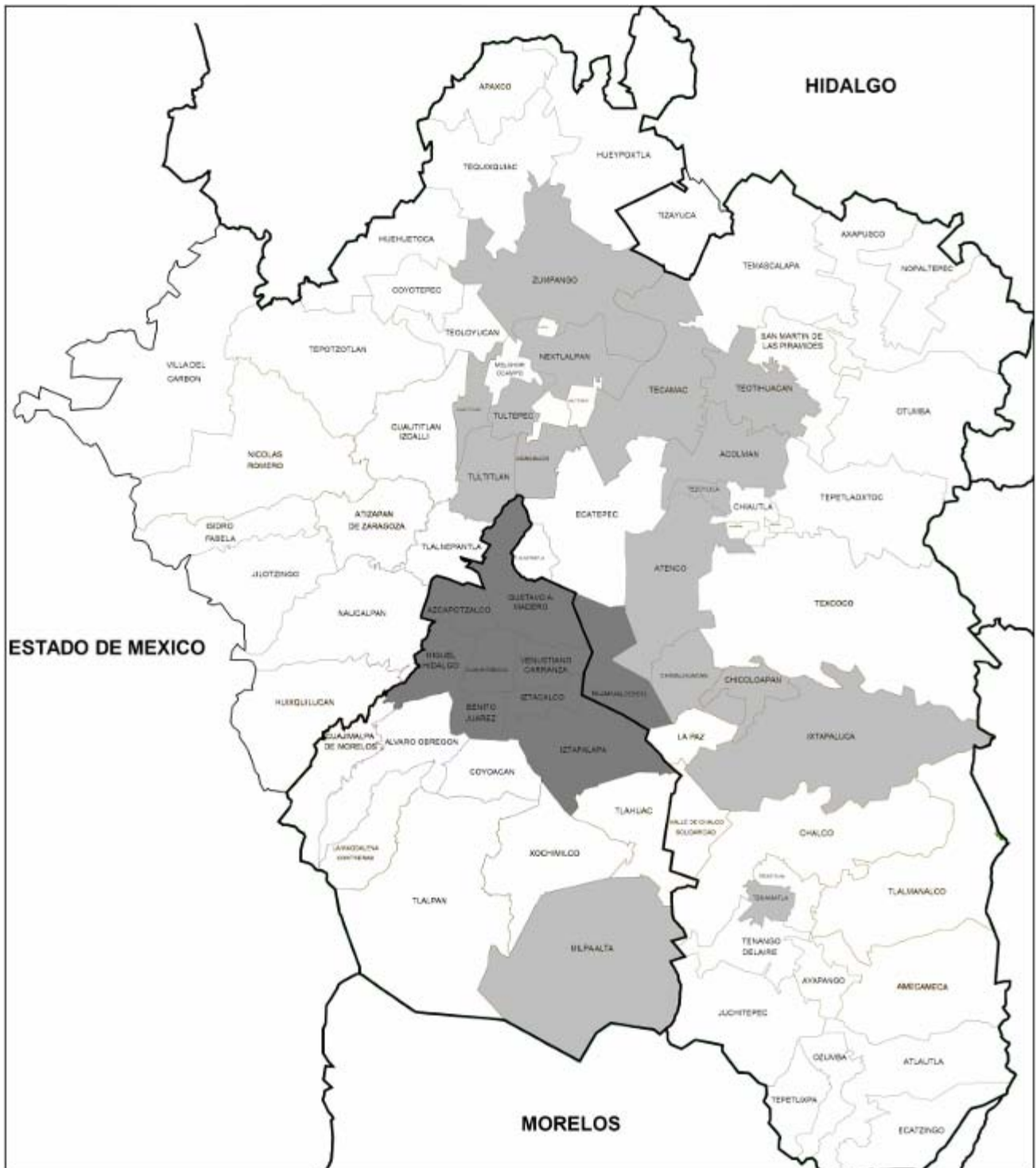
Distrito Federal					
	Delegación	1990	1995	2000	2005
1	Álvaro Obregón	642,753	676,930	687,020	706,567
2	Azcapotzalco	474,688	455,131	441,008	425,298
3	Benito Juárez	407,811	369,956	360,478	355,017
4	Coyoacán	640,066	653,489	640,423	628,063
5	Cuajimalpa de Morelos	119,669	136,873	151,222	173,625
6	Cuauhtémoc	595,960	540,382	516,255	521,346
7	Gustavo A. Madero	1,268,068	1,256,913	1,235,542	1,193,161
8	Iztacalco	448,322	418,982	411,321	395,025
9	Iztapalapa	1,490,499	1,696,609	1,773,343	1,820,888
10	Magdalena Contreras	195,041	211,898	222,050	228,927
11	Miguel Hidalgo	406,868	364,398	352,640	353,534
12	Milpa Alta	63,654	81,102	96,773	115,895
13	Tláhuac	206,700	255,891	302,790	344,106
14	Tlalpan	484,866	552,516	581,781	607,545
15	Venustiano Carranza	519,628	485,623	462,806	447,459
16	Xochimilco	271,151	332,314	369,787	404,458
	Distrito Federal	8,235,744	8,489,007	8,605,239	8,720,914
Zona Metropolitana del Estado de México					
	Municipio	1,990	1,995	2,000	2,005
1	Acolman	43,276	54,468	61,250	77,035
2	Amecameca	36,321	41,671	45,255	48,363
3	Apaxco	18,500	21,134	23,734	25,738
4	Atenco	21,219	27,988	34,435	42,739
5	Atizapán de Zaragoza	315,192	427,444	467,886	472,526
6	Atlautla	18,993	22,634	25,950	24,110
7	Axapusco	15,803	17,848	20,516	21,915
8	Ayapango	4,239	4,858	5,947	6,361
9	Chalco	282,940	175,521	217,972	257,403
10	Chiautla	14,764	16,602	19,620	22,664
11	Chicoloapan	57,306	71,351	77,579	170,035
12	Chiconcuac	14,179	15,448	17,972	19,656
13	Chimalhuacán	242,317	412,014	490,772	525,389
14	Coacalco de Berriozábal	152,062	204,674	252,555	285,943
15	Cocotitlán	8,068	9,290	10,205	12,120
16	Coyotepec	24,451	30,619	35,358	39,341
17	Cuautitlán	48,858	57,373	75,836	110,345
18	Cuautitlán Izcalli	326,750	417,647	453,298	498,021
19	Ecatepec de Morelos	1,218,135	1,457,124	1,622,697	1,688,258
20	Ecatzingo	5,808	6,949	7,916	8,247
21	Huehuetoca	25,529	32,718	38,458	59,721
22	Hueypoxtla	26,189	31,124	33,343	36,512
23	Huixquilucan	131,926	168,221	193,468	224,042
24	Isidro Fabela	5,190	6,606	8,168	8,788
25	Ixtapaluca	137,357	187,690	297,570	429,033
26	Jaltenco	22,603	26,238	31,629	26,359
27	Jilotzingo	9,011	12,412	15,086	13,825
28	Juchitepec	14,270	17,487	18,968	21,017
29	Los Reyes La Paz	134,782	178,538	212,694	232,546
30	Melchor Ocampo	26,154	33,455	37,716	37,706

	Municipio	1990	1995	2000	2005
31	Naucalpan de Juárez	786,551	839,723	858,711	821,442
32	Nezahualcóyotl	1,256,115	1,233,868	1,225,972	1,140,528
33	Nextlanpan	10,840	15,053	19,532	22,507
34	Nicolás Romero	184,134	237,064	269,546	306,516
35	Nopaltepec	5,234	6,492	7,512	8,182
36	Otumba	21,834	25,415	29,097	29,689
37	Ozumba	18,052	21,424	23,592	24,055
38	Papalotla	2,387	2,998	3,469	3,766
39	San Martín de las Pirámides	13,563	16,881	19,694	21,511
40	Tecámac	123,218	148,432	172,613	270,574
41	Temamatla	5,366	7,720	8,840	10,135
42	Temascalapa	19,099	24,440	29,307	33,063
43	Tenango del Aire	6,207	7,282	8,486	9,432
44	Teoloyucán	41,964	54,454	66,556	73,696
45	Teotihuacán	30,486	39,183	44,653	46,779
46	Tepetlaoxtoc	16,120	19,380	22,729	25,507
47	Tepetlixpa	12,687	15,181	16,863	16,912
48	Tepetzotlán	39,647	54,419	62,280	67,724
49	Tequixquiac	20,784	24,766	28,067	31,080
50	Texcoco	140,368	173,106	204,102	209,308
51	Tezoyuca	12,416	16,338	18,852	25,372
52	Tlalmanalco	32,984	38,396	42,507	43,930
53	Tlalnepantla de Baz	702,807	713,143	721,415	683,808
54	Tonanitla	-	-	-	8,081
55	Tultepec	47,323	75,996	93,277	110,145
56	Tultitlán	246,464	361,434	432,141	472,867
57	Valle de Chalco Solidaridad	-	287,073	323,461	332,279
58	Villa del Carbón	27,283	30,726	37,993	39,587
59	Zumpango	71,413	91,642	99,774	127,988
	Estado de México	7,297,538	8,769,175	9,744,894	10,459,221
Estado de Hidalgo					
1	Tizayuca	30,293	39,357	46,344	56,573
	ZMVM	15,563,575	17,297,539	18,396,477	19,236,708
Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) II Censo de Población y Vivienda 2005. http://www.inegi.gob.mx/inegi/default.aspx					

Municipios con mayor Población Zona Metropolitana del Valle de México (2005)



Tasa de Crecimiento Media Anual Por Delegación y Municipio de la ZMVM (1990-2005)



1	Delegaciones y municipios con mayor tasa de crecimiento
2	Delegaciones y municipios con mayor tasa de decrecimiento

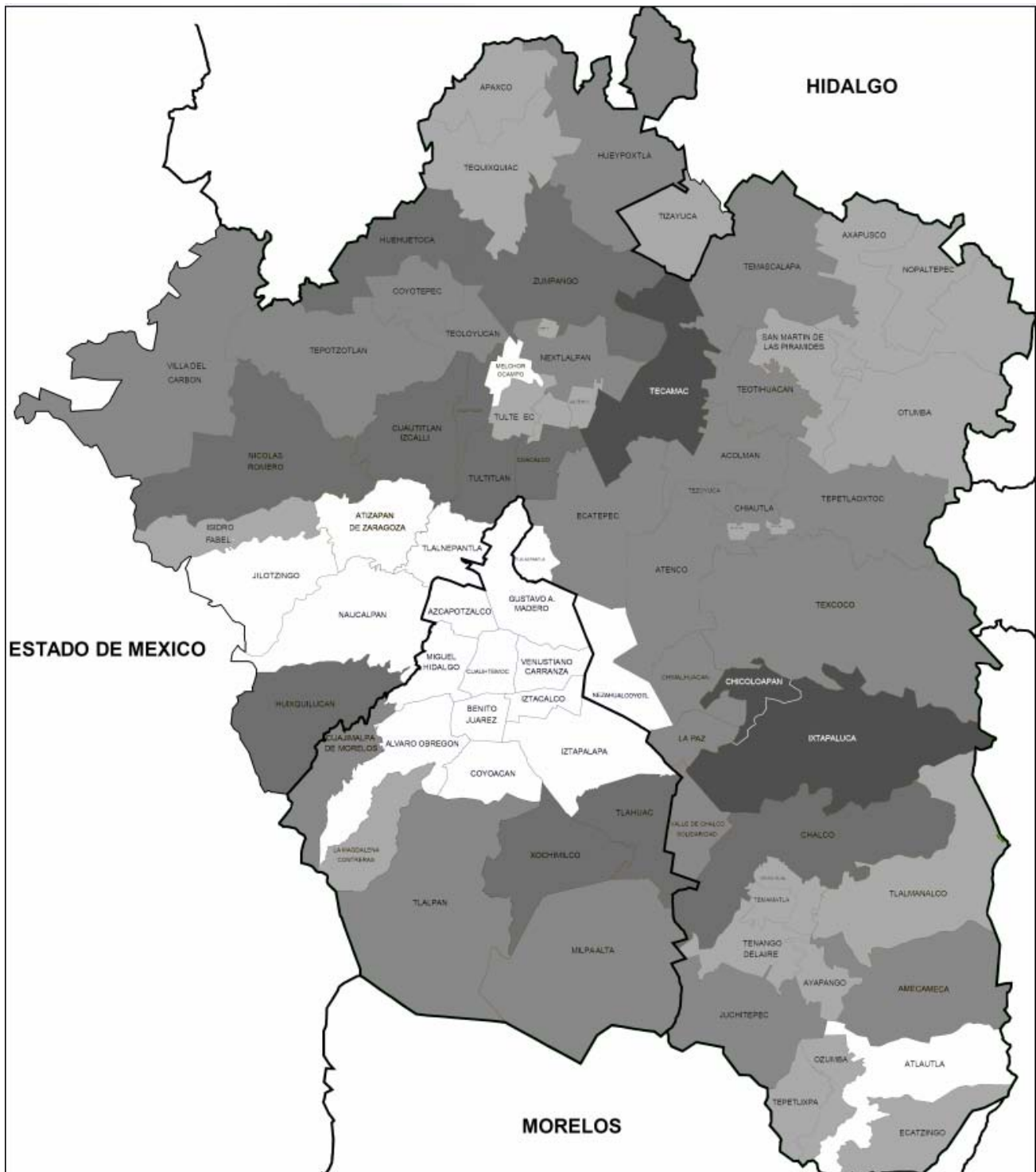
Cuadro 2.

Proyecciones de la Población de México 2005-2030
Zona Metropolitana de la Ciudad de México

Distrito Federal							
	Delegación	2005	2010	2015	2020	2025	2030
1	Álvaro Obregón	713,103	721,500	726,091	726,262	721,499	711,485
2	Azcapotzalco	431,927	415,123	398,366	380,908	362,617	343,467
3	Benito Juárez	363,251	361,624	359,000	354,653	348,393	340,117
4	Coyoacán	636,650	620,493	603,949	585,944	566,135	544,336
5	Cuajimalpa de Morelos	173,630	194,405	214,538	233,310	250,226	264,810
6	Cuauhtémoc	528,518	531,338	531,081	527,363	519,974	508,849
7	Gustavo A. Madero	1,211,202	1,157,362	1,103,206	1,047,961	991,301	933,193
8	Iztacalco	400,907	382,887	365,455	347,996	330,302	312,262
9	Iztapalapa	1,838,005	1,860,402	1,872,892	1,872,691	1,858,710	1,830,395
10	La Magdalena Contreras	231,122	235,765	239,206	241,121	241,310	239,628
11	Miguel Hidalgo	358,041	357,499	355,337	351,325	345,298	337,177
12	Milpa Alta	115,739	134,361	153,667	172,797	191,277	208,591
13	Tláhuac	344,528	382,218	417,632	449,038	475,645	496,755
14	Tlalpan	610,642	623,970	633,070	637,776	637,642	632,384
15	Venustiano Carranza	453,356	434,859	416,445	397,508	377,886	357,531
16	Xochimilco	404,698	432,946	459,060	481,757	500,317	514,109
	Distrito Federal	8,815,319	8,846,752	8,848,995	8,808,410	8,718,532	8,575,089
Zona Metropolitana del Estado de México							
	Municipio	2005	2010	2015	2020	2025	2030
1	Acolman	76,042	92,735	109,444	125,872	141,780	156,810
2	Amecameca	48,526	51,956	55,077	57,881	60,355	62,429
3	Apaxco	25,844	27,907	29,800	31,516	33,049	34,357
4	Atenco	42,272	51,240	60,482	69,750	78,907	87,745
5	Atizapán de Zaragoza	476,094	478,184	474,021	465,873	454,478	440,081
6	Atlautla	24,484	23,793	22,940	21,955	20,879	19,721
7	Axapusco	21,980	24,267	26,435	28,462	30,329	31,985
8	Ayapango	6,379	6,976	7,521	8,023	8,475	8,865
9	Chalco	253,928	299,304	341,196	379,199	412,968	441,857
10	Chiautla	22,482	25,572	28,657	31,680	34,604	37,361
11	Chicoloapan	162,049	256,054	351,660	447,078	540,829	630,993
12	Chiconcuac	19,587	21,637	23,667	25,619	27,479	29,198
13	Chimalhuacán	525,862	558,771	583,158	600,057	610,070	613,284
14	Coacalco de Berriozábal	284,223	325,391	361,124	391,938	417,708	438,023
15	Cocotitlán	11,997	13,956	15,973	18,004	20,024	21,982
16	Coyotepec	39,443	43,619	47,698	51,557	55,156	58,404
17	Cuautitlán	106,934	143,496	178,164	210,531	240,135	266,387
18	Cuautitlán Izcalli	496,427	541,170	578,280	609,244	634,089	652,328
19	Ecatepec de Morelos	1,687,378	1,743,838	1,777,646	1,794,211	1,795,294	1,780,946
20	Ecatzingo	8,329	8,855	9,333	9,746	10,094	10,364
21	Huehuetoca	58,105	80,711	104,145	127,868	151,535	174,665
22	Hueyoxtlá	36,606	39,987	43,212	46,244	49,058	51,582
23	Huixquilucan	221,739	251,307	278,235	302,796	324,772	343,682
24	Isidro Fabela	8,806	9,844	10,865	11,851	12,785	13,647
25	Ixtapaluca	416,727	565,086	711,607	853,846	989,666	1,116,198
26	Jaltenco	26,438	27,951	29,187	30,165	30,892	31,348
27	Jilotzingo	14,074	13,596	13,029	12,396	11,719	11,008
28	Juchitepec	21,091	23,473	25,868	28,220	30,505	32,671
29	Los Reyes La Paz	232,626	252,527	269,010	282,449	292,942	300,350
30	Melchor Ocampo	38,173	38,210	38,043	37,677	37,146	36,444

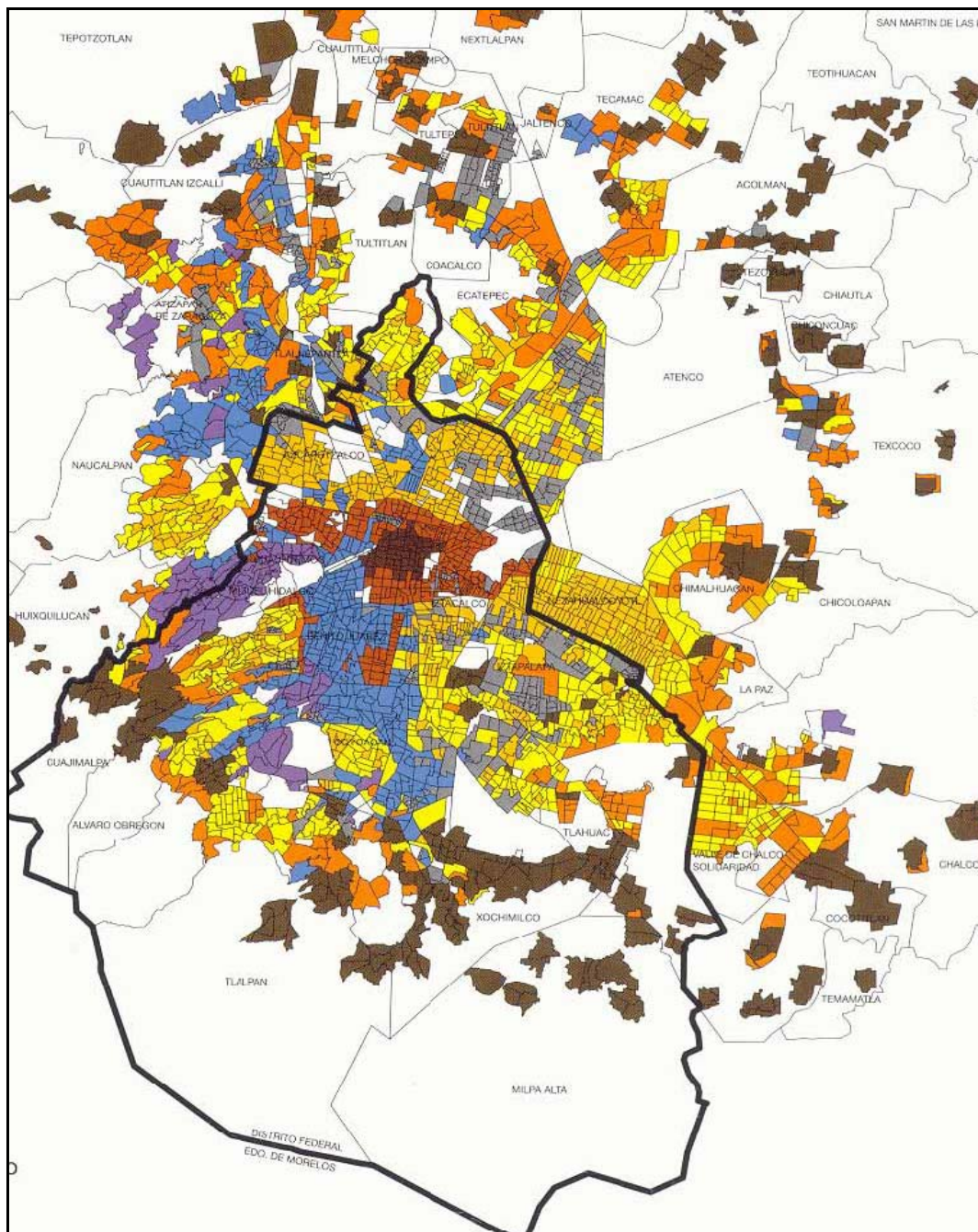
	Municipio	2005	2010	2015	2020	2025	2030
31	Naucalpan de Juárez	834,440	790,648	743,015	694,717	646,946	599,978
32	Nextlalpan	22,338	25,843	29,314	32,659	35,837	38,771
33	Nezahualcóyotl	1,162,461	1,067,770	974,892	887,124	805,506	729,808
34	Nicolás Romero	305,476	343,870	379,469	412,101	441,445	466,825
35	Nopaltepec	8,212	9,182	10,136	11,057	11,931	12,742
36	Otumba	30,088	31,406	32,442	33,216	33,743	34,001
37	Ozumba	24,283	24,968	25,408	25,641	25,682	25,527
38	Papalotla	3,727	4,027	4,301	4,541	4,750	4,918
39	San Martín d Pirámides	21,466	23,679	25,791	27,775	29,613	31,257
40	Tecámac	262,244	364,620	468,575	571,969	673,142	769,885
41	Temamatla	10,031	11,639	13,232	14,766	16,222	17,564
42	Temascalapa	32,952	37,629	42,339	46,945	51,391	55,571
43	Tenango del Aire	9,431	10,584	11,729	12,855	13,948	14,984
44	Teoloyucán	73,563	81,476	88,938	95,815	102,036	107,447
45	Teotihuacán	47,001	49,795	52,267	54,381	56,143	57,503
46	Tepetlaoxtoc	25,475	28,879	32,229	35,473	38,567	41,439
47	Tepetlixpa	16,983	17,390	17,624	17,714	17,678	17,509
48	Tepotzotlán	67,841	74,452	80,580	86,152	91,120	95,354
49	Texcalyacac	4,495	5,212	5,918	6,606	7,266	7,881
50	Texcoco	210,411	217,260	221,829	224,482	225,403	224,563
51	Tezoyuca	24,985	31,957	39,042	46,081	52,970	59,553
52	Tlalmanalco	44,076	46,278	48,165	49,716	50,939	51,792
53	Tlalnepantla de Baz	694,843	652,113	607,675	564,124	522,248	482,080
54	Tonanitla	7,868	9,833	11,708	13,462	15,071	16,500
55	Tultepec	108,383	126,177	142,987	158,594	172,792	185,253
56	Tultitlán	22,338	25,843	29,314	32,659	35,837	38,771
57	Valle Chalco Solidaridad	332,279	344,522	350,009	352,316	351,788	348,425
58	Villa del Carbón	39,751	43,073	46,234	49,146	51,785	54,082
59	Zumpango	8,212	9,182	10,136	11,057	11,931	12,742
	Zona Metropolitana	10,437,568	11,189,445	11,857,541	12,453,232	12,974,639	13,407,571
Proyecciones de la Población Tizayuca Hidalgo							
1	Tizayuca	56,495	66,750	76,781	86,148	94,698	102,169
	ZMCM	19,309,382	20,102,947	20,783,317	21,347,790	21,787,869	22,084,829
Fuente: Consejo Nacional de Población (CONAPO) Secretaría de Gobernación (SEGOB) http://www.conapo.gob.mx/							

**Proyecciones de la Población de México 2005-2030
Municipios con más crecimiento y Decrecimiento**



1	Crecimiento de 400,001 habitantes en adelante
2	Crecimiento de 100,001 a 400,000
3	Crecimiento de 10,001 a 100,000
4	Crecimiento de 500 a 10,000
5	Decrecimiento de 1,000 a 500,000

Zona Metropolitana de la Ciudad de México



Tipo de Poblamiento



Cuadro 3.

Los 30 Municipios y Delegaciones más Poblados de México					
	Municipio	Estado	Población 2005	Densidad	Km²
1	Iztapalapa	Distrito Federal	1,838,005	16,043.07	114.57
2	Ecatepec de Morelos	México	1,687,378	10,857.66	155.41
3	Guadalajara	Jalisco	1,622,737	8,519.72	190.47
4	Puebla	Puebla	1,488,128	2,721.50	546.80
5	Tijuana	Baja California	1,392,321	1,467.22	948.95
6	Juárez	Chihuahua	1,310,302	270.58	4,842.57
7	León	Guanajuato	1,283,143	1,047.90	1,224.49
8	Gustavo A. Madero	Distrito Federal	1,211,202	13,543.26	89.43
9	Nezahualcóyotl	México	1,162,461	18,103.62	64.21
10	Zapopan	Jalisco	1,152,569	1,294.06	890.66
11	Monterrey	Nuevo León	1,146,279	2,512.33	456.26
12	Mexicali	Baja California	854,879	59.01	14,487.02
13	Naucalpan de Juárez	México	834,440	5,481.40	152.23
14	Culiacán	Sinaloa	796,487	127.22	6,260.71
15	Mérida	Yucatán	782,348	909.99	859.73
16	Chihuahua	Chihuahua	760,017	82.30	9,234.71
17	Toluca	México	743,986	1,779.20	418.16
18	San Luís Potosí	San Luís Potosí	735,886	506.50	1,452.88
19	Querétaro	Querétaro	732,222	699.59	1,046.64
20	Aguascalientes	Aguascalientes	726,390	618.66	1,174.13
21	Acapulco de Juárez	Guerrero	723,994	381.26	1,898.95
22	Álvaro Obregón	Distrito Federal	713,103	7,367.75	96.79
23	Hermosillo	Sonora	703,433	14,880.20	47.27
24	Guadalupe	Nuevo León	699,708	4,573.24	153.00
25	Tlalnepantla de Baz	México	694,843	8,191.28	84.83
26	Morelia	Michoacán	684,705	1,199.00	571.06
27	Saltillo	Coahuila	652,621	6,837.00	95.45
28	Coyoacán	Distrito Federal	636,650	11,652.37	54.64
29	Tlalpan	Distrito Federal	610,642	1,968.08	310.27
30	Torreón	Coahuila	581,850	1,947.70	298.74
	Total		28,962,729	600.62	48,221.03

Fuente: Consejo Nacional de Población (CONAPO) Secretaría de Gobernación (SEGOB), <http://www.conapo.gob.mx/>

Cuadro 4.

Composición vehicular en las 30 intersecciones típicas de conflicto vial.				
	Intersecciones SemafORIZADAS	Vehículos de pasajeros (%)	Vehículos de carga (%)	Volumen vehicular máximo
1	Periférico y blvd. Centro	7	7	19,600
2	Av. Insurgentes norte y eje 2 norte	7	3	12,750
3	Av. 1o. de mayo y vía Gustavo Baz	33	11	10,450
4	Calz. Vallejo y Clave	4	5	9,400
5	Aquiles Serdán y calz. De las Armas	14	4	8,500
6	Av. Gustavo Baz y av. Mario Colín	9	13	7,750
7	Calz. 1. Zaragoza y Circuito Interior	36	6	7,000
8	Av. Insurgentes norte y Montevideo	11	2	6,850
9	M. Escobedo y av. Marina Nacional	7	2	6,600
10	Calz. Vallejo y Tequesquihuac	12	7	6,500
11	Av. de los 100 Metros y periférico norte	14	11	6,400
12	Ferrocarril Hidalgo y Talismán	4	5	6,300
13	Av. Marina Nacional y Circuito Interior	5	6	5,850
14	Av. Constituyentes y Acueducto	10	4	5,700
15	Av. Mario Colín y av. Toltecas	13	12	5,350
16	Periférico y Centenario	17	12	5,300
17	Periférico y av. Pantitlán	30	12	5,250
18	Periférico y calz. Legaría	24	8	5,050
19	Av. Mario Colín y Circunvalación	9	14	5,050
20	Vía Morelos y av. Revolución	47	12	5,000
21	Periférico y av. Xochiaca	24	11	4,950
22	Vía Morelos y av. Morelos	50	9	4,850
23	Martín Carrera y Centenario	30	3	4,700
24	Aquiles Serdán y eje 4 norte	7	3	4,650
25	Río san Joaquín e Ingenieros Militares	45	4	4,650
26	Periférico y Autopista Peñón a Texcoco	8	12	4,150
27	Carr. Texcoco y carr. México-Puebla	31	18	4,000
28	Carr. libre México-Puebla y S. Bolívar	41	13	3,850
29	Av. Central y Jardines de Morelos	32	9	3,750
30	Av. Texcoco y Ferrocarril del sur	9	5	3,100

Fuente: Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad, Diagnóstico de las condiciones del transporte y sus implicaciones sobre la calidad del aire en el área metropolitana del Valle de México, Julio de 1996. Páginas 5 a 7.

Cuadro 5.

Parque de la ZMCM a finales del 2003.						
	Particulares	Taxis	Micros Combis	Autobuses	Carga Otro	Carga Diesel
<=1970	34,892	1	60	9	5,850	735
1971	8,231	2	8	1	1,066	137
1972	11,692	1	25	4	1,453	177
1973	17,481	2	69	8	1,835	230
1974	21,128	7	104	11	2,129	282
1975	25,271	10	150	36	2,426	377
1976	25,389	5	197	30	2,672	396
1977	19,406	2	113	34	2,031	191
1978	25,499	4	114	17	3,138	271
1979	34,476	6	174	27	3,991	455
1980	46,602	28	337	47	4,989	663
1981	57,823	28	508	33	6,439	885
1982	57,115	40	753	15	7,013	681
1983	33,649	26	438	14	2,923	172
1984	41,288	26	576	35	3,079	185
1985	50,692	58	837	30	5,353	347
1986	48,092	65	998	14	4,846	194
1987	36,072	77	781	6	3,788	138
1988	52,230	166	832	18	5,683	187
1989	74,648	274	2,121	22	7,611	313
1990	93,716	1,294	5,136	155	8,972	563
1991	105,231	5,316	8,741	339	11,344	802
1992	114,118	10,002	10,038	134	11,343	695
1993	112,616	8,485	2,893	219	11,165	885
1994	107,695	10,078	1,352	254	9,503	819
1995	67,183	3,952	1,064	220	6,249	792
1996	46,166	1,813	326	84	4,980	232
1997	85,373	3,852	525	650	11,397	544
1998	154,784	6,520	731	176	16,917	691
1999	138,033	5,980	562	314	17,317	1,043
2000	181,369	6,479	770	608	23,518	949
2001	218,188	9,382	888	881	25,607	1,040
2002	278,752	7,439	857	760	17,160	1,056
2003	267,649	7,077	926	444	11,610	1,281
2004	89,799	1,370	188	51	1,889	337
	2,782,348	89,867	44,192	5,700	267,286	18,745

Fuentes: INEGI, Censo de población y vivienda 1995, Resultados Definitivos, Tabulados Básicos, 1996. Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México, 1999.

Cuadro 6.

Pronósticos de condiciones operativas para la Ciudad de México						
Vehículos	Velocidad Promedio (km/hora)		Tiempo de Espera (segundos)		Intervalos de paso (minutos)	
	2006	2020	2006	2020	2006	2020
Metro	32.50	32.50	108.70	108.70	4.00	4.00
Tren Ligero	26.60	26.60	37.30	37.70	6.60	6.60
Particular	22.00	18.20	n.a	n.a	n.a	n.a
Taxi	21.80	18.10	60.80	57.70	2.00	1.90
Autobús urbano	15.00	12.40	162.00	195.80	5.40	6.50
Microbús	14.60	21.10	130.30	157.40	4.30	5.20
Trolebús	14.50	12.00	109.50	132.30	3.60	4.40

Fuente: Secretaría de Transporte y Vialidad, DDF

Cuadro 7.

Vías de acceso controlado en el área metropolitana De la Ciudad de México, 1994			
	Vía	Longitud construida	Longitud planeada
1	Anillo Periférico	59.7	87.2
2	Circuito Interior	27.9	41.4
3	Insurgentes	12.0	30.4
4	Calzada de Tlalpan	14.4	17.2
5	Viaducto Miguel Alemán	11.8	16.8
6	Calzada 1. Zaragoza	9.6	14.1
7	Gran Canal	8.0	10
8	Radial Aquiles Serdán	3.6	9.4
9	Radial Río San Joaquín	5.4	5.4
	Total	150.7	229.9

Fuente: Anuarios de Transporte y Vialidad, 1993 - 1994. Secretaría de Transporte y Vialidad, DDF

Cuadro 8.

Vialidades de la ZMCM		
	Vialidad	Kilómetros
1	Total de la vialidad secundaria	9,269.062
2	Total de la vialidad primaria	913.152
3	Ejes Viales	421.16
4	Arterias principales	320.57
5	Subtotal	171.42
6	Anillo Periférico	58.83
7	Circuito Interior	42.98
8	Calzada de Tlalpan	17.70
9	Calzada Ignacio Zaragoza	14.12
10	Viaducto	12.25
11	Radial Aquiles Serdán	9.80
12	Gran Canal	8.41
13	Radial Río San Joaquín	5.46
14	Viaducto Río Becerra	1.87
	Red vial total	10,182.212

Fuente: Secretaría de Transporte y Vialidad, DDF

Cuadro 9

Perfil de los usuarios (porcentaje en cada estrato) Ingreso (salarios mínimos)		
Concepto	STC Metro	Transportes Colectivos
Trabajador	48.6	56.1
Estudiante	13.5	5.4
Otra	13.2	10.8
Profesionista	11.9	10.2
Ama de casa	7.5	9.9
Comerciante	5.3	7.6
Ingreso (salarios mínimos)		
0-1 veces	56.5	49.1
1.1-2	24.7	29.5
2.1-3	11.8	10.7
3.1-5	3.5	4.5
5 o más	1.2	1.8

Fuente: Encuesta a usuarios del transporte público de pasajeros, junio-agosto 1989, documentos de investigación, Programa de Ciencia y Tecnología. El Colegio de México

Cuadro 10.

Transporte y Vialidad en el Distrito Federal					
Sistema de Transporte	demanda de viajes diarios	Kilómetros de Vías	Unidades	Líneas o rutas	Pasajeros diarios
Transporte Público Concesionado	60.00%	-	28,504	106	18,000,000
Vehículos Particulares	18.00%	10,182	2,446,053	-	5,400,000
Sistema de Transporte Colectivo (Metro)	14.00%	201.3	308	11	4,200,000
Taxis Libres y de Sitio	5.00%	10,182	106,604	-	504,000
Red Transporte de Pasajeros (RTP)	2.00%	3,061	1,400	100	700,000
Trolebús	0.83%	422	344	17	257,000
Tren Ligero	0.16%	18	15	1	50,000
Transporte de Carga	0%	-	72,226	-	0

Fuente: Secretaría de Transportes y Vialidad (SETRAVI) http://www.setravi.df.gob.mx/vialidades/transporte_vialidad.html

Centros de Transferencia Modal, (CETRAM)

Los Centros de Transferencia Modal, conocidos comúnmente como paraderos, son espacios físicos que forman parte de la infraestructura vial donde confluyen diversos modos de transporte terrestre de pasajeros (individual, colectivo y masivo) destinados a facilitar el transbordo de personas de un modo a otro.

CENTROS DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM) del Distrito Federal						
Paradero	Delegación	Inicio de Operaciones	Superficie en m ²	Afluencia Diaria (Usuarios)	Horario de Servicio	Conexión del Metro
Indios Verdes	Gustavo Madero	1979	108,000	800,000	05:00 a 23:30 hrs.	Línea 3
Pantitlán	Venustiano Carranza	1982	88,078	750,000	06:00 a 23:50 hrs.	L 1,5,9 y A
Tasqueña	Coyoacán	1970	26,900	450,000	06:00 a 22:00 hrs.	Línea 2
Chapultepec	Cuauhtémoc	1969	14,416	252,000	05:00 a 00:00 hrs.	Línea 1
Universidad	Coyoacán	1983	64,327	196,000	06:00 a 23:30 hrs.	Línea 3
El Rosario	Azcapotzalco	1985	69,500	187,000	05:45 a 22:30 hrs.	L 6 y 7
Tacubaya	Miguel Hidalgo	1990	13,060	184,000	05:30 a 22:30 hrs.	L 1,7 y 9
Santa Martha	Iztapalapa	1991	28,410	165,000	05:00 a 00:30 hrs.	Línea A
Observatorio	Álvaro Obregón	1972	19,152	156,000	05:15 a 22:50 hrs.	Línea 1
La Raza	Gustavo Madero	1979	40,988	128,000	05:00 a 21:00 hrs.	L 3 y 5
Martín Carrera	Gustavo A. Madero	1981	5,846	127,000	05:00 a 22:30 hrs.	L 4 y 6
Zapata	Benito Juárez	1980	5,846	122,000	05:00 a 23:00 hrs.	Línea 3
Escuadrón 201	Iztapalapa	1969	19,100	119,000	05:00 a 23:00 hrs.	-
Zaragoza	Venustiano Carranza	1969	19,100	119,000	05:00 a 23:00 hrs.	Línea 1
Tacuba	Miguel Hidalgo	1970	13,060	106,000	05:30 a 20:30 hrs.	L 2 y 7
Huipulco	Tlalpan	1985	16,055	91,000	05:20 a 23:00 hrs.	Tren Ligero
Puerto Aéreo	Venustiano Carranza	1985	14,064	88,000	05:00 a 00:00 hrs.	Línea 1
San Lázaro	Venustiano Carranza	1969	17,000	68,000	06:00 a 21:30 hrs.	L 1 y B
Ferropuerto	Gustavo Madero	1990	4,300	50,000	-	-
Central Abasto	Iztapalapa	1981	28,820	44,000	05:00 a 18:30 hrs.	-
18 de Marzo	Gustavo Madero	1979	6,150	42,000	05:00 a 23:30 hrs.	L 3 y 6
Potrero	Gustavo Madero	1979	7,700	22,000	06:00 a 21:50 hrs.	Línea 3
Refinería	Azcapotzalco	-	6,300	20,000	-	Línea 7
Canal Garay	Iztapalapa	2004	16,000	20,000	04:30 a 20:00 hrs.	-
Mixcoac	Benito Juárez	1986	-	18,000	05:00 a 23:00 hrs.	Línea 7
Iztapalapa	Iztapalapa	-	-	17,000	05:30 a 22:45 hrs.	-
Santa Anita	Iztacalco	1982	5,823	5,000	06:00 a 21:00 hrs.	Línea 4
Xochimilco	Xochimilco	1986	3,960	2,000	-	-
Acatitla	Iztapalapa	1994	100	1,000	05:00 a 00:00 hrs.	Línea A
CENTROS DE TRANSFERENCIA MODAL (CETRAM) del Estado de México						
Cuatro Caminos	Naucalpan	1984	-	470,000	06:00 a 23:50 hrs.	Línea 2
La Paz	Los Reyes la Paz	1991	-	160,000	06:00 a 23:50 hrs.	Línea A
Ciudad Azteca	Ecatepec	2008	-	100,290	06:00 a 23:50 hrs.	Línea B

Fuente: Secretaría de Transportes y Vialidad (SETRAVI) <http://www.setravi.df.gob.mx/>

Horarios Lunes a viernes de 5:00 a 24 horas Sábados de 6:00 a 1:00 del día siguiente Domingos y días festivos de 7:00 a 24:00 horas y la velocidad máxima permitida en los CETRAM es de 10 km/HR.

Red del sistema de Transporte Colectivo Metro de la Ciudad de México



EL FUNCIONAMIENTO

- Lunes a Viernes 5:00am a 1:00am
- Sábados de 6:00am a 24:00am
- Domingos de 7:00am a 1:00am

Datos Relevantes del Sistema de Transporte Colectivo Metro.

- Línea con mayor afluencia de gente: Línea “2” con 267,550,776 de personas al año.
- Línea con menor afluencia de gente: Línea “4” con 23,177,267 de personas al año.
- Línea con más trasbordos: Línea “1” con 7 Trasbordos.
- Transferencia con mayor afluencia de gente: Pantitlán líneas 1, 5, 9 y A con 356,755 de personas al año.
- Estación más Profunda: Tacubaya Línea “7” con 42 metros
- Estación con mayor afluencia de gente: Indios Verdes con 43,752,999 de personas al año.
- Estación más larga (anden): San Antonio con 170 metros.
- Longitud de la unidad de 9 vagones: 147 metros y el nuevo NM-02 con 150.7 metros.
- Capacidad por Vagón: 36 Sentados y 130 de pie, dando un total 1494 personas por tren.
- Costo Real del Metro: 5.77 Pesos.
- En el 2000 se reduce la tendencia de los viajes del metro: de un 14% a un 12%
- La afluencia de usuario se redujo: cerca de 9%.
- Los viajes de los taxis aumentan: de un 55% a un 60%.
- Parque vehicular: 302 trenes.
- Número de Vueltas anuales: 1,157,490.
- Registro Federal de Causantes: STC. 670419-001.

Afluencias del Sistema de Transporte Colectivo Metro durante el 2006

- Total de pasajeros transportados: 1,416,995,974 usuarios.
- Total de accesos de cortesía otorgados: 144,524,023 usuarios.
- Total de energía consumida (estimada): 936,906,039 usuarios.
- Estación de menor afluencia: Santa Anita Línea “4” con, 609,167 usuarios.
- Estación de mayor afluencia: Indios Verdes Línea “3” con 43,752,999 usuarios.
- Kilómetros recorridos: 39,439,353.
- Servicio: 365 días del año.
- Total de estaciones en la Red: 175
- Estaciones terminales con correspondencia 11
- Estaciones de correspondencia: 41
- Estaciones terminales: 22
- Estaciones de pasó: 112
- Estaciones subterráneas: 106
- Estaciones superficiales: 53
- Estaciones elevadas: 16 (⁹⁰).

⁹⁰ Sistema de Transporte Colectivo Metro, Documento Técnico Número 17, Compendio de Datos Técnicos Relevantes del Metro, Datos del Censo del 2006

Cuadro 12.

Sistema de Transporte Colectivo Metro de la Ciudad de México						
Línea	Paraderos		Km.	Estación	Transbordos	Fecha de Inauguración
Línea 1	Pantitlán	Observatorio	18.828	20	7	4 de septiembre de 1969
Línea 2	Tasqueña	Cuatro Caminos	23.431	24	6	1 de agosto de 1970
Línea 3	Universidad	Indios Verdes	23.609	21	6	20 de noviembre de 1970
Línea 4	Martín Carrera	Santa Anita	10.747	10	6	29 de agosto de 1981
Línea 5	Pantitlán	Politécnico	15.675	13	5	19 de diciembre de 1981
Línea 6	Martín Carrera	El Rosario	13.947	11	4	21 de diciembre de 1983
Línea 7	El Rosario	Barranca del Muerto	18.784	14	3	20 de diciembre de 1984
Línea 8	Garibaldi	Constitución de 1917	20.078	19	5	20 de julio de 1994
Línea 9	Pantitlán	Tacubaya	15.375	12	5	26 de agosto de 1987
Línea A	Pantitlán	La Paz	17.192	10	1	12 de agosto de 1991
Línea B	Buena Vista	Ciudad Azteca	23.722	21	5	15 de diciembre de 1999
Total			201.388	175	53	

Fuente: Metro de la Ciudad de México, <http://www.metro.df.gob.mx/index.html>

Cuadro 13.

Afluencias por Líneas en el 2006				
	Línea	Paraderos		Personas
1	Línea 1	Pantitlán	Observatorio	253,029,835
2	Línea 2	Tasqueña	Cuatro Caminos	267,550,776
3	Línea 3	Universidad	Indios Verdes	234,136,094
4	Línea 4	Martín Carrera	Santa Anita	23,177,267
5	Línea 5	Pantitlán	Politécnico	72,189,040
6	Línea 6	Martín Carrera	El Rosario	40,769,956
7	Línea 7	El Rosario	Barranca del Muerto	81,235,430
8	Línea 8	Garibaldi	Constitución de 1917	117,386,342
9	Línea 9	Pantitlán	Tacubaya	108,510,380
10	Línea A	Pantitlán	La Paz	97,597,747
11	Línea B	Buena Vista	Ciudad Azteca	121,413,107
	Total			1,416,995,974

Fuente: Metro de la Ciudad de México, <http://www.metro.df.gob.mx/index.html>

Cuadro 14.

Inauguraciones y ampliaciones en orden cronológico hasta 2000

No.	Línea	Estaciones inauguradas	Estaciones acumuladas a la red	Tramo inaugurado	Fecha de inauguración	Longitud (KM) Inaugurada	Longitud (KM) Acumulada (Línea)	Longitud (KM) Acumulada (Red)
1	1	16	16	Zaragoza-Chapultepec	4-sep-1969	12.660	12.660	12.660
2	1	1	17	Chapultepec-Juanacatlán	11-abr-1970	1.046	13.706	13.706
3	2	11	28	Pino Suárez-Tasqueña	1-ago-1970	11.321	11.321	25.027
4	2	11	39	Tacuba-Pino Suárez	14-sep-1970	8.101	19.422	33.128
5	1	1	40	Juanacatlán-Tacubaya	20-Nov-1970	1.140	14.846	34.268
6	3	7	47	Tlatelolco-Hospital General	20-Nov-1970	5.441	5.441	39.709
7	1	1	48	Tacubaya-Observatorio	10-jun-1972	1.705	16.551	41.414
8	3	1	49	La Raza-Tlatelolco	25-ago-1978	1.389	6.830	42.803
9	3	3	52	Indios Verdes-La Raza	1-dic-1979	4.901	11.731	47.704
10	3	1	53	Hospital General-Centro Médico	7-jun-1980	0.823	12.554	48.527
11	3	4	57	Centro Médico-Zapata	25-ago-1980	4.504	17.058	53.031
12	4	7	64	Candelaria-Martín Carrera	29-ago-1981	7.499	7.499	60.530
13	5	7	71	Consulado-Pantitlán	19-dic-1981	9.154	9.154	69.684
14	4	3	74	Santa Anita-Candelaria	25-mayo-1982	3.248	10.747	72.932
15	5	3	77	La Raza - Consulado	1-jul-1982	3.088	12.242	76.020
16	5	3	80	Politécnico-La Raza	30-ago-1982	3.433	15.675	79.453
17	3	5	85	Zapata-Universidad	30-ago-1983	6.551	23.609	86.004
18	6	7	92	El Rosario-Ins. del Petróleo	21-dic-1983	9.264	9.264	95.268
19	1	1	93	Pantitlán-Zaragoza	22-ago-1984	2.277	18.828	97.545
20	2	2	95	Cuatro Caminos-Tacuba	22-ago-1984	4.009	23.431	101.554
21	7	4	99	Tacuba-Auditorio	20-dic-1984	5.424	5.424	106.978
22	7	2	101	Auditorio-Tacubaya	23-ago-1985	2.730	8.154	109.708
23	7	4	105	Tacubaya-Barranca del Muerto	19-dic-1985	5.040	13.194	114.748
24	6	4	109	Ins. del Petróleo-Martín Carrera	8-jul-1986	4.683	13.947	119.431
25	9	9	118	Pantitlán-Centro Médico	26-ago-1987	11.669	11.669	131.100
26	9	3	121	Centro Médico-Tacubaya	29-ago-1988	3.706	15.375	134.806
27	7	4	125	El Rosario-Tacuba	29-Nov-1988	5.590	18.784	140.396
28	A	10	135	Pantitlán-La Paz	12-ago-1991	17.192	17.192	157.588
29	8	19	154	Garibaldi-Constitución de 1917	20-jul-1994	20.078	20.078	177.666
30	B	13	167	Villa de Aragón-Buenavista	15-Dic-99	12.139	12.139	189.805
31	B	8	175	Ciudad Azteca-Nezahualcóyotl	30-Nov-00	11.583	23.722	201.388
	11	-	175		-	-	-	201.388

Fuente: Pagina del Metro de la Ciudad de México (<http://www.metro.df.gob.mx/index.html>)

Así quedaría el Plan Maestro del Metro hecho en 1997 Horizonte 2020

El Plan maestro de Metros y Trenes Ligeros Horizonte 2020 creado en 1997

Plan Maestro Horizonte 2020		
Metro Urbano (Neumático)		
Línea	Paraderos	Ampliación
1	Pantitlán (Venustiano Carranza)	Observatorio (Álvaro Obregón)
2	Tasqueña (Coyoacán)	Cuatro Caminos (Naucalpan)
3	Universidad (Coyoacán)	Indios Verdes (Gustavo A Madero)
4	Santa Anita (Iztacalco)	Martín Carrera (Gustavo A. Madero)
5	Pantitlán (Venustiano Carranza)	Politécnico (Gustavo A Madero)
6	El Rosario (Azcapotzalco)	Martín Carrera (Gustavo A. Madero)
7	El Rosario (Azcapotzalco)	Barranca del Muerto (Álvaro Obregón)
8	Constitución de 1917 (Iztapalapa)	Garibaldi (Cuauhtémoc)
9	Pantitlán (Venustiano Carranza)	Tacubaya (Miguel Hidalgo)
10	Cuicuilco (Xochimilco)	Eulalia Guzmán (Gustavo a Madero)
11	Bellas Artes (Cuauhtémoc)	Santa Mónica, Tren Elevado (Tlalnepantla)
12	Constitución de 1917 (Iztapalapa)	Santa Lucia (Iztapalapa)
13	San Lázaro (Venustiano Carranza)	Echegaray (Naucalpan) FES Acatlán
B (14)	Ciudad Azteca (Ecatepec)	Buena Vista (Cuauhtémoc) Hipódromo de las Américas (Miguel Hidalgo)
Metro Suburbano (Férreo)		
Línea	Paraderos	Ampliación
Línea A	Pantitlán (Venustiano Carranza)	La Paz (La Paz Edo. Méx.)
Línea C	El Rosario (Azcapotzalco)	A (Cuautitlán Izcalli)
Línea D	Santa Clara (Tlalnepantla)	a (Coacalco) y Ojo de Agua
Fuente: Expometro (Metro Zaragoza)		

Plan Maestro Horizonte 2020		
Plan Maestro de Trenes Ligeros		
Línea	Paraderos	Paraderos
T1	Tasqueña (Coyoacán)	Xochimilco (Xochimilco)
T2	Constitución de 1917 (Iztapalapa)	A (Chalco)
T3	Villa de Aragón (Gustavo A Madero)	Emisora (Iztapalapa)
T4	Ejército Constitucionalista (Iztapalapa)	Olivar del Conde (Álvaro Obregón)
T5	Pantitlán (Venustiano Carranza)	Degollado (Los Reyes la Paz)
T6	Pantitlán (Venustiano Carranza)	Estadio Neza 86 (Nezahualcóyotl)
T7	El Rosario (Azcapotzalco)	Nuevo México (Atizapán de Zaragoza)
T8	Emisora (Iztapalapa)	Estadio Olímpico (Coyoacán)
T9	Estadio Neza 86 (Nezahualcóyotl)	Ejército Constitucionalista (Iztapalapa)
T10	Ciudad Azteca (Ecatepec)	Coacalco

Fuente: Expometro Metro Zaragoza

Metros de Latinoamérica

	Nombre Oficial	Ciudad	País	Estado	Km.	Líneas	Estaciones	Año de Inauguración	Personas que Atiende	Tipo
1	STC Metro	Cd. de México	México	Distrito Federal	201.7	12	193	1969	2,500,000,000	Metro
2	Metro S.A	Santiago	Chile	Santiago	84.4	5	85	1975	728,000,000	Metro
3	Metrô SP	Sao Paulo	Brasil	Sao Paulo	61.0	4	55	1974	512,000,000	Metro
4	CA Metro Caracas	Caracas	Venezuela	Caracas	54.2	4	44	1983	382,000,000	Metro
5	Subte	Buenos Aires	Argentina	Buenos Aires	48.9	5	69	1913	476,000,000	Metro
6	MERVAL S.A	Valparaíso	Chile	Valparaíso	43.0	2	20	2005	20,000,000	Tren Ligero
7	Metrô Rió	Riό de Janeiro	Brasil	Riό de Janeiro	42.0	2	32	1979	365,000,000	Metro
8	Metrô DF	Brasilia	Brasil	Brasilia	41.0	2	22	2001	-	Metro
9	Trensurb	Porto Alegre	Brasil	Porto Alegre	34.5	1	17	1985	-	Metro
10	Metrô BH	Belo Horizonte	Brasil	Minas Gerais	30.0	1	19	1981	47,450,000	Metro
11	Metro de Medellín	Medellín	Colombia	Medellín	28.8	2	25	1985	-	Metro
12	Metrorec	Recife	Brasil	Recife	25.0	2	18	1985	43,800,000	Metro
13	SITEUR	Guadalajara	México	Jalisco	24.0	2	29	1989	50,000,000	Tren Ligero
14	Metrorrey	Monterrey	México	Nuevo León	23.0	2	25	1991	300,000,000	Tren Ligero
15	STE DF	Cd. de México	México	Distrito Federal	18.0	1	18	1980	20,075,000	Tren Ligero
16	Urban Train	San Juan	Puerto Rico	San Juan	17.2	1	16	2004	-	Metro
17	Tren Urbano	Lima	Perú	Lima	11.7	1	6	2002	350,000,000	Metro
18	Valmetro C.A.	Valencia	Venezuela	Carabobo	7.0	1	7	2006	18,250,000	Metro
19	Metro Maracaibo	Maracaibo	Venezuela	Zulia	6.3	1	6	2006	-	Metro

Fuentes: UrbanRail.Net (Metros del Mundo) <http://www.urbanrail.net/am/america.htm>, Wikipedia Enciclopedia Libre, www.magisterarq.cl/actividades/metros_latinoamerica/ - 2k -

Ciudades con Metro en América Latina



Metros más Extensos del Mundo

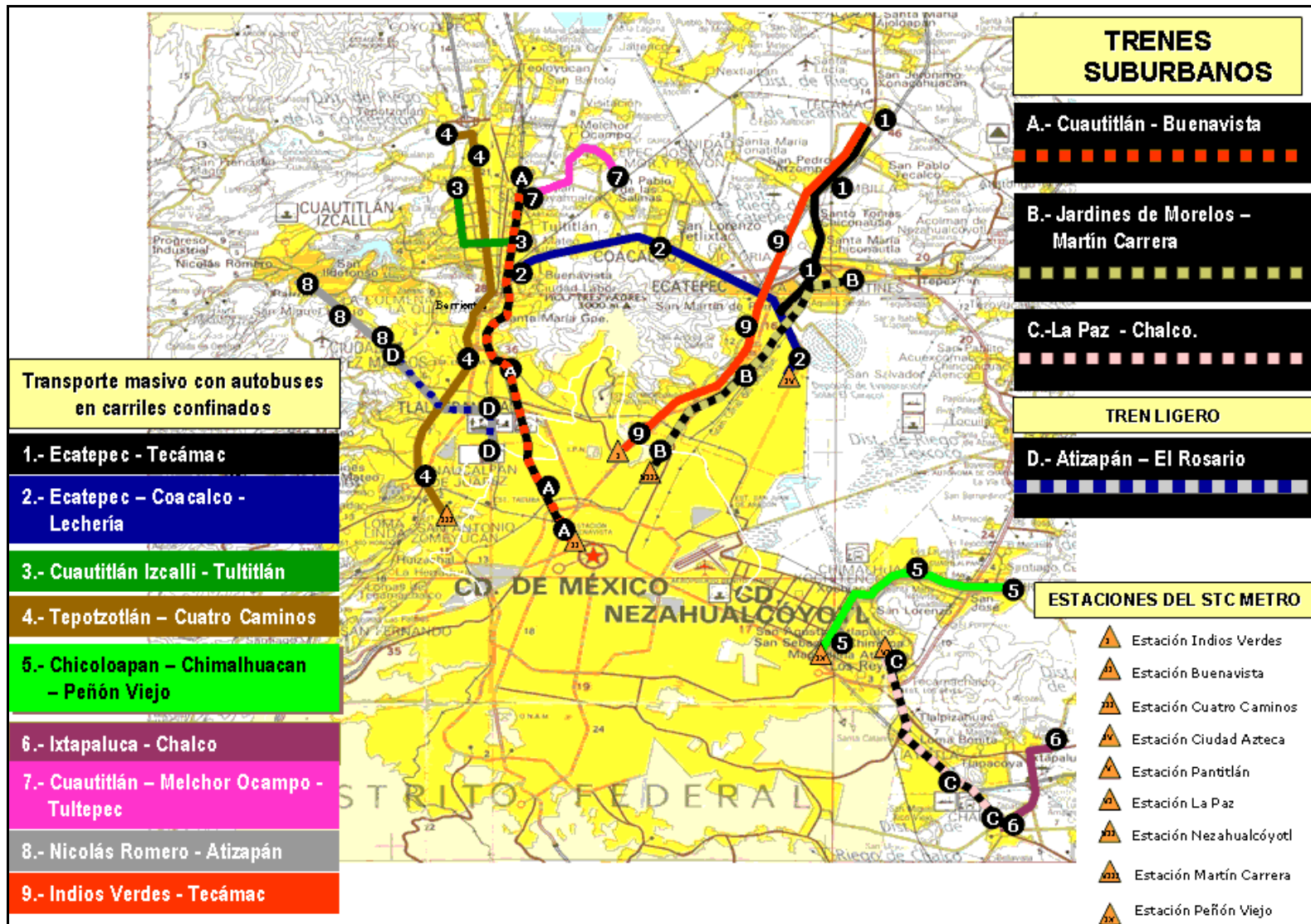
	Nombre Oficial	Ciudad	País	Estado	Km.	Líneas	Estaciones	Año de Inauguración	Personas que Atiende
1	London Underground	Londres	Reino Unido	Inglaterra	408.0	12	274	1863	976,000,000
2	MTA New York City Transit	Nueva York	EUA	Nueva York	393.3	22	468	1868	1,400,000,000
3	Metro de Madrid	Madrid	España	Madrid	317.0	12	316	1919	616,000,000
4	Tōkyō Metoro	Tokio	Japón	Kanto	292.3	13	274	1927	2,800,000,000
5	SMRTC	Seúl	Corea del Sur	Sudogwon	287.0	9	263	1974	2,000,000,000
6	Московский метрополитен	Moscú	Rusia	DF Central	278.3	12	176	1935	2,600,000,000
7	Chemin de Fer Métropolitain	Paris	Francia	Île de France	212.5	16	369	1900	1,200,000,000
8	STC Metro	Cd. de México	México	D.F	201.7	11	193	1969	2,500,000,000
9	Chicago "L"	Chicago	EUA	Illinois	173.0	5	151	1892	-
10	USCSS	Washington	EUA	Washington DC	169.5	5	86	1976	255,500,000
11	Bahn Berlín	Berlín	Alemania	Berlín	144.0	9	170	1902	-
12	Shanghai Shentong Metro	Shanghái	China	Shanghái	142.2	5	66	1995	649,000,000
13	Osaka Municipal Subway	Osaka	Japón	Kasai	130.0	9	120	1933	880,000,000
14	Metro de los Ángeles	Los Ángeles	EUA	California	117.0	5	65	1990	100,010,000
15	Mass Transit Railway	Hong Kong	Hong Kong	Hong Kong	90.9	7	52	1979	866,000,000

Fuentes: UrbanRail.Net (Metros del Mundo) <http://www.urbanrail.net/am/america.htm>, Wikipedia Enciclopedia Libre, http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_rapid_transit_systems

15 Metros más Extensos del Mundo



Plan de Transporte Masivo ZMVM (91).



91 Secretaría de Comunicaciones del Estado de México: <http://www.edomex.gob.mx/portal/page/portal/Secom/Transporte/ptmzmvm>